

iema
Instituto de Energia
e Meio Ambiente

Avaliação de impacto socioambiental da introdução de sistemas fotovoltaicos no Território Indígena do Xingu

Março de 2019



Avaliação de impacto socioambiental da introdução de sistemas fotovoltaicos no Território Indígena do Xingu

RESUMO

O projeto Xingu Solar, desenvolvido pelo Instituto Socioambiental, instalou 70 sistemas fotovoltaicos em 65 comunidades do Território Indígena do Xingu até o início de 2019. Este documento apresenta uma avaliação de impacto sociocultural resultante da introdução desses sistemas. Para isso, foram realizadas visitas a campo nas comunidades do Xingu, com aplicação de questionários semiestruturados para colher os dados necessários.

EQUIPE TÉCNICA

IEMA

Felipe Barcellos e Silva

Munir Younes Soares

ISA

Marcelo Silva Martins

CONSULTORAS

Bruna Pugialli da Silva Borges

Ligia Maria de Vasconcellos

REALIZAÇÃO

Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA)

APOIO

Instituto Clima e Sociedade (iCS)

Instituto Socioambiental (ISA)

CONTATO

energiaambiente.org.br

contato@energiaambiente.org.br

Índice

A. Sumário Executivo

B. Desenho da avaliação de impacto

I. Introdução

1. A avaliação de impacto
2. Esta avaliação

II. Desenho de avaliação

1. O programa e seus objetivos
2. As aldeias
3. Indicadores e níveis de análise
4. Metodologia de avaliação
5. Tamanho de amostra

III. Mapeamento de riscos

IV. Pesquisa de campo

1. Aldeias visitadas
2. Instrumentos de campo

C. Resultados

I. Estatísticas descritivas

1. Introdução
2. Aldeias
3. Casas

II. Estimativas de impacto

1. Introdução
2. Metodologia
3. Resultados

D. Anexos

A1. Investigação de dados secundários

A2. Metodologia de pareamento

A3. Tamanho de amostra

A4. Histórico de escolha de aldeias

A5. Questionários

A6. Oferta de níveis de ensino nas escolas

A7. Homogeneidade de respostas dentro das aldeias

A8. Comparação antes e depois do pareamento

A. Sumário Executivo

O objetivo da avaliação foi analisar as demandas e usos de energia no Território Indígena do Xingu (TIX), em especial o impacto socioambiental da instalação de painéis solares em locais comunitários pelo Instituto Socioambiental (ISA) no período de 2016 e 2017. Foram instalados 39 sistemas de painéis fotovoltaicos no TIX, em 34 aldeias.

Em territórios indígenas são mais comuns pesquisas etnográficas ou estudos de caso, porém análises mais qualitativas são em geral também mais subjetivas. Nossa iniciativa realiza uma avaliação mais objetiva sobre a efetividade de uma intervenção. O entendimento do contexto, tão diferente, não só em hábitos, mas também na comunicação, é necessário para se estabelecer um diálogo com os índios, por isso contamos com a experiência do ISA para a adequação da pesquisa aos costumes e tradições dos povos indígenas.

A estratégia da intervenção é relevante para ajustar expectativas quanto aos impactos esperados. O aumento de energia disponível por aldeia é relativamente pequeno: um sistema de painéis solares, de baixa potência, em apenas um local comunitário. Nos locais de instalação passou a haver energia disponível 24 horas por dia, por isso parte da avaliação foca em entender mudanças nestes locais. Mas outros usos, que também ocorrem em função da demanda reprimida por energia, exigem o deslocamento até este local (para, por exemplo, carregamento de celular ou uso de inaladores), por isso o impacto de maior uso da energia disponível deve ser analisado a luz desta restrição.

A metodologia para inferência de causalidade entre a intervenção e os resultados de impacto exige uma pesquisa com indicadores quantitativos e objetivos e uma amostra suficientemente grande. Para contornar limitações desta metodologia no contexto do TIX, e extrair mais informações sobre a instalação dos painéis, contamos também com perguntas abertas e entrevistas com os líderes das aldeias.

Compararam-se aldeias que receberam os painéis (tratadas) com aldeias que não receberam (controles). Foi realizada pesquisa de campo em julho e setembro de 2018, sendo visitadas 8 aldeias tratadas e 7 aldeias controles, e sendo entrevistados os líderes das aldeias e 117 representantes das casas.

São analisados os resultados para a amostra como um todo, comparados os indicadores entre grupos tratado e controle, e adicionalmente, no caso dos indicadores das casas, são realizadas estimativas de impacto com pareamento (que tornam grupos de tratamento e controle mais semelhantes em termos de suas características socioeconômicas), permitindo isolar o efeito da instalação (e uso) dos painéis sobre os indicadores.

Os indicadores principais referem-se a aspectos relacionados a demandas e usos de energia, preferência tecnológica, costumes tradicionais, e usos específicos nos locais comunitários onde os painéis foram instalados.

Alguns resultados dizem respeito a todas as aldeias, e não apenas às que receberam painéis. Existe grande demanda reprimida por energia para diferentes usos (atividades produtivas, ensino noturno, maior uso de bens que demandam energia). Nosso mapeamento mostrou que, para cerca de metade das aldeias entrevistadas, ou não há geradores comunitários ou eles estão quebrados com frequência. Estas aldeias em especial se beneficiam da disponibilidade do painel solar, pois não teriam outra fonte comunitária de energia. Notamos na pesquisa também uma grande preferência tecnológica por painéis solares (88% dos entrevistados afirmam preferir o painel solar ao gerador), acompanhada de uma clareza entre os índios sobre as diferenças tecnológicas entre geradores a diesel e painéis solares, sabendo, mesmo que superficialmente, suas principais vantagens e desvantagens.

A maioria dos entrevistados declara que a disponibilidade de energia não afeta os costumes tradicionais (54%) ou reduz conversas nas aldeias (75%). Vemos também que as atividades que os entrevistados afirmam ocupar maior parte de seu tempo, em especial quando não estão trabalhando em suas tarefas diárias, não dependem de energia, são: pesca/roça, jogar bola, e conversar com amigos e familiares. As atividades mencionadas pelos indígenas sugerem que atividades de lazer mais tradicionais (como ficar na rede conversando com amigos e família), não foram substituídas por atividades associadas à maior disponibilidade de energia (por exemplo, assistir televisão), inclusive nas aldeias que receberam painel.

Em relação a resultados ambientais, a grande demanda reprimida gerou, no primeiro ano de implementação dos painéis, aumento de uso de energia, e não substituição de fontes de energia, não sendo possível capturar impactos de curto prazo de redução de emissão de poluentes. Um estudo de cenários futuros do IEMA indica que a melhor trajetória futura seria um mix de tecnologias, com maior relevância para as fontes limpas, e esta trajetória geraria a longo prazo redução do aumento esperado de poluentes em função do diesel.

Quando são comparadas as aldeias tratadas e controle, algumas diferenças são detectadas. Tratados reportam ter menos problemas para usar seus aparelhos eletrônicos, e têm preferência relativamente maior por painel solar. Ademais, nas aldeias tratadas, há mais ensino noturno, professores usam o maior acesso a energia para pesquisas na internet, e nos postos de saúde o painel minimiza problemas de falhas do gerador.

Os painéis instalados nas escolas permitem a inclusão de rotinas que dependem de energia, a oferta de ensino noturno (18 pontos percentuais maior em aldeias que receberam o painel) e o maior uso pelos professores de computador. Não há diferenciação de uso de energia entre professores das aldeias tratadas e controles para usos administrativos (relatórios), mas só os professores das aldeias tratadas mencionam fazer pesquisa, o que mostra uma expansão de usos do computador, com possível impacto sobre as aulas ministradas.

Há apenas uma aldeia pesquisada com a instalação de painel em local de produção. Nela, reportou-se que a possibilidade de usar por mais tempo o computador facilitou a gestão de processo da atividade.

Em relação a aspectos demográficos das pessoas entrevistadas, há também diferenças entre os grupos tratado e controle, e podem ser estas diferenças a explicar os diferentes resultados dos indicadores do questionário domiciliar. O grupo de controle é, em média, mais velho e de menor escolaridade, e possui mais pessoas que recebem rendas monetárias, e que têm maior posse de equipamentos que demandam energia.

Após o pareamento entre tratados e controle, que só é possível com os indicadores das casas, identificam-se dois resultados principais que podem ser efetivamente atribuídos à instalação dos painéis comunitários: maior sensação de segurança com relação ao atendimento de emergências médicas (aumentou em 32 pontos percentuais a probabilidade de um indivíduo possuir completa ou muita segurança no posto de saúde da aldeia); e maior aceitação da energia, em específico, há uma queda de 48 pontos percentuais na parcela que acredita que a energia elétrica reduz as conversas na aldeia.

O fato de haver energia disponível 24 horas nos postos de saúde gera maior sensação de segurança de que, na eventualidade de uma emergência, o atendimento será melhor. Apesar de não serem frequentes, os atendimentos urgentes podem se beneficiar muito da disponibilidade de energia. Desta forma, a instalação de painéis nestes locais não aumenta o uso de energia para tarefas

rotineiras, como nas escolas e nas atividades produtivas, mas minimiza riscos à saúde quando as emergências ocorrem.

Em relação ao hábito de conversas na aldeia, é interessante notar, por meio das perguntas qualitativas, que os entrevistados mencionam que maior iluminação durante a noite possibilita que as conversas ocorram até mais tarde e mais visitas a familiares. Dessa forma, é possível que o aumento da disponibilidade de energia suavize a visão negativa sobre a energia reduzindo conversas.

Outras diferenças permanecem entre os grupos após o pareamento, porém, não podemos afirmar, em função da maior margem de erro das estimativas, que estas diferenças são impacto da instalação de painéis solares sobre esses indicadores: maior preferência por painéis solares, maior disponibilidade de energia para o dia-a-dia, maior aceitação de que a energia não afeta os costumes tradicionais, maior participação no treinamento ofertado pelo ISA.

Foi encontrado um resultado não esperado. Apesar de não haver diferença em usar ou não celular, a frequência de uso reportada é menor para o grupo tratado. Como a posse de bens eletrônicos em geral é menor entre eles, esperávamos que eles utilizassem menos, mas esperava-se que, após o pareamento, esta diferença desaparecesse ou invertesse de sinal.

Para aprofundar estas análises seria necessário um maior tamanho de amostra, em especial de aldeias, para diminuir as margens de erro estatísticas, e possibilitar a confirmação de impacto. Seria interessante também uma investigação mais aprofundada sobre outros possíveis fatores, não incluídos na análise, que poderiam afetar os resultados, em especial referentes a frequência de uso de celulares.

Esta pesquisa retratou, portanto, os usos e demandas relacionadas a energia elétrica. Constatamos uma demanda reprimida forte por energia, acompanhada de conhecimento das fontes de energia e de preferência pela utilização dos painéis solares. A instalação dos painéis facilitou o carregamento de equipamentos em geral e favoreceu a rotina dos locais onde foram instalados. Além disso, a maior disponibilidade de energia contribuiu para diminuir uma visão negativa em relação a energia atrapalhar as conversas na aldeia, o que indica que o uso da energia já está incorporado no dia a dia. Destes resultados, apenas dois puderam ser confirmados através de uma análise estatística mais robusta: maior sensação de segurança com o posto de saúde, e menor visão negativa da influência da energia elétrica sobre as conversas na aldeia.

Evidências por tópicos de interesse

Usos e demanda de energia:

O mapeamento sobre os arranjos para uso de energia mostrou que, para cerca de metade das aldeias entrevistadas, ou não há geradores comunitários ou eles estão quebrados com frequência.

Os entrevistados das casas do grupo tratado reportam ter menos problemas para utilizar seus aparelhos que dependem de energia.

Não capturamos diferença entre tratados e controles em suas demandas por mais energia. A restrição ainda percebida pelas comunidades é grande, e os painéis não resolveram toda a demanda reprimida. Porém, observamos um desejo maior das aldeias controle em ter maior acesso à energia, o que pode ser um indício que os painéis instalados estejam satisfazendo algumas necessidades

existentes. Enquanto 100% dos entrevistados do controle desejam maior acesso à energia, no tratamento esse percentual é de 95%.

Preferência tecnológica:

A grande maioria afirma preferir painéis solares a geradores a diesel, esta preferência sendo relativamente maior entre tratados. Nos domicílios, enquanto para 86% do grupo de controle tem preferência de posse de painel solar, no tratamento esse percentual é de 96%. Entrevistados conhecem vantagens e desvantagens relativas de gerador e painel.

Não há relato de problemas de funcionamento com os painéis solares, o que indica o acerto da estratégia do ISA de treinamento das comunidades indígenas para a manutenção dos painéis.

Costumes tradicionais:

As atividades que os entrevistados afirmam ocupar maior parte de seu tempo, em especial quando não estão trabalhando em suas tarefas diárias, são: pesca/roça, jogar bola, e conversar com amigos e familiares. Nenhuma delas depende de energia.

A maioria dos entrevistados declara que a disponibilidade de energia não afeta os costumes tradicionais nem reduz as conversas nas aldeias. Comentam que iluminação ajuda conversas a noite, enquanto celular e TV atrapalham conversas. Relativamente, os tratados vêm menos problemas da energia tanto para os costumes como para as conversas.

Locais de instalação dos painéis comunitários:

- Postos de saúde:

Poucos casos relatados de emergências médicas para ilustrar uso do painel dificultam sua análise. Não captamos diferenças de atendimentos nos postos entre tratadas e controle. Contudo, é relatado que o painel, quando instalado no posto de saúde, minimiza problemas de falha do gerador e torna as ações relacionadas aos atendimentos (achar remédios, iluminar pacientes, etc.) mais fáceis.

A segurança para emergências médicas é a principal vantagem citada da disponibilidade de energia 24h por dia, e os representantes das casas nas aldeias tratadas reportam maior sensação de segurança em relação aos atendimentos emergenciais.

- Escolas:

Há interesse de todos em aumentar a oferta de ensino noturno, que depende de iluminação a noite. A oferta já é relativamente maior nas aldeias tratadas que têm o painel instalado na escola: 43% das escolas tratadas oferecem ensino noturno e 25% das escolas do grupo de controle.

Em relação ao uso pelos professores, não há diferenciação de uso de energia entre tratadas e controles para usos administrativos (relatórios), mas só os professores das aldeias tratadas mencionam fazer pesquisa, o que mostra uma expansão de usos do computador, com possível impacto sobre as aulas ministradas.

- Atividade produtiva:

Há apenas uma aldeia pesquisada com a instalação de painel em local de produção. Nela, reportou-se que a possibilidade de usar por mais tempo o computador facilitou a gestão de processo da atividade.

Resumo dos principais resultados

Impactos da instalação (e uso) dos painéis:

- Em postos de saúde, a instalação dos painéis do ISA aumentou em 32 pontos percentuais a sensação de segurança em relação a emergências.
- A intervenção do ISA gera uma redução de 48 pontos percentuais na proporção de pessoas que acredita que a energia elétrica afeta negativamente as conversas na aldeia.

Resultados para todas as aldeias:

- Demanda reprimida forte, pouco alívio com painéis: 80% dos domicílios afirmam que não possuem sempre energia para utilizar seus equipamentos eletrônicos.
- Energia já incorporada ao dia a dia: 84% dos domicílios possuem celular e 79% dos entrevistados afirmam usar o celular, 72% das casas possuem lâmpada e 41% televisão.
- Preferência tecnológica por painéis: 88% preferem energia solar ao gerador, 99% gostariam de possuir painel em sua casa e 91% têm o painel como prioridade de posse no domicílio. As aldeias que não receberam o painel, mas receberam treinamento de manutenção dos painéis pelo ISA, também tiveram conhecimento sobre esta tecnologia.

Diferença de usos dos painéis entre locais de instalação:

- Em escolas, uso mais direto e imediato, entrando no dia-a-dia da escola: iluminação à noite, pesquisa do professor
- Em postos de saúde, emergências não são rotineiras, mas a disponibilidade do painel é importante por gerar mais confiança em relação a eventuais atendimentos: maior sensação de segurança.

Tabela resumo:

Estatísticas descritivas das casas	Controle	Tratamento	Média de todos	Impacto*
Gostaria de possuir mais acesso à energia	100%	95%	97%	
Gostaria de possuir painel no domicílio	98%	100%	99%	
Painel é prioridade de posse no domicílio (em relação a mini gerador)	86%	96%	91%	
Sempre possui energia para usar equipamentos eletrônicos	10%	29%	20%	
Posse de celular ou tablet na casa	90%	79%	84%	
Posse de lâmpada na casa	74%	71%	72%	
Posse de televisão na casa	57%	24%	41%	
Energia afeta costumes tradicionais	57%	32%	44%	
Energia reduz conversas na aldeia	40%	12%	25%	- 48 p.p.
Possui segurança no posto de saúde da aldeia	24%	53%	38%	+ 32 p.p.
Estatísticas descritivas das aldeias	Controle	Tratamento	Total	
Aldeia possui gerador e painel comunitários	0%	63%	33%	
Aldeia não tem fonte de energia comunitária**	29%	0%	13%	
Escola oferece educação no período noturno	25%	43%	36%	

* Variação que pode ser atribuída à instalação (e uso) dos painéis solares; p.p.= pontos percentuais.

** Sem considerar painel para o poço d'água.

B. Desenho da avaliação de impacto

I. Introdução

1. A avaliação de impacto

A avaliação de impacto de projetos pretende determinar, após a implementação de uma intervenção, se houve alteração nos indicadores de interesse e, mais ainda, se estas alterações ocorreram por causa da intervenção. Isolar o impacto da intervenção de outros fatores intervenientes nem sempre é tarefa simples.

O ponto crucial é determinar um grupo de comparação (chamado de controle ou contrafactual), que seja suficientemente parecido com os beneficiários, em termos de características e comportamento, para que uma comparação futura entre beneficiários e grupo de comparação identifique de fato o impacto da intervenção.

A “regra de ouro” da avaliação preconiza que seja feita uma aleatorização dos potenciais beneficiários antes da intervenção, de forma a garantir que haverá, de partida, um grupo de comparação “parecido”. Mas nem sempre a avaliação é planejada antes da intervenção, e para tais casos há disponíveis várias técnicas estatísticas (e econométricas) que buscam distinguir nos resultados o que é efeito específico da intervenção (impacto) de outros fatores intervenientes.

Independentemente da metodologia, a avaliação de impacto é peça fundamental para a boa gestão e transparência. A avaliação deve verificar *a posteriori* se os objetivos de dada política ou projeto foram alcançados, e se os recursos foram alocados de forma eficiente. Mesmo se a gestão de processos e de orçamento for bem feita, ainda assim a avaliação de impacto é peça fundamental, pois só ela poderá comprovar que os objetivos pretendidos foram alcançados, e mais que isso, que foram alcançados por causa da intervenção.

Sobre os usos da avaliação, vale lembrar que nem sempre os resultados para um programa podem ser extrapolados para outro. A validade externa de um resultado deve ser analisada com cautela, observando contexto e público atendido para se medir quanto um resultado obtido para um público específico pode ser esperado em outro contexto.

2. Esta avaliação

O Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) produz e dissemina conhecimento técnico-científico em diversas áreas, entre elas Energia e Clima, e Redução de emissões de gases de efeito estufa. O IEMA acredita que as fontes renováveis, em especial a eólica e a solar, podem ter um papel maior na geração elétrica do país, evitando emissões de GEE e demais problemas associados. Para tanto, dedica-se a ações e estudos que possam apoiar decisões de política pública neste campo, e tem entre seus parceiros o Instituto Socioambiental (ISA), que instalou os painéis fotovoltaicos no Território do Xingu, objeto desta avaliação.

Para a avaliação de impacto da instalação dos painéis devemos definir qual é especificamente a intervenção, quem são os beneficiários da intervenção, quais os principais impactos esperados, e um grupo de comparação adequado.

Esta avaliação é particularmente inovadora, no sentido de levar uma metodologia avaliativa não usual para pesquisas com povos indígenas. São mais comuns neste contexto pesquisas etnográficas

ou estudos de caso. O entendimento do contexto, tão diferente, não só em hábitos, mas também na forma de pensar, é necessário para se estabelecer um diálogo com os índios. Por outro lado, análises mais qualitativas são em geral também mais subjetivas, e menos contundentes em afirmar seus resultados. Nossa iniciativa realiza uma avaliação mais objetiva, na forma de execução e nos resultados investigados. Para a análise sobre a efetividade de uma intervenção, o resultado mais direto e objetivo é necessário.

Fizemos um recorte específico, de hábitos e usos relacionados à energia elétrica (em especial energia solar). A avaliação explora como os povos indígenas pensam o acesso à energia, como a utilizam, e como buscam resolver a baixa oferta de energia.

Para a avaliação de impacto, como dissemos, é necessário que a pesquisa seja quantitativa e traga respostas fechadas, que possam ser analisadas estatisticamente, mas para melhor compreensão e interpretação dos resultados, mesclamos perguntas fechadas e abertas, tanto no nível individual como com representantes das aldeias.

Contamos com a experiência do ISA, que instalou os painéis e acompanha as aldeias, ao longo de todo o desenho de avaliação e do planejamento da pesquisa de campo, para adequação da pesquisa aos costumes e tradições dos povos indígenas, e a seu contexto atual em relação ao uso de energia nas aldeias.

II. Desenho de avaliação

1. O programa e seus objetivos

O Instituto Socioambiental (ISA) tem como missão “construir soluções sustentáveis que garantam os direitos coletivos e difusos e valorizar a diversidade socioambiental”. Com o Programa Xingu, contribui com o ordenamento socioambiental da Bacia do Rio Xingu.

A instalação de fontes alternativas de energia, em especial os painéis solares, deve trazer a longo prazo uma equação mais “limpa” em termos de emissões de GEEs e poluentes, e poluição dos rios causados pelo uso de combustível, além de ser uma alternativa de menor custo. A maior disponibilidade de energia, independentemente da fonte, também diminui restrições e permite maior uso de equipamentos já disponíveis ou a introdução de novos usos.

A instalação de painéis fotovoltaicos pelo ISA no Território indígena do Xingu teve como principal motivação proporcionar energia alternativa ao diesel. O óleo diesel não é ambientalmente sustentável, tanto por seu uso direto, em função das emissões poluentes que gera, como também por seu transporte, muitas vezes feito por barco, e impactando negativamente os rios. Além disso, é um insumo de alto custo. Os índios não pagam diretamente pelo diesel (as aldeias recebem cotas públicas providas pela área da Saúde), mas não deixa de ser um custo monetário socialmente alto.

Foram instalados, no período de junho de 2016 a setembro de 2017, 39 sistemas de painéis fotovoltaicos no Território do Xingu¹. Os 39 sistemas estão instalados em 34 aldeias, relativamente concentradas na região do Médio Xingu.

A instalação dos painéis diminui a restrição de acesso a energia da aldeia, principalmente pelo fato de o painel poder ser usado 24 horas por dia, diferentemente dos arranjos em relação ao diesel, que restringem seu uso a algumas horas diárias.

A pré-condição para a escolha das aldeias que receberam os painéis era possuir estabelecimentos comunitários, ou seja, aldeias muito pequenas não foram, e não serão, atendidas pelo ISA. As instalações foram em locais comunitários, com o objetivo que a energia gerada fosse usada prioritariamente para a comunidade (em especial em escolas ou postos de saúde), como mostra a tabela 1.

No caso das escolas, a instalação permite maior uso de computador e internet pelo professor, e eventualmente a oferta de cursos noturnos (já há caso de oferta de EJA à noite nas aldeias). No caso de postos de saúde, a prontidão da disponibilidade de energia permite, em princípio, o atendimento mais rápido para casos emergenciais, como o uso de inalador para questões respiratórias, e a própria iluminação para facilitar o atendimento.

O ISA fez acordo com as aldeias para que os painéis instalados sejam usados prioritariamente para uso comunitário (e não individual), mas permitiram o uso de carregamento de aparelhos que exigem pouca energia, como celulares e lanternas. Mesmo neste caso, o combinado é que estes carregamentos sejam feitos durante o dia, quando a bateria do painel não está em uso.

Há, porém, informação anedótica da equipe do ISA que os índios já demonstram interesse em instalar painéis em suas casas, para uso doméstico. Relatório de 2014² do ISA reporta resultados de

¹ Foram 43 sistemas de painéis instalados no total, mas 4 deles estão fora do TIX (Território Indígena do Xingu).

² Morelli, C., Levantamento do consumo de energia do Diauarum, outubro de 2014, ISA.

entrevistas em Diauarum, onde os habitantes demonstram interesse em maior uso de seus equipamentos (TV, celulares, etc.) e na aquisição de novos equipamentos eletro-eletrônicos (como tanquinho e geladeira). Portanto, podemos esperar que os impactos se dêem não só para uso comunitário, mas também para uso individual, se a localização (e potência) dos painéis instalados permitir.

Tabela 1 – Instalação de painéis solares pelo ISA

Tipo de prédio	Freq.	Distrib.
Escola	18	46%
Posto de saúde/UBS ³	12	31%
Casa de sementes	3	8%
Casa Comunitária	2	5%
Internet	1	3%
<u>Mais de um uso:</u>		
Escola/UBS	2	5%
Escola/Posto de saúde/Associação	1	3%
Total	39	100%

A disponibilização de fontes alternativas de energia também pode impactar outras áreas, mesmo que não sejam os objetivos originais traçados pela intervenção. As cotas de diesel disponibilizadas às aldeias são baixas, e há uma demanda potencial por energia elétrica reprimida. Esta demanda diz respeito não só a usos comunitários, como iluminação, bomba para poços d'água, equipamentos, etc., mas também a usos domésticos, como TV e geladeiras.

Relatório do ISA⁴, ainda em fase de finalização, sobre a juventude indígena, traz informações interessantes sobre o modo de vida atual e suas relações com o modo de vida “dos brancos”. Esta análise nos ajuda a compreender o contexto da instalação dos painéis solares, pondo luz a demandas relacionadas ao uso de energia, e também a potencialidade que as rendas monetárias geraram de aquisição de bens e alimentos industrializados. Além disso, destaca-se o uso de celular entre jovens, que também exploramos na pesquisa.

Os sistemas de painéis instalados têm baixa potência (87% com 280 Wp ou menos), e, portanto, tecnicamente, não podem substituir todos os usos dos geradores a base de óleo diesel - ver tabela 2 abaixo. Por exemplo, a potência instalada não serve para uso de aparelhos elétricos como de moagem de mandioca, nem para muitos usos concomitantes (caso do freezer). Uma potencial futura

³ UBS se refere às Unidades Básicas de Saúde.

⁴ Mendonça. P. (org) (2016) Diagnóstico da Juventude - Sistematização – versão preliminar, ISA.

expansão de instalação de painéis deverá levar em consideração os usos esperados, para adequar a potência instalada.

Tabela 2 – Potência instalada

Potência - FV (Wp)	Freq.	Distrib.
140	1	3%
280	33	85%
560 ou mais	5	13%
Total	39	100%

A estratégia da intervenção é relevante para entender os impactos esperados. O aumento de energia disponível por aldeia é relativamente pequeno: um painel, de baixa potência, em apenas um local. Nos locais de instalação passa a haver energia disponível 24 horas por dia, por isso parte da avaliação focou em entender mudanças nestes locais. Mas outros usos, que também ocorrem, exigem o deslocamento até este local (para, por exemplo, carregamento de celular ou uso de inaladores), por isso o impacto de maior uso da energia disponível deve ser analisado a luz desta restrição.

Houve treinamento de uso e manutenção dos painéis para os habitantes das aldeias, para que eles tivessem condição de autogerenciar o uso dos painéis. Foram convidados representantes de todas as aldeias, independentemente de terem recebido painéis. Há preocupação com a manutenção dos painéis, pois seu mau uso pode gerar uma diminuição da energia máxima gerada, assim como as baterias são caras, e sua substituição exigiria alto investimento.

2. As aldeias

O Parque do Xingu está localizado no Estado do Mato Grosso, abrange 9 municípios, onde 90 aldeias⁵ estão distribuídas e vivem 6.358 pessoas em 617 casas. Os números aqui apresentados são do Censo do Xingu de 2016. Atualmente, há mais de 100 aldeias registradas no Xingu, formadas a partir do desmembramento das aldeias já existentes, portanto os dados abaixo não representam completamente as aldeias hoje, mas acreditamos que temos uma boa aproximação.

Na tabela 3 vemos que as aldeias têm população jovem, com exceção apenas de uma aldeia pequena em São José do Xingu, com idade média bem acima das outras. Consideramos a idade de hoje (2018) da população, portanto não há crianças de 0 a 2 anos nas estatísticas apresentadas.

⁵ As estatísticas descritivas foram construídas com base no Censo da Unifesp de 2016, que não inclui a aldeia Aribaru que está no TIX, mas pertence a outro distrito de saúde.

Tabela 3 – Características demográficas das aldeias por município

Estatísticas descritivas do Censo do Xingu 2016				
Município	# Aldeias	# Pessoas	# Homens adultos	Idade média
Querência	29	1.830	428	23,0
Gaúcha do Norte	25	2.251	548	23,9
Feliz Natal	20	1.155	246	22,1
Marcelândia	6	401	80	21,2
São Felix do Araguaia	5	412	88	22,1
Canarana	4	175	38	22,7
Nova Ubitatã	1	73	19	22,5
Paranatinga	1	42	10	21,6
São José do Xingu	1	12	3	32,4
Total	90	6.358	1.460	

A partir das conversas com o ISA, consideramos como adultos pessoas de 20 anos ou mais⁶, pois os mais jovens foram considerados pouco maduros, por em geral ainda não terem função de responsabilidade na aldeia.

Na tabela 4, vemos a distribuição da população indígena. Em média, vivem 71 pessoas por aldeia, distribuídas em 7 casas. Há, porém, grande heterogeneidade, havendo aldeias com apenas 9 pessoas ou até quase 400 pessoas. Nas casas vivem, em média, 10 pessoas, sendo em geral divididas em torno de 48,5% adultos e 51,5% crianças.

⁶ Para o segundo levantamento de campo, explicado a seguir, abrimos a possibilidade de respondentes de 18 anos ou mais, que já fossem chefes de família.

Tabela 4 – Distribuição da população indígena

Estatísticas descritivas do Censo do Xingu 2016						
Variável	Obs.	Média	Desvio-padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Número de casas por aldeia	90 aldeias	6,9	7,0	4	1	32
Número de pessoas por aldeia		70,6	81,0	38	9	398
Número de pessoas por casa		10,3	5,9	9	1	44
Número de homens adultos por casa	617 casas	2,4	1,5	2	0	9
Número de mulheres adultas por casa		2,4	1,6	2	0	10
Número de crianças por casa		5,5	3,6	5	0	27

A tabela 5 mostra a distribuição da população entre as faixas etárias, confirmando o quão jovem é a população do TIX.

Tabela 5 – Distribuição etária

Idade (anos)	Freq.	Distrib.
2 a 5	759	12%
6 a 15	2.022	32%
16 a 19	627	10%
20 a 35	1.650	26%
36 a 50	683	11%
51 ou mais	613	10%
Total	6.354	

A tabela 6 traz algumas comparações entre as aldeias que receberam os painéis (33 aldeias tratadas) e as que não receberam (57 aldeias controles). Pode-se notar que as aldeias que receberam os painéis têm uma população um pouco maior (esperado, pela escolha das aldeias para instalação), e mais jovem.

Tabela 6 – Aldeias tratadas vs controle

Comparação de médias - Tratamento x Controle			
Variável	Média Tratamento	Média Controle	Diferença
Quantidade de pessoas	78,5	66,1	12,4
Parcela de homens adultos	21%	26%	-4 p.p.
Idade média	22,7	24,0	-1,3
Parcela idade de 1 a 10 anos	29%	26%	2 p.p.
Parcela idade de 11 a 19 anos	26%	24%	2 p.p.
Parcela idade de 20 a 50 anos	35%	39%	-4 p.p.
Parcela acima de 50 anos	10%	11%	-1 p.p.

Como veremos adiante, estas informações de tamanho de aldeias e caracterização demográfica, são utilizadas para a escolha de pares de aldeias, tratadas e de controle, que foram visitadas.

3. Indicadores e níveis de análise

Como a instalação dos painéis solares ocorreu por aldeia, o nível de análise mais adequado é o nível da própria aldeia. Porém, a maior disponibilidade de energia na aldeia pode gerar decisões individuais a respeito de seu uso, e exploramos também este aspecto. Podemos considerar, portanto, que há três níveis de impacto da instalação dos painéis solares para investigarmos: nível da comunidade, nível da casa, e nível do indivíduo. Os indicadores no nível da aldeia são, como dissemos, os mais diretamente relacionados aos objetivos principais do ISA (usos comunitários), já os indicadores relacionados à casa e ao indivíduo exploram, de um lado, alguns indicadores equivalentes (por exemplo, sobre atendimento de saúde avaliamos a visão do agente de saúde e de seu “usuário”) e, de outro, exploram os potenciais impactos relacionados à demanda reprimida de energia (posse e uso de aparelhos eletro-eletrônicos, celulares, uso do tempo).

Como grande parte dos aparelhos que exigem energia são de uso da família (ou casa), buscamos dar mais ênfase à unidade de análise casa (em relação ao uso e desejo de equipamentos), mas também exploramos alguns indicadores no nível individual (de uso do tempo).

Foram consultados documentos do ISA, em especial o Almanaque Socioambiental Parque indígena do Xingu 50 anos, de junho de 2011, e os relatórios sobre demanda de energia de 2010 e 2014⁷. O Almanaque traz descrição detalhada das etnias e modos de vida, enquanto os relatórios sobre energia retratam a oferta e demanda potencial de energia nas aldeias. Ambos ajudaram a estruturar os temas

⁷ 2014, Morelli, C., Levantamento do consumo de energia do Diauarum, e 2010, Camargo, K., Relatório das atividades de energia alternativa para o PIX.

a serem investigados, relacionados aos indicadores de resultado e também as variáveis que caracterizam as aldeias.

Também tivemos acesso a trabalho de pós-graduação que explora o uso da internet no TIX. A dissertação de Leite (2017)⁸ é uma etnografia a partir do uso do Facebook, onde são explorados 17 pontos ativos de internet, com 850 contas de índios no Facebook. O estudo reforça a importância do uso de celular, que será explorado nesta pesquisa.

Além dos indicadores de resultados, exploramos também questões demográficas e de costumes, como composição familiar, dependência de energia elétrica, etc. Foram feitas perguntas fechadas (necessárias para as estatísticas) e abertas, em especial no nível das aldeias tratadas, para ajudar a interpretar as respostas fechadas e ajudar na caracterização e comparação das aldeias e casas.

Além disso, investigamos indicadores (de demanda potencial de equipamentos) que provavelmente ainda não foram afetados, mas que provavelmente seriam com a instalação dos painéis nas residências. Esta parte do estudo serve também como uma avaliação ex-ante para estes indicadores.

Também exploramos tanto no questionário das aldeias como nos questionários por indivíduo qual a fonte de energia mais usada, e no caso das aldeias, qual o arranjo local de uso do diesel. Possuímos, portanto, comparações entre aldeias tratadas e controle sobre o uso do diesel.

A instalação de painéis em diferentes locais comunitários poderia gerar impactos diferenciados, a depender do local. Não temos amostra de aldeias suficiente para uma análise estatística desta possível heterogeneidade, mas exploramos esta possibilidade com perguntas abertas sobre os usos comunitários dos painéis nos locais de instalação. Outro resultado diferenciado possível é a demanda (e o uso) de aparelhos eletro-eletrônicos entre homens e mulheres. A pesquisa de campo está estruturada para privilegiar entrevistas com homens, como veremos adiante, mas tentamos capturar estas possíveis diferenças questionando diretamente os homens sobre sua percepção neste sentido.

Pelo objetivo inicial, um resultado relevante é a diminuição do uso de diesel, que geraria uma diminuição na emissão de poluentes. A grande restrição de oferta de energia relatada sugere, porém, que a instalação de painéis solares está aumentando o uso de energia, e não apenas substituindo a fonte geradora. Além disso, os painéis já instalados pelo ISA são de baixa potência, e portanto não têm condições neste momento de substituir todos os usos do diesel.

Certamente, no futuro, com o aumento de oferta de energia sendo atendido por mais painéis solares, haverá a possibilidade real de diminuição do uso do diesel, ou, pelo menos, uma diminuição da trajetória de aumento de diesel no tempo (já que a trajetória futura de oferta de energia poderá ser composta por energia limpa). Neste sentido, o *timing* da avaliação de impacto não nos permitiu já medir impactos em relação a uma diminuição de uso de diesel. Mas para considerar o médio e longo prazos, o IEMA complementou a análise com um estudo de projeções de cenários, considerando possíveis trajetórias de oferta de energia, explorando a diminuição do diesel vis-a-vis o aumento de painéis.

⁸ Leite, L. (2017), Juventude indígena conectada: narrativas da nova geração do território indígena do Xingu (TIX) – dissertação de mestrado, UNB - Centro de desenvolvimento sustentável

4. Metodologia de avaliação

Uma avaliação de impacto pode ser realizada com dados já coletados periodicamente (dados secundários) ou, na falta destes, é realizada uma pesquisa de campo para recolher as informações necessárias.

Nossa estratégia predominante foi uma visita a campo, para recolhimento direto de informação sobre os indicadores.

A busca de dados socioeconômicos, de saúde e de educação nos mostrou não ser possível usar as bases usuais (como Censo demográfico, Censo Escolar ou DATASUS), pois estes dados não identificam as aldeias (é necessário diferenciarmos aldeias com e sem instalação de painéis pelo ISA). Apesar de não haver informação suficiente para uma avaliação de impacto com estes dados, organizamos as informações que analisamos, e elas estão apresentadas no Anexo A1.

Com os dados colhidos em campo, usamos a metodologia de pareamento, que na ausência da aleatorização entre tratamento e controle “constrói” um grupo de controle parecido. A metodologia de pareamento está explicada no Anexo A2.

Em nosso caso, como a intervenção foi no nível das aldeias, construímos o grupo de comparação a partir de aldeias parecidas. As premissas que guiaram as escolhas das aldeias para instalação já indicam quais características são importantes, como não serem aldeias muito pequenas, e que tenham um mínimo de infraestrutura comunitária. Outras características investigadas, a depender da relação delas com o potencial uso de energia, são as atividades produtivas principais das aldeias, e seus costumes e tradições.

Demos ênfase à análise qualitativa, de especialista do ISA, para a escolha das aldeias tratadas que visitamos (em que a visita é mais factível do ponto de vista de sua receptividade), e para a determinação de quais aldeias eram “parecidas”, em termos de seus costumes e tradições. Além disso, utilizamos o tamanho de população (em termos de quantidade de pessoas e casas na aldeia) como critério objetivo para pareamento. Um risco que corríamos era de não conseguirmos visitar esses pares de aldeias escolhidas *a priori*, que foram selecionados para serem semelhantes entre si. Isso de fato ocorreu nas pesquisas de campo, sendo necessárias substituições das aldeias. Para contornar esse problema, usamos os dados quantitativos coletados para tornar as aldeias e casas do grupo de tratamento e controle o mais semelhante possível. Porém, não conseguimos lidar com eventuais diferenças em características não observáveis provenientes da substituição de aldeias.

Para o pareamento no nível da casa foram consideradas características como recebimento de rendas monetárias, quantidade de moradores na casa, formato de tomada de decisão no domicílio, existência de energia no domicílio, e para o nível individual, características como idade (pode ser um bom indicador para uso de celular), escolaridade e gênero. Estas características são usadas para tornar os grupos de tratamento e controle mais parecidos, quando comparamos indicadores nestes níveis de análise.

A partir da base de dados gerada em campo, fizemos a estatística descritiva das principais variáveis, comparando os principais indicadores entre tratamento e controle, e na sequência fizemos a avaliação de impacto (considerando o pareamento, onde comparamos casas do grupo de tratamento e controle que eram semelhantes entre si).

Como o número de aldeias visitado foi pequeno, sabíamos que as comparações de resultados no nível das aldeias dificilmente seriam estatisticamente significativas, em função disto, os questionários foram construídos com perguntas abertas, que nos ajudou a interpretar os resultados encontrados. Abaixo discorreremos mais sobre as questões relacionadas a tamanho de amostra.

5. Tamanho de amostra

Para a pesquisa de campo, foi necessário definirmos o número de aldeias visitadas e pessoas entrevistadas.

Como em toda técnica estatística, a precisão da análise depende do tamanho de amostra e da variabilidade dos indicadores de interesse. Não há números mágicos, mas é certo que quanto maior a amostra, quanto menos variar o indicador na população de interesse, e quanto maior for a magnitude do impacto, mais fácil será determinar estatisticamente o impacto de uma intervenção.

Para a definição de tamanho de amostra mínima, há duas considerações a serem feitas. Primeiro, é necessário que a amostra seja representativa da população investigada. Em nosso caso, precisamos de no mínimo duas amostras representativas, para o grupo de tratamento e para o grupo de controle.

Decidimos focar as entrevistas em homens adultos, pois ele têm maior contato com os “brancos”, enquanto as mulheres podem ter dificuldade com a língua portuguesa e não ter consentimento dos homens para dar entrevistas. Portanto, a população de homens será a relevante para o cálculo de tamanho de amostra, como mostra a tabela 7.

Tabela 7 - Populações Xingu

Unidade de análise	Tratados	Controles
Homens adultos	540	924
Casas	257	360
Aldeias	33	57

A determinação do tamanho de amostra da população é feita estipulando um erro amostral que iremos suportar e o grau de confiança que desejamos (os cálculos estão no Anexo A3). As tabelas 8 e 9 trazem alguns tamanhos de amostra e seus respectivos erros amostrais e graus de confiança, onde 95% de grau de confiança e 5% de erro amostral seriam o caso mais exigente. Por exemplo, um nível aceitável de precisão seria 141 observações para as aldeias tratadas e 158 para as aldeias controle, como mostra a tabela 8, em um total de 299 homens (90% confiança; 6% erro).

O objetivo do levantamento de campo é falar com todos os homens adultos das aldeias visitadas, mas, como esperado, não foi possível que todos os homens adultos da aldeia fossem entrevistados. Antevendo a dificuldade de entrevistar todas as pessoas, focamos em garantir pelo menos uma entrevista por casa nas aldeias entrevistadas. Como o total de casas é menor que o de indivíduos, relativamente ao total da população precisamos de mais casas para ter a mesma margem de erro: 235 casas na amostra.

Tabela 8 - Amostras representativas (para homens adultos)

População Tratada:	540					
Grau de confiança	95%	95%	95%	90%	90%	90%
Erro amostral	5%	7%	10%	5%	6%	10%
Amostra necessária	225	145	82	181	141	61
População Controle:	924					
Grau de confiança	95%	95%	95%	90%	90%	90%
Erro amostral	5%	7%	10%	5%	6%	10%
Amostra necessária	272	162	88	211	158	64

Tabela 9 - Amostras representativas (para casas)

População Tratada:	257					
Grau de confiança	95%	95%	95%	90%	90%	90%
Margem de erro	5%	7%	10%	5%	6%	10%
Amostra necessária	155	112	71	133	110	54
População Controle:	360					
Grau de confiança	95%	95%	95%	90%	90%	90%
Margem de erro	5%	7%	10%	5%	6%	10%
Amostra necessária	187	128	76	156	125	58

Além de ser representativa da população, a amostra também deve ser grande suficiente para garantir a identificação de impactos estatisticamente significativos. Este ponto depende, além do tamanho da amostra, do tamanho da diferença dos indicadores entre tratamento e controle (que não conhecíamos previamente) e variância destes indicadores. Queremos comparar os indicadores médios entre tratamento e controle, e idealmente garantir que a diferença entre os indicadores médios nos permita afirmar que se trata de uma diferença real, e não apenas de um erro estatístico.

A seguir apresentamos os “efeitos mínimos detectáveis” sobre alguns cenários de tamanho de amostra. O MDE (*Minimum Detectable Effect*) é, caso haja efeito do programa, o menor efeito que será captado com determinado tamanho de amostra, dado um poder de teste (probabilidade de produzir uma estimativa de impacto estatisticamente significativa) e significância estatística. Como não conhecíamos o valor do desvio-padrão da variável de resposta antes da coleta dos dados, assumimos uma variável padronizada, com média igual a zero e com desvio-padrão sendo igual a 1. Podemos então interpretar o MDE em termos de desvios-padrão.

Como a distribuição dos painéis solares foi feita no nível da aldeia (e não no nível das casas ou individual), fizemos o cálculo do MDE considerando que as casas estão agrupadas em aldeias. Esta consideração tem como hipótese que as casas de uma mesma aldeia apresentam indicadores correlacionados. Esta é uma hipótese comum quando a avaliação trata de agrupamentos, como vilas, escolas, etc., e no caso das aldeias indígenas temos a expectativa que esta dependência seja até mais forte (consideramos correlação de 30% entre casas da mesma aldeia). Esta hipótese faz com que seja necessária uma amostra maior de casas (ou indivíduos) para se detectar o mesmo impacto em relação a uma amostra de casas completamente independentes. De fato, em campo, essa hipótese foi corroborada, e vimos que algumas diferenças entre os grupos desaparecem ao considerarmos a correlação das respostas dadas em uma mesma aldeia.

As tabelas 10 e 11 apresentam alguns cenários para poder do teste. A tabela 10 traz os cenários com variação do número de entrevistas por aldeia, dado o mesmo número de aldeias, a tabela 11, varia o número de aldeias para um determinado número médio de entrevistas por aldeia. Consideramos um poder de teste de 80% e uma significância estatística de 10%. Consideramos 6 pares de aldeias na tabela 10, que, pelas conversas anteriores ao campo, nos parecia um número factível de atingirmos no campo⁹. Os cenários assumem que a amostra está dividida pela metade entre tratamento e controle.

Tabela 10 – Cenários para poder do teste: casas

Cenários de mudanças em quantidades de entrevistas de casas por aldeia		
# Aldeias	6 pares	
	Total de casas	MDE
Cenário 1	120	1,16
Cenário 2	108	1,18
Cenário 3	96	1,19
Cenário 4	84	1,22

Tabela 11 – Cenários para poder do teste: aldeias

Cenários de mudanças em quantidades de aldeias entrevistadas		
# Casas por aldeia	10	
	# Pares de aldeias	MDE
Cenário 1	5	1,29
Cenário 2	6	1,16
Cenário 3	7	1,06
Cenário 4	8	0,98
Cenário 5	9	0,91
Cenário 6	10	0,85
Cenário 7	11	0,80

⁹ Nossas pesquisas de campo totalizaram 15 aldeias (7,5 pares de aldeias), sendo 8 tratadas e 7 controle, como veremos nas estatísticas descritivas.

Como vemos, as tabelas 10 e 11 nos mostram que o efeito mínimo detectável diminui mais rapidamente se aumentamos o número de aldeias, em relação a aumentarmos o número de casas entrevistadas por aldeia.

Por comparação a outras avaliações de impacto de projetos, estes efeitos esperados (próximos a 1 desvio-padrão) nos parecem magnitudes muito grandes, mas certamente aumentamos a chance de uma estimativa estatisticamente significativa se aumentarmos o número de aldeias na amostra.

III. Mapeamento de riscos

Seguem abaixo alguns riscos, de diversas naturezas, relacionados a realização e qualidade do resultado desta avaliação de impacto. Junto aos riscos estão consideradas também as ações para evitá-los ou mitigá-los. Alguns deles já foram mencionados no desenho de avaliação.

- A intervenção:

A intervenção refere-se a instalação, e uso, de painéis solares. Os painéis exigem manutenção e cuidados de uso mais sofisticados que os geradores a diesel, que são comuns nas aldeias. Há risco, portanto, de os painéis instalados passarem grande parte do tempo quebrados, e, portanto, não terem trazido os benefícios potenciais esperados.

O risco para a avaliação é encontrar um impacto menor que o potencial, por falta de funcionamento dos painéis. Não se trata de um problema da avaliação em si, mas um risco da própria intervenção. Para identificarmos este ponto, e não confundirmos problemas com os painéis com os resultados de seu uso, investigamos com o ISA possíveis quebras e manutenção dos painéis no período considerado. O fato do ISA ter realizado treinamento para manutenção com praticamente todas as aldeias minimiza o risco deste problema. Verificamos na nossa pesquisa de campo que os painéis instalados estavam em funcionamento e que os treinamentos parecem ter auxiliado na manutenção dos sistemas solares.

Outro risco está relacionado à possibilidade das aldeias “controle” (que não receberam os painéis do ISA) terem instalado painéis por outros meios. Se no limite todas as aldeias têm painel solar, a comparação entre aldeias tratamento e controle revelaria um impacto nulo, ou na melhor das hipóteses, o impacto apenas do treinamento de manutenção dado pelo ISA. Qual pergunta responder é uma decisão avaliativa: queremos o impacto dos painéis do ISA ou queremos o impacto de painéis, independentemente de quem instalou. Preferimos avaliar o impacto da instalação dos painéis *versus* uma situação sem painel solar. Por isso verificamos, e descartamos da amostra, uma aldeia que recebeu instalação de painel de outra instituição. Nossa coleta de dados mostrou que algumas aldeias do grupo de controle possuíam painel solar, porém para uso exclusivo de bombeamento de água.

- Estudo etnológico:

Um estudo qualitativo anterior à avaliação de impacto beneficiaria o desenho de avaliação, com um melhor entendimento de contexto, e ajustes nas expectativas de possíveis impactos. Não fizemos tal estudo, mas nos beneficiamos da experiência do ISA, por meio de um de seus especialistas, que acompanhou a montagem dos questionários e escolha dos indicadores.

- *Timing* do impacto:

O objetivo original da intervenção está relacionado com o uso de energia limpa, porém a avaliação de impacto ocorreu após apenas um ano da intervenção. Neste curto período não houve tempo hábil para a diminuição do uso do diesel (que é fornecido por cotas pré-determinadas da área de Saúde), e portanto para diminuir impactos ambientais negativos. Porém, a demanda reprimida por energia revelou-se tão grande, que indica que a trajetória futura de uso de energia é crescente, e haverá no médio e longo prazos substituição de diesel por energia limpa. Portanto, acreditamos que hoje não há impacto ambiental passível de ser medido hoje, mas haverá nos próximos anos.

Em relação aos usos dos painéis, acreditamos que o *timing* da avaliação é correto para a mensuração (cerca de um ano após a intervenção), pois já encontraremos os usos consolidados neste período.

- Tamanho de amostra:

Análises estatísticas apresentam resultados associados a margens de erro, e estas diminuem com o aumento do tamanho de amostra. Portanto, avaliações quantitativas que exigem coleta de dados sempre enfrentam o *trade-off* de aumentar a amostra e bancar seus custos associados, ou manter uma menor amostra com maior margem de erro.

Com a amostra prevista para a pesquisa de campo, comentada a seguir, é possível captar apenas impactos da intervenção que sejam de grande magnitude. Portanto, há risco alto de não termos conseguido comprovar estatisticamente eventuais impactos de menor magnitude. A sugestão seria aumentar a amostra de aldeias. Certamente melhoraria a representatividade da amostra, e poderíamos de forma mais segura falar sobre as estatísticas encontradas como representativas de todo o território do Xingu.

Calculamos que 9 pares de aldeias seria o tamanho mais efetivo. Para um número maior que 9 pares, o esforço de campo passa a trazer resultados estatísticos melhores, mas a uma taxa decrescente. No limite, um esforço para se garantir um impacto mínimo detectável similar a outras avaliações (de, por exemplo, 0,3 desvio-padrão) exigiria uma amostra de no mínimo 55 aldeias, o que consideramos não factível. Abaixo comentamos como foram organizadas as visitas de campo, e a escolha de pares. Lembramos que os cálculos foram feitos com o Censo de 2016, como desde então houve o surgimento de novas aldeias a partir da população das anteriores, é possível que encontremos população menores que as registradas nas aldeias escolhidas.

- Unidade de análise:

Nosso desafio é fazer a pesquisa não apenas da comunidade, mas em nível individual (e da casa). Pela própria cultura indígena, muitos dos hábitos e costumes são coletivos, sendo menos explorados em pesquisas as diferenças individuais. Mas já há traços de maior individuação no Território do Xingu, que exploramos nesta pesquisa, como, por exemplo, o recebimento de salários ou transferências do governo, ou o uso de celulares. Portanto, de um lado havia o risco de cada indivíduo responder como pertencente a aldeia (por exemplo, todos seguirem a opinião / indicação do cacique), porém no desenho da pesquisa acreditamos na possibilidade de conseguirmos respostas individuais, ou no mínimo diferenciadas por casas, pois a casa é uma unidade de decisão importante. Em campo, apesar de termos observado alguma correlação de respostas dentro de uma mesma aldeia, houve variação nas respostas dadas pelos entrevistados, sendo possível captar as respostas individuais.

- Indicadores de impacto:

O fato dos painéis terem por objetivo principal o uso comunitário remete a impactos esperados no nível da aldeia, e não do indivíduo. Por outro lado, já comentamos que há demanda por energia também no nível das casas e dos indivíduos. Por isso, misturamos na avaliação perguntas no nível da aldeia, nível das casas e dos indivíduos. As primeiras referem-se aos resultados mais diretamente relacionados ao objetivo inicial da intervenção, mas têm menor chance estatística de comprovação de impacto (em função do pequeno número de aldeias pesquisadas não foi possível realização da avaliação de impacto), e as últimas referem-se a usos secundários, mas com maior chance de comprovação estatística de impacto. Para qualificar impactos estimados, mas potencialmente não significativos, incluímos também diversas perguntas adicionais, abertas e fechadas, para ajudar a interpretar as respostas encontradas.

No caso de uso do tempo, nosso objetivo era medir um maior uso de aparelhos eletrônicos e celulares, possivelmente em detrimento de um uso do tempo com hábitos mais tradicionais. Os índios, porém, não têm o costume de pensar na dimensão de tempo, por isso perguntas sobre quantos minutos/horas foram usadas em determinada atividade provavelmente não trariam respostas confiáveis. Nossa solução, testada em campo, foi adaptar as perguntas para medir o ordenamento de atividades, em relação ao consumo de tempo. No caso do celular, por exemplo, perguntamos também sobre o seu carregamento. Incluímos também perguntas que exigem alguma abstração: o que eles fariam se tivessem mais energia disponível, nossa expectativa é que o uso de energia já estivesse arraigado o suficiente para, apesar de ser uma pergunta sobre uma situação hipotética, ser passível de respostas consistentes.

No caso dos postos de saúde, em que a iluminação e disponibilidade de energia podem ajudar em emergências, um risco era de não terem ocorrido casos de emergência no período analisado, por serem eventos esporádicos (de fato, apesar de diversas famílias terem reportado emergências, há uma redução expressiva da amostra quando questionamos sobre as emergências ocorridas nos domicílios). Além de perguntar sobre eles, adicionamos então questões sobre a percepção de segurança.

- Campo:

Um risco considerado no campo é a impossibilidade de uma ou mais aldeias quererem ou poderem participar do levantamento. Para mitigar este risco, construímos listas de substituição de aldeias (que foram utilizadas mesmo antes da chegada em campo).

A comunicação com os índios pode também ser um desafio. O apoio do especialista do ISA nos ajudou a montar um questionário que seja de entendimento pelo grupo. Além disso, privilegiamos entrevistas com homens adultos, que estão mais acostumados a lidar com os “brancos” e entendem melhor a língua portuguesa.

Pela experiência anterior do ISA, decidimos seguir com o formato de entrevista com que os índios estão mais acostumados: em grupo. O risco associado a este formato é as respostas individuais se tornarem mais parecidas, pois um entrevistado pode ser influenciado pela resposta de outro, o que nos traria menos informação dado um mesmo número de entrevistas.

- Validade externa:

Resultados para o território do Xingu não necessariamente valem para outros territórios, nem mesmo indígenas. Costumes, tradições, restrições pré-existentes de energia podem ser muito diferentes, e definir resultados diferentes para regiões diferentes. Portanto, é preciso cuidado para extrapolar os resultados encontrados nesta avaliação para outras regiões.

IV. Pesquisa de campo

1. Aldeias visitadas

As aldeias “tratadas” visitadas foram escolhidas por seu tamanho (privilegiamos as maiores, por tamanho de população), localização (que o trajeto entre elas permitisse um maior número de aldeias visitadas) e disponibilidade para receber a pesquisa.

Para a construção dos “pares” de aldeias, como comentado anteriormente, foi considerada a similaridade entre aldeias, seja em número de habitantes, seja em seu modo de vida. Para esta definição, a análise foi mais qualitativa, a partir da percepção de especialista do ISA, com ampla experiência na região.

Foram considerados não só costumes locais, mas também descartadas aldeias que estivessem em alguma situação que dificultasse a visita de campo (guerra entre tribos, luto, realocação, festividades) ou que tivessem painéis solares comunitários instalados por outras instituições ou recebessem energia via rede elétrica do Luz para Todos. Entre a primeira lista de aldeias e a lista final (pré campo) houve várias alterações, devido aos motivos listados acima. Estas informações estão mais detalhadas no Anexo A4.

Em função dos problemas detectados ao longo dos meses de preparação (e dos potenciais problemas a serem encontrados em campo), e do baixo resultado estatístico esperado, em termos de erro amostral, foi decidida a realização de dois períodos de visita a campo. IEMA e ISA organizaram, em um primeiro momento, a possibilidade de um levantamento de campo¹⁰ de 9 dias no TIX em julho de 2018, e na sequência, foi aberta a possibilidade de um 2º campo em setembro, para complementar a amostra.

Segue abaixo, nas tabelas 1 e 2, lista de aldeias finais para o 1º campo e 2º campo, que totalizam 15 aldeias visitadas (8 tratadas e 7 controles). Em relação ao previsto para o 1º campo, não foi possível realizar 1 levantamento (de 10 levantamentos previstos) por motivo de luto (fato que ocorreu quando a equipe já estava na aldeia), esta aldeia foi incorporada no 2º campo (Ngoihewhere).

Tabela 1 - Roteiro 1º campo: 20 a 28 de julho

Capivara	Tratamento
Aiporé	Tratamento
Moitará	Tratamento
Tuiararé	Tratamento
Pavuru	Controle
Arayo	Controle
Moigu	Controle
Boa Esperança	Controle
Kwarija /Guarujá	Tratamento

>> 5 tratadas e 4 controles

¹⁰ O levantamento de campo será realizado pela Metas Sociais.

Tabela 2 - Roteiro 2º campo: 2 a 8 de setembro

Khikatsi	Controle
Kuluene	Tratamento
Afukuri	Controle
Tanguro (aldeia pequena)	Controle
Jaruma	Tratamento
Ngôsko	Tratamento

>> 3 tratadas e 3 controles

Com as substituições ocorridas durante a preparação do campo, perderam-se os “pares” originalmente definidos, as diferenças entre aldeias tratadas e controle serão, então, analisadas, e controladas, *a posteriori*.

2. Instrumentos de campo

Os questionários, aplicados na pesquisa de campo, estão divididos em questionários para as aldeias e para os indivíduos.

As instalações, como já comentado, foram feitas em locais comunitários, principalmente escolas e postos de saúde. Tanto o questionário por indivíduo, como o questionário por aldeia, buscam investigar possíveis impactos da maior oferta de energia nestes locais. Além disso, investigam-se os arranjos locais para uso de energia.

No nível das aldeias, investigou-se principalmente o uso de energia pelo professor da escola, e investigou-se, em relação aos postos de saúde, se primeiros socorros advindos de emergências médicas foram beneficiados pela maior acessibilidade de energia.

O questionário para a aldeia está dividido em 5 blocos: uso de energia, que busca retratar os arranjos locais relacionados ao uso do diesel e do painel, e possíveis mudanças a partir da disponibilidade do painel solar; intenção de compra relacionada à energia, que explora a demanda por mais aparelhos eletro-eletrônicos e analisa se esta demanda aumenta com a presença do painel solar; e 3 outros blocos específicos dos locais de instalação dos painéis (posto de Saúde, escola da aldeia, e outros locais comunitários), em que se explora o uso efetivo e potencial de energia.

Os questionários individuais, que exploram impactos tanto no nível das casas como no nível do indivíduo, focaram no uso de energia com aparelhos eletro-eletrônicos e no uso do tempo, na expectativa de ver uma mudança em relação ao uso do tempo relacionado com os costumes tradicionais. Por exemplo, questionou-se se o recarregamento de celular foi facilitado, e, portanto, se o aparelho está sendo usado com mais frequência que antes. Estes questionários buscaram também caracterizar casas e indivíduos em aspectos sociodemográficos.

O questionário individual é dividido em 5 blocos: características sociodemográficas, que foram usadas para ajudar a criar grupos de tratamento e controle parecidos; posse de bens que exijam eletricidade, relevante para conhecer a demanda atual por energia, e também comparar tratados e controles; demanda de energia, onde exploramos desejos em relação a seu uso, que podem ser afetados pela maior proximidade (e conhecimento) com os painéis solares; emergências de saúde e sensação de segurança com o posto de saúde da aldeia; e uso do tempo e comunicação, que explorou possíveis mudanças de hábito, em relação aos costumes tradicionais, em função da disponibilidade de energia.

Para a avaliação de impacto é necessário realizar a mesma pergunta fechada para os dois grupos investigados, “tratamento” e “controle”. O impacto foi medido a partir das diferenças de respostas entre os dois grupos. Para ajudar na interpretação dos resultados, várias perguntas fechadas são seguidas de perguntas abertas, em alguns casos apenas para as aldeias onde os painéis foram instalados.

Os indivíduos (de 20 anos ou mais) foram entrevistados em grupos, por sugestão do ISA, de ser a forma mais corrente de pesquisa nas aldeias. Pela dificuldade reportada de comunicação com as mulheres (em função da língua portuguesa), foram priorizadas as entrevistas com homens. Se as mulheres, porém, tivessem interesse em participar (e consentimento dos líderes da aldeia), foram também convidadas a responder os questionários.

O questionário da aldeia foi respondido por quem espontaneamente responder às perguntas (a expectativa era que fossem os líderes da aldeia, e vemos que grande parte dos questionários foram respondidos por caciques ou outras lideranças, como pajé). Para perguntas específicas da escola, foi entrevistado o professor; do posto de saúde, o agente de saúde. Para casos mais específicos, onde a instalação foi na casa de sementes (ou em outro local diferente de escola e posto de saúde) procuramos o responsável pelo local. Analisamos quem são os respondentes pelas aldeias para testar a hipótese que a existência dos painéis (e necessidade de sua manutenção) possa ter influenciado quem são estes líderes naturais, mas esse não parece ter sido o caso na nossa amostra do TIX.

Os questionários, em sua 4ª versão (versão aplicada no 1º campo), estão no Anexo A5. Os ajustes até a versão final incluíram predominantemente os comentários e sugestões de especialista do ISA, sobre contexto de uso de energia nas aldeias, e melhores formas de perguntar. Também foram ajustados para uma expectativa de tempo de no máximo uma hora por grupo entrevistado. Algumas informações complementares foram fornecidas diretamente pelo ISA: sobre atividade produtiva da aldeia (e uso de energia relacionado) e sobre treinamento para manutenção dos painéis solares.

Entre o 1º e 2º campos tivemos a oportunidade de avaliar a efetividade dos questionários, e fazer algumas alterações e melhorar instruções para aplicação. De um lado, não poderíamos fazer grandes alterações na estrutura dos questionários, pois perderíamos comparabilidade entre os dois campos, mas acreditamos que os ajustes realizados esclarecem melhor alguns pontos.

Abaixo principais ajustes para 2º campo:

- Entrevistados: aceitar entrevista com jovens a partir de 18 anos, se já forem chefes de família
- Questionário indivíduos:
 - Em relação a escolaridade, incluído novo item “sabe ler e escrever” (dificuldade de adultos saberem quantos anos de estudo têm, mas conseguem responder se sabem ler e escrever); e também incluída opção “não está na escola” para filhos (da forma que estava, pressupunha que todos estavam na escola).
 - Em relação a uso de aparelhos eletrônicos, perguntas ajustadas para o foco ser onde eles carregam o aparelho eletrônico, e não onde o usam (estava confuso).
 - Em relação às perguntas abertas sobre uso do tempo, troca de pergunta sobre “ontem” (respondem sempre igual a “hoje”) por pergunta de uso do tempo em geral, sem restringir para lazer (apesar de pergunta no 1º campo ser restrita a lazer, as respostas abertas misturavam “deveres”, por exemplo pescar, com lazer).

Os questionários estão, portanto, divididos nos seguintes blocos:

Questionário individual/casas

- (1) Características sociodemográficas
- (2) Posse de bens que exijam eletricidade
- (3) Demanda de energia
- (4) Emergências de Saúde
- (5) Uso do tempo e comunicação

Questionário para a aldeia

- (1) Uso de energia
- (2) Intenção de compra relacionada à energia
- (3) Posto de Saúde
- (4) Escola da aldeia
- (5) Outros locais comunitários

C. Resultados

I Estatísticas descritivas

1. Introdução

Apresentamos a seguir as principais estatísticas relacionadas aos hábitos e costumes dos índios no Território do Xingu, com atenção especial aos usos e demandas relacionados à energia elétrica. As informações foram primordialmente obtidas em pesquisa de campo, realizada em duas etapas, em julho e setembro de 2018. Algumas informações foram adicionadas, retiradas do Censo indígena do Xingu de 2016, e obtidas com especialista do ISA que acompanha a instalação dos painéis solares e demandas de energia no território.

Vale ressaltar o desafio de se realizar uma pesquisa quantitativa – já discutido no Desenho de avaliação, envolvendo não só perguntas objetivas e concretas, como posse de bens, mas também perguntas relacionadas a demandas futuras de energia e ao uso do tempo. No contexto indígena, perguntas referentes a trajetória temporal e a quantidades são de difícil comunicação, dada a diferença de concepção sobre estes aspectos. Tanto por esta dificuldade, como pelo pequeno número de aldeias visitadas, o questionário foi elaborado prevendo alternar perguntar fechadas e quantitativas, necessárias para a avaliação de impacto, com perguntas abertas, com as quais fosse possível melhor entender as realidades sugeridas pelos dados quantitativos.

Sabemos pelo relato de campo que de fato houve dificuldade de comunicação em relação a diferentes tópicos, como números (por exemplo, a idade, que sabem as suas aproximadamente e muitas vezes não sabem idades dos filhos); questões de priorização (ranquear preferências); de frequência; de distinção entre atividades produtivas e de lazer; em relação a fontes de energias comunitárias (dificuldade de distinguir comunitário do privado), etc. Quando as alternativas não estavam explícitas, as entrevistadoras precisaram esclarecer e sugerir possíveis respostas aos entrevistados, o que ajudou a termos respostas para a maioria das questões, mas são respostas nem sempre espontâneas, e podemos ter perdido uma maior riqueza de informação, relacionada a aspectos que não previmos no planejamento da pesquisa.

Outro ponto de atenção diz respeito à escolha prioritária de se fazer entrevistas em grupo, o que poderia afetar as respostas individuais (sendo elas influenciadas pelos pares, ou por liderança da aldeia). Este ponto foi também relatado no relatório de campo, mas as análises sobre consistência das respostas – apresentada ao longo deste relatório, mostram que mesmo tendo havido um percentual de respostas homogêneas dentro das aldeias, elas são consistentes e há variação suficiente de respostas para garantir a qualidade da análise.

Devemos lembrar também que não se espera que a intervenção leve a grandes magnitudes de impacto, pois foram instalados 1 ou 2 sistemas de painéis solares por aldeia, sempre de baixa potência. Portanto, apesar de o painel trazer o conforto de se ter 24h de energia (a depender das chuvas), ele está instalado em apenas 1 ou 2 locais comunitários, e, mesmo com a possibilidade de uso para outros fins, ele é restrito a se levar aparelhos até estes locais para carregá-los, e há adicionalmente a limitação da potência instalada. Além disso, como veremos, a grande maioria das aldeias têm gerador (nem sempre funcionando, é verdade), e, portanto, parte das necessidades de energia já estava atendida.

Os painéis, portanto, diminuem um pouco a restrição de oferta de energia, mas não para todos os

usos. Conseguir estimar um impacto estatisticamente significativo é tarefa árdua, pois as amostras são relativamente pequenas, e os impactos esperados também pequenos. Daí a importância das perguntas abertas, algumas direcionadas especificamente para as aldeias tratadas, para tentar capturar em respostas mais qualitativas o potencial impacto da intervenção.

A pesquisa foi dividida em temas relacionados à aldeia como um todo, com foco especial nos arranjos comunitários para uso de energia, e nos locais de instalação dos painéis solares (entrevistados representantes das aldeias), e temas relacionados aos indivíduos e seus domicílios (entrevistados representantes das casas). Para a primeira parte, a análise dos dados é mais exploratória, não sendo possível uma análise estatística mais robusta para a estimativa de impacto, pois temos apenas 15 observações (ou menos) por tema. Já com a amostra de indivíduos, tivemos condição de usar técnicas de pareamento para fazer uma comparação entre aldeias tratadas e de controle que nos trouxe resultados de inferência causal em relação à instalação dos painéis solares, isto é, usamos as informações das aldeias para tornar os grupos (das aldeias tratadas e de controle) mais parecidos em suas principais características, e, portanto, podermos concluir que as diferenças nos indicadores de resultado foram causadas pela instalação dos painéis, e não por outros fatores¹¹.

Apresentamos abaixo as principais estatísticas descritivas do estudo, vindas principalmente dos questionários de campo. As informações quantitativas estão organizadas em tabelas, apresentando as médias para o grupo tratado, grupo controle, e a média geral para todas as aldeias investigadas. O texto explica e interpreta estas informações, em vários casos incluindo a informação obtida por perguntas abertas para enriquecer a análise e as hipóteses levantadas.

Amostra

Para começar, as primeiras tabelas comparam a amostra entrevistada em campo com os dados do Censo Indígena de 2016.

A avaliação de impacto estimou o efeito da instalação de painéis solares sobre as aldeias que receberam estes painéis do ISA. Por motivos metodológicos, portanto, entrevistamos uma parcela semelhante de aldeias que receberam painel do ISA (aldeias tratamento) e que ainda não haviam recebido (aldeias controle). Por isso, em nossa amostra 53% das aldeias são tratadas, enquanto no Território do Xingu o percentual de aldeias tratadas é menor, de 37%. Da mesma forma, na população do TIX 42% das casas estão localizadas em aldeias que receberam painel do ISA, enquanto na nossa amostra, 50% das casas estão em aldeias que receberam painel solar.

Por questões logísticas, nossa coleta de dados ficou focada em aldeias localizadas ao Norte do Território do Xingu, e, portanto, apenas 20% das aldeias entrevistadas estão localizadas na área cultural do Alto Xingu.¹² Nota-se também que as aldeias visitadas são maiores que as demais aldeias do TIX, tanto em termos de número de pessoas quanto em número de casas. Este ponto também está relacionado a uma escolha metodológica, dado que as aldeias muito pequenas não receberam painel, e buscamos escolher aldeias controle que fossem parecidas com as tratadas.

A tabela 1 compara as aldeias de nossa amostra (15 no total) com as demais aldeias do TIX (75 aldeias). A informação é de 2016, portanto não reflete o aumento de número de aldeias ocorrido nos

¹¹ Para maiores detalhes sobre a técnica de pareamento, ler o Anexo 2.

¹² “Internamente, o Território Indígena do Xingu é conformado, em sua porção sul, pela área cultural do Alto Xingu, formada pelos povos Aweti, Kalapalo, Kamaiurá, Kuikuro, Matipu, Mehinako, Nafukuá, Naruvôtu, Waurá e Yawalapiti.” Fonte: Almanaque Socioambiental Parque Indígena do Xingu: 50 anos, Instituto Socioambiental (ISA), 2011.

últimos 2 anos. A estatística p-valor comprova que a amostra escolhida é diferente em relação ao tamanho das aldeias. Como esperado, as aldeias escolhidas para o estudo são maiores que a média do TIX, pois as aldeias escolhidas para receber painéis comunitários precisam ter estrutura comunitária (e, portanto, serem relativamente maiores).

Tabela 1 - Comparação de aldeias da amostra com as demais aldeias do Território do Xingu

	# Amostra	Média amostra	# Demais aldeias	Média demais aldeias	P-valor*
# pessoas	15	119,0	75	61,0	0,01
# casas	15	10,9	75	6,1	0,01
# homens adultos	15	26,4	75	14,2	0,02
# mulheres adultas	15	27,9	75	14,2	0,01
% localizado no Alto Xingu	15	20%	75	44%	0,09

* estatística indica se médias são diferentes entre amostra e demais aldeias (valores menores que 0,10)

Na pesquisa de campo foram entrevistadas 15 aldeias, 117 domicílios e 128 pessoas. A tabela 2 reporta a quantidade de entrevistados por status de tratamento. Comparando com o planejamento de campo apresentado no Desenho de avaliação, a amostra obtida em campo está dentro do intervalo esperado de número de aldeias e de entrevistados.

Tabela 2 – Quantidade de observações na pesquisa de campo

	Controle	Tratamento	Total
Aldeias	7	8	15
Casas	58	59	117
Indivíduos	66	62	128

As 15 aldeias que fizeram parte da pesquisa e o número de casas entrevistados em cada uma, estão listados na tabela 3. A pesquisa de campo foi realizada em dois períodos, e foi possível recuperar no 2º campo uma aldeia onde não havia sido possível realizar a pesquisa prevista no 1º campo (por motivo de luto, em Khikatxi). Além disso, o período previsto do 2º campo foi estendido, o que resultou na entrevista de 2 aldeias adicionais (em relação ao planejamento de campo inicial)¹³.

¹³ Como relatado no Desenho de avaliação, para melhorar os resultados estatísticos esperados da avaliação, acrescentou-se um 2º campo ao estudo, o que proporcionou a visita a maior número de aldeias.

Na tabela 3 compara-se também a expectativa de casas existentes (com base na informação do Censo indígena de 2016), com o número de casas efetivamente entrevistado por aldeia (72%). Houve problemas no campo, relatados no relatório de campo (como reuniões, em especial Ngôsko e Jarumã participando de reunião em outra aldeia, ou outras atividades rotineiras no dia/horário previsto para as entrevistas), que dificultaram a entrevista de 100% das casas, como planejado. Sabemos, porém, que o aumento de número de aldeias nos anos recentes está correlacionado com a diminuição do tamanho das aldeias, e neste sentido, não conseguimos identificar o percentual exato de casas entrevistadas (em relação ao total atual).

Tabela 3 – Aldeias entrevistadas

Aldeia ¹⁴	# casas previstas	# casas entrevistadas	Proporção entrevistada
Aiporé	6	5	83%
Capivara	25	23	92%
Guarujá	14	9	64%
Jarumã	6	1	17%
Kuluene	11	6	55%
Moitará	6	5	83%
Ngôsko	6	3	50%
Tuiararé	9	7	78%
Total tratamento	83	59	71%
Afukuri	15	12	80%
Arayo	6	2	33%
Boa Esperança	4	3	75%
Moigu	20	17	85%
Khikatxi	22	16	73%
Pavuru	3	3	100%
Tanguro	10	5	50%
Total controle	80	58	73%
Total geral	163	117	72%

Como esperado, em função da diretriz de campo de se privilegiar a entrevista com um representante por casa, a efetividade das entrevistas com todos os homens adultos das aldeias (32%) foi bem menor que a efetividade das entrevistas com pelo menos um representante de cada casa (72%). Como boa parte do questionário focava em questões do domicílio (de posse e desejo de bens), preferimos fazer a análise apenas para a amostra de casas, e usamos os dados adicionais de homens apenas para uma análise de robustez (feita com a análise de impacto).

¹⁴ Khikatxi, antes Ngoihewere; Ngôsko, chamada por vezes de Ngôsoko Nova.

2. Aldeias

Introdução

O questionário sobre os arranjos da aldeia foi dividido nos seguintes blocos: uso de energia, saúde, escola, e atividades produtivas e outros locais comunitários. Dentre esses blocos, era esperado que todas as aldeias respondessem o bloco de uso de energia, que é o mais abrangente, trazendo informação dos arranjos de uso de energia atuais e demandas por energia. E que os demais blocos fossem respondidos pelas aldeias que possuem o local comunitário específico.

Privilegiamos abaixo trazer todas as respostas abertas, da forma que foram registradas. Como a amostra do campo é pequena, 15 aldeias, e para várias respostas temos informação apenas de uma parcela das aldeias, a abertura das respostas nos traz um pouco mais de informação.

Bloco Uso de Energia

Dentre as 15 aldeias visitadas, 13 responderam o bloco de energia, totalizando 15 respondentes¹⁵. Complementamos as informações das 2 aldeias faltantes (para as questões objetivas sobre arranjos de uso de energia) e ajustamos informações que estavam discrepantes ou faltantes para as outras aldeias através de respostas de especialista do ISA¹⁶. Dessa forma, temos informação deste bloco para todas as aldeias.

Respondentes

Tanto nas aldeias tratadas, quanto nas aldeias controle, o principal respondente do bloco de uso de energia é o cacique. Era esperado que o cacique, ou outras pessoas de liderança tradicional (como, por exemplo, o pajé), tomassem a frente de responder o questionário. Porém, com a introdução de novas tecnologias como os painéis solares, e sendo o questionário voltado para este assunto, investigamos se poderia haver um movimento de outros líderes, mais ligados a estas inovações, responderem ao questionário. Este não parece ser o caso, como mostra a tabela 4.

Tabela 4a – Respondentes do bloco energia

Cargo/posição	Controle	Tratamento	Total
Cacique	5	5	10
Filho do cacique	1	0	1
Pajé	0	1	1
Líder	0	1	1
Agente de saneamento	0	1	1
Mecânico, agente de serviços	1	0	1
Especialista do ISA	1	1	1
Totais	8	9	16

¹⁵ Em 2 aldeias houve 2 respondentes.

¹⁶ As informações de Capivara e Arayo deste bloco foram fornecidas pelo ISA. Onde houve discrepância entre respostas das aldeias, sobre locais de instalação de painel, privilegiamos as respostas do ISA (aldeias Aiporé, Tuiararé e Moigu). Adicionalmente, como Moitará estava com informação incompleta neste bloco, complementamos parcialmente com a resposta do ISA.

Tabela 4b – Abertura por aldeias tratadas

Cargo/posição	Aldeias
Cacique	Guarujá, Jarumã, Kuluene, Moitará, Tuairaré
Pajé	Guarujá
Líder	Ngôsko
Agente de saneamento	Aiporé
Especialista do ISA	Capivara

Obs: Guarujá é a única aldeia tratada com 2 respondentes, além do cacique, o pajé também respondeu o questionário.

Fontes de energia

A fonte comunitária de energia é tradicionalmente o gerador a diesel ou gasolina. O painel solar costumava ser utilizado apenas para bombeamento d'água¹⁷, porém mais recentemente houve a introdução de painéis solares, mais fortemente pelo ISA.

Como mostra a tabela 5, sobre as fontes disponíveis na aldeia, todas as aldeias tratadas possuíam tanto gerador como painéis comunitários, e as aldeias de controle estão distribuídas entre possuir apenas gerador (5 delas) ou nenhuma fonte de energia (2 delas – Tanguro e Moigu). Em 3 aldeias tratadas¹⁸, apesar de elas possuírem o gerador, eles não costumam estar funcionando.

Até o final do ano de 2017, haviam sido instalados pelo ISA nas aldeias tratadas da amostra, em média, 1,4 sistemas de painéis solares. Além da instalação dos painéis solares, outra ação promovida pelo ISA foi realização de treinamentos para manutenção de painéis solares, que foram oferecidos tanto para as aldeias do tratamento quanto do grupo de controle. Nas aldeias analisadas, há uma média de 2 pessoas que realizaram treinamento, sendo a média maior para o grupo de tratamento (2,75 pessoas por aldeia) do que para o grupo de controle (1,2 pessoas).

Tabela 5 - Fontes comunitárias de energia, exceto para poço d'água

Fonte de energia	Controle	Tratamento	Total
Gerador e Painel	0	8	8
(%)	0,0	100	53,3
Gerador	5	0	5
(%)	71,4	0	33,3
Sem fonte de energia	2	0	2
(%)	28,6	0	13,3
Total	7	8	15

Não incluímos na tabela 5 a informação de painel para bombeamento d'água (existentes tanto em aldeias tratadas – 4 delas, como controles – 5 delas), pois o arranjo destes painéis não permite

¹⁷ As seguintes aldeias possuíam sistema solar para o poço d'água: Aiporé, Tuairaré, Pavuru, Tanguro, Afukuri, Kuluene e Capivara.

¹⁸ Tuairaré, Ngôsko e Jarumã.

nenhum outro uso além do bombeamento d'água, e, portanto, não tem interesse para efeito deste estudo. Mas reportamos abaixo, tabela 6, as aldeias que utilizam energia para bombeamento d'água – tabela 6.

Tabela 6 - Utiliza energia para encher as caixas d'água?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	6	7	13
(%)	85,7	87,5	86,7
Não	1	1	2
(%)	14,3	12,5	13,3
Total	7	8	15

A tabela 7 reporta os locais de instalação de painéis pelo ISA nas 8 aldeias tratadas de nossa amostra, sendo os mais comuns escola (6 aldeias) e posto de saúde (4 aldeias). Comparando-se ao total de instalações de painéis no TIX (39 sistemas em 34 aldeias no início desta pesquisa) - 54% atendiam escolas e 38% postos de saúde, vemos que nossa amostra privilegia os mesmos locais comunitários.

Tabela 7 - Localização do painel solar instalado pelo ISA

Aldeias	Locais	
Aiporé, Jarumã, Ngôsko	Escola	3
	(%)	37,5
Kuluene, Capivara*	Internet / Escola / Posto Saúde	2
	(%)	25,0
Guarujá	Escola / Posto Saúde	1
	(%)	12,5
Moitará	Posto Saúde	1
	(%)	12,5
Tuiararé	Casa de Sementes	1
	(%)	12,5
	Total	8

* Há uma sala no posto de Saúde em Capivara, com roteador, estendendo o uso do painel também para Internet.

Usos do gerador

Em relação especificamente ao gerador, a tabela 8 explora os motivos rotineiros e eventuais para eles serem ligados, para além de seu uso eventual para bombeamento d'água. Não houve muita diferenciação nas respostas entre motivos rotineiros e eventuais. Entre os motivos estão: emergências de saúde, iluminação noturna, culto da Igreja no período noturno, reuniões, e alguns motivos aparentemente mais domiciliares (freezer e uso de eletrônicos nas casas), além de uso para turismo (caso de Arayo).

Tabela 8 – Motivos para uso de gerador

Motivos rotineiros para o gerador ficar ligado

Controle		Tratamento	
Arayo	Iluminação, freezer, turismo e reuniões.	Capivara	Iluminação à noite, culto da Igreja à noite, reunião.
Afukuri	Inalador, lanterna, saúde em caso de emergência.	Kuluene	Emergências de saúde.
Boa Esperança	Para uso de eletrônicos dentro da casa.	Moitará	Não há outros motivos.
Khikatxi	Reuniões.	Jarumã	Usar a energia de noite.
Moigu	Usar a energia de noite.		

Em que tipos de emergência gerador é ligado fora de horários rotineiros?

Controle		Tratamento	
Pavuru, Khikatxi, Arayo	Emergências de saúde (picada de cobra, fratura, emergência de grande risco, inalação).	Kuluene, Jarumã, Capivara	Emergências de saúde (criança ferida)
Boa Esperança, Moigu	Não tem.	Ngôsko, Tuiararé, Aiporé	Não tem.
		Moitará	Quando precisam.

Questionamos a frequência de problemas com o funcionamento do gerador, na expectativa que estes problemas pudessem ser minimizados com a instalação de painéis solares. A tabela 9 mostra que os dias sem gerador funcionando não são muito frequentes em cerca de metade das aldeias, pois 46% responderam as categorias “Nunca para”, “Raro” ou “2 a 4 vezes por mês”. Por outro lado, em outros 46% das aldeias não há gerador ou ele está sempre quebrado¹⁹, portanto elas ficam sem gerador praticamente todos os dias do mês. O problema aparece mais nas aldeias tratadas.

Tabela 9a – Funcionamento de gerador: frequência de problema

	Controle	Tratamento	Total
Nunca para	2	0	2
(%)	33,3	0,0	15,4
Raro	2	1	3
(%)	33,3	14,3	23,1
2 a 4 vezes por mês	0	1	1
(%)	0,0	14,3	7,69
Todos os dias do mês	2	4	6
(%)	33,3	57,1	46,2
Não sei	0	1	1
(%)	0,0	14,3	7,7
Total	6	7	13

¹⁹ Esta informação leva em consideração relatos do ISA e do campo, privilegiando informação do ISA, quando houve divergência.

Tabela 9b – Funcionamento de gerador: problema e solução

Controle		Tratamento	
Problema	Solução	Problema	Solução
Fica tudo escuro, não tem água. Faltou água (na época usavam o gerador para bombear água).	Fogueira e rio.	Sem água. Não tinha luz.	Poço de água.

Apenas 4 aldeias listaram possíveis problemas, e soluções, relacionadas ao mau funcionamento do gerador. Tanto tratadas como controles, citaram a falta de luz e a de água, que podem ser solucionados com fogueira e pegando água do rio ou do poço de água.

Tabela 10 - Principal fonte de combustível para gerador

	Controle	Tratamento	Total
Cota da Saúde para bombeamento de água e emergência de veículos.	5 83%	5 71%	10 77%
Cota da Saúde e Compra Comunitária	0 0%	1 14%	1 8%
Compra Comunitária (vaquinha).	1 17%	1 14%	2 15%
Total*	6	7	13

* Não responderam: Tanguro (controle) e Moitará (tratado)

O principal motivo citado para não funcionamento do gerador é a falta de combustível. A fonte principal de combustível, como mostra a tabela 10, é, para a maioria das aldeias, a cota da Saúde para bombeamento de água e emergência de veículos. Algumas aldeias também fazem vaquinhas. Algumas exceções, como Arayo, não têm cota da Saúde (ela está localizada perto de um polo), mas Arayo, em compensação, tem ajuda extra da agenciadora de turismo.

Na tabela 11a, reportamos a quantidade média de diesel utilizada na aldeia por mês. Duas cautelas precisam ser tomadas na interpretação dessas médias: a pequena quantidade de observações e o fato dos respondentes terem dificuldade de precisar a quantidade de diesel, podendo haver algum erro de medida. A quantidade mensal de diesel não aparenta estar relacionada ao tamanho da aldeia ou à fonte de energia utilizada na aldeia, como vemos na tabela 11b. As aldeias do grupo de tratamento consomem menor quantidade média de diesel ao mês.

Tabela 11a - Quantidade média de diesel (litros) utilizada por mês

Tamanho da aldeia	Controle	Tratamento	Total
Até 50 pessoas	440	.	440
	2	0	2
De 51 a 100 pessoas	.	133,3	133,3
	0	3	3
Acima 100 pessoas	286,7	50,0	227,5
	3	1	4
Total	348,0	112,5	243,3
	5	4	9

Tabela 11a - Fontes de energia existentes* vs quantidade média de diesel utilizada por mês

Fonte	Controle	Tratamento	Total
Gerador	300,0	.	300,0
	1	0	1
Painel	500,0	.	500,0
	1	0	1
Gerador e Painel	313,3	133,3	223,3
	3	3	6
Painel e Gerador quebrado	.	50,0	50,0
	0	1	1
Total	348,0	112,5	243,3
	5	4	9

* Nesta tabela estão considerados os painéis que atendem poço d'água

Usos dos painéis

Depois de investigar o funcionamento dos geradores, e principais problemas enfrentados, voltamos o interesse da pesquisa para o uso dos painéis solares.

As aldeias tratadas afirmam que o sistema de energia solar instalado pelo ISA estava funcionando. Desta forma, não necessitamos nos preocupar na avaliação de impacto com um problema na implementação da intervenção, pois onde os painéis foram instalados, eles estavam efetivamente à disposição da comunidade. Além disso, a maioria das aldeias tratadas afirma haver regras (6 de 7) para uso dos painéis – tabela 12. Para os casos nos quais há regra, os respondentes afirmam que tais regras são cumpridas pela comunidade.

Tabela 12 - Há regras de uso da energia gerada por painel solar

	Tratamento	Total
Sim	6	7
(%)	85,71	70,0
Não	1	3
(%)	14,29	30,0
Total	7	10

Vantagens de energia 24 horas

Mapeadas as fontes de energia e suas regras de funcionamento, questionamos os líderes sobre as vantagens de se possuir disponibilidade de energia o dia inteiro. Esta pergunta remete ao fato de o gerador não ficar ligado o dia inteiro, e do painel solar (a depender do sol) poder ficar ligado, sem uso de combustível, 24 horas.

Foi apresentada uma lista de potenciais vantagens²⁰, e pedido que os respondentes ordenassem as principais vantagens.

Tabela 13a - Vantagens de se ter disponibilidade de energia elétrica dia e noite na aldeia

	Vantagem Principal		
	Controle	Tratamento	Total
Segurança para emergências médicas	3	2	5
(%)	60,0	33,3	45,5
Comunicação com outras aldeias	1	1	2
(%)	20,0	16,7	18,2
Refrigeração	1	1	2
(%)	20,0	16,7	18,2
Iluminação atividade produtiva	0	1	1
(%)	0,0	16,7	9,1
Outros	0	1	1
(%)	0,0	16,7	9,1
Total	5	6	11

A principal vantagem citada de disponibilidade de energia é a segurança para emergências médicas. Outras vantagens recorrentemente citadas pelas aldeias são comunicação com outras aldeias e refrigeração. Não há diferença relevante entre as vantagens principais vistas pelas aldeias tratadas e controle.

Para as aldeias tratadas, reportamos as três vantagens principais citadas se de ter energia elétrica disponível dia e noite na aldeia. Como vimos na tabela acima, segurança para emergência médica é uma vantagem percebida pelos representantes indígenas, sendo citada como vantagem por 5 das 6 aldeias que responderam a questão. Ademais, a energia elétrica parece facilitar a atividade produtiva, pois das 6 aldeias respondentes, 4 mencionaram como vantagem iluminação para a atividade produtiva, e 2 mencionaram como vantagem da energia possibilitar uso de equipamentos para atividade produtiva

²⁰ Para esta questão não temos resposta para Capivara e Arayo, pois o bloco de energia foi respondido pelo ISA, e não por representante da aldeia.

Tabela 13b – Abertura para aldeias tratadas

	Vantagens de ter energia elétrica o dia e noite na aldeia		
Aldeias tratadas	Vantagem principal	Segunda vantagem	Terceira vantagem
Guarujá	Iluminação para atividade produtiva	Segurança para emergências médicas	Equipamentos da atividade produtiva
Jarumã	Refrigeração	Iluminação para atividade produtiva	Segurança para emergências médicas
Kuluene	Comunicação com outras aldeias	Segurança para emergências médicas	Lazer
Moitará	Segurança para emergências médicas	Comunicação com outras aldeias	Outros
Ngôsko	Outros	Equipamentos da atividade produtiva	Iluminação para atividade produtiva
Tuiararé	Segurança para emergências médicas	Iluminação para atividade produtiva	Outros

Intenção de compra de equipamentos

Quando se questiona a intenção de comprar equipamento para gerar mais energia, a grande maioria diz que possui interesse (82% das aldeias). Em relação a escolher gerador ou painel, a maioria das aldeias menciona ter intenção de comprar painel solar para geração de mais energia para a comunidade, havendo uma preferência relativamente maior para as aldeias tratadas.

Esta maior preferência apresentada pelas aldeias tratadas pode estar relacionada ao seu maior conhecimento sobre o uso dos painéis, mas as respostas abertas a respeito da motivação (respondidas por apenas 8 aldeias) não são tão esclarecedoras, como vemos na tabela 14. O conhecimento e a capacidade para manutenção dos equipamentos aparecem como vantagens e como desvantagens para a aquisição dos dois equipamentos, e estas respostas contrárias estão tanto no grupo tratamento como no grupo controle. Aparecem também como vantagens o fato do painel ser menos barulhento e do gerador ter maior potência.

Tabela 14a – Intenção de compra de equipamento para gerar mais energia: qual

Fonte	Controle	Tratamento	Total
Sim	4	5	9
(%)	80,0	83,3	81,8
Não	1	1	2
(%)	20,0	16,7	18,2
Total	5	6	11

Qual a preferência:

Painel	2	4	6
(%)	50,0	80,0	66,7
Gerador	2	1	3
(%)	50,0	20,0	33,3

Tabela 14b – Motivos: grupo controle

Intenção de compra de:	
Painel	Gerador
Porque o gerador faz barulho e eles têm uma pessoa treinada para fazer manutenção da placa.	Porque conhece melhor.
Não tem tanta manutenção.	Placa apenas para cada casa, para cada família usar e gerador para comunidade como um todo.

Tabela 14c – Motivos: grupo tratado

Aldeias tratadas	Intenção de compra	Por que esse equipamento?
Guarujá	Painel	-
Moitará	Painel	Se tivesse manutenção sempre.
Jarumã	Painel	Porque tem pessoa na aldeia que sabe fazer a manutenção e precisa de mais placa porque a energia que tem está fraca.
Tuiararé	Painel	Produção de mel, para fazer reuniões e produzir farinha.
Ngôsko	Gerador	Mais forte e sabem fazer manutenção
Kuluene	Não	-

Todas as aldeias entrevistadas mencionaram ter desejo de comprar equipamentos que usem energia e auxiliem na atividade produtiva. Tanto as aldeias tratadas quanto as do grupo de controle dizem que iluminação ajudaria para trabalhar no período noturno. Entre os itens que seriam comprados estão ralador de mandioca, socador de pimenta, furadeira. Em geral, aldeias afirmam que ainda não compraram os equipamentos por falta de recursos.

Poderíamos esperar que as aldeias tratadas tivessem menor restrição de energia, e, portanto, reportassem menor necessidade de novos equipamentos. Mas as respostas abertas indicam que elas têm a mesma demanda das aldeias controle, o que pode ser explicado pelo fato dos painéis solares estarem instalados em sua maioria nas escolas e postos de saúde, e não diretamente disponíveis para atividade produtiva. Mesmo a única aldeia em nossa amostra a ter o painel do ISA instalado em local de produção, Tuiararé, responde que compraria “equipamentos para produzir mais”. Mais adiante veremos que a aldeia reporta ter usado a energia adicional para uso do computador e auxílio no processo de produção.

Tabela 15 - Desejo de compras de equipamentos que utilizem energia elétrica e auxiliem nas atividades produtivas da aldeia

Aldeias tratadas	Desejo de equipamentos para atividades produtivas
Guarujá	Na saúde.
Jarumã	Luz para iluminar.
Kuluene	Ralador de mandioca.
Moitará	Produção à noite.
Ngosoko	Para fazer trabalho noturno. Não compraram porque não têm recursos.
Tuiararé	Equipamentos para produzir mais.

Aldeias controle	Desejo de equipamentos para atividades produtivas
Khikatsi	Ralar mandioca, fazer óleo de pequi e socador de pimenta. Não comprou porque não tinha fundos.
Boa Esperança	Trabalhar até mais tarde, mas não possuem dinheiro para abastecer o gerador.
Tanguro	Máquina de mandioca.
Afukuri	Ralador de mandioca.
Moigu	Furadeira, ralador. Melhorar atividade produtiva.

Introdução de atividade produtiva

Para as aldeias tratadas, foi perguntado diretamente se houve aumento ou introdução de atividade produtiva em função da disponibilidade do painel solar – tabela 16. Das 8 aldeias, 5 responderam, e destas, a grande maioria (4) diz ter aumentado ou introduzido atividades produtivas. Por exemplo, Tuiararé afirma ter introduzido nova atividade, enquanto Capivara afirma ter aumentado atividade (em função da disponibilidade de internet para comunicação).

Portanto, apesar de não capturarmos uma diferença entre tratados e controles em suas demandas por energia, as aldeias tratadas reportam que aumentaram suas atividades produtivas. Estas respostas podem indicar que, apesar do aumento gerado, a restrição percebida pelas comunidades ainda é grande, e há espaço para maior consumo de energia.

Tabela 16 - A instalação do painel comunitário (ISA) possibilitou o aumento ou introdução de atividade produtiva?

Aldeia	Aumentou	Introduziu	Não tem
Capivara	Sim		
Guarujá	Sim		
Moitará		Sim	
Tuiararé		Sim	
Jarumã			Não tem
Total	2	2	1

Bloco Saúde

Todas as aldeias do grupo de controle possuem local específico para atendimento de saúde na aldeia, enquanto no grupo de tratamento 5 de 8 aldeias possuem posto de saúde - tabela 17. Pavuru e Khikaxi, ambas controle, são polo ²¹, e têm funções adicionais relacionadas a saúde. Destas, só Khikaxi respondeu ao bloco de saúde. No momento, em função da mudança da aldeia, o polo está em construção, mas assumimos que as respostas foram dadas em relação ao funcionamento em geral do posto.

Em compensação, apesar de não terem local específico para saúde, Jarumã e Ngôsko também responderam ao questionário. Como emergências médicas ocorrem independentemente das instalações presentes, consideramos suas respostas nas estatísticas abaixo. Aiporé não possui posto de saúde e não respondeu a este bloco do questionário.

Tabela 17 - Existe local específico para atendimento de saúde na aldeia?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	7	5	12
(%)	100,0	62,5	80,0
Não	0	3	3
(%)	0,0	37,5	20,0
Total	7	8	15

Das 12 aldeias com local específico, 9 aldeias (4 tratadas e 5 controles) responderam o questionário de saúde: as tratadas Capivara, Tuiararé, Kuluene, e Moitará (esta respondeu apenas parcialmente), e as aldeias controle: Afukuri, Khikaxi, Tanguro, Arayo, Moigu. Além disso, temos respostas também para Jarumã e Ngôsko, que, como esclarecemos, não têm posto.

Uso do posto de saúde

Questionadas sobre a utilização do posto de saúde – tabela 18, todas as aldeias citam que o posto de saúde é utilizado para primeiros socorros. Outros usos comuns citados dos postos de saúde são armazenamento de material médico não perecível, procedimento de inalação e hospedagem para a equipe de saúde. A única aldeia a citar todas as utilizações foi Khikaxi (único polo a responder).

Analisando as respostas pelas aldeias tratadas, vemos que Capivara e Tuiararé incluem também as tarefas de vigilância. Jarumã e Ngôsko, apesar de não terem local próprio, também armazenam material médico e atendem problema de inalação. O armazenamento de remédios (perecíveis), assim como a vigilância, é feito tanto pelas aldeias com painel solar no posto, como por Tuiararé, que não tem a instalação no posto de saúde.

²¹ Polo é referente à unidade de saúde.

Tabela 18a – Utilizações do posto de saúde (múltipla escolha)

	Controle	Tratamento	Total
Primeiros socorros	5	5	10
Armazenamento de material médico (não perecíveis).	4	4	8
Inalação	5	3	8
Hospedagem para equipe de saúde	4	3	7
Vigilância (saúde preventiva; vacinação; exames)	4	2	6
Armazenamento de remédio (perecíveis).	2	3	5
Odontológico	1	2	3
Total de respondentes	5	5	10

Tabela 18b – Abertura aldeias tratadas

Aldeia	Painel no posto	Atendimentos posto de saúde
Capivara	X	Primeiros socorros; Vigilância; Armazenamento de remédio; Hospedagem; Inalação; Dentista.
Kuluene	X	Primeiros socorros; Armazenamento de material médico; Armazenamento de remédio; Hospedagem; Inalação
Tuiararé		Primeiros socorros; Vigilância; Armazenamento de material médico; Armazenamento de remédio; Hospedagem.
Jarumã		Primeiros socorros; Armazenamento de material médico.
Ngôsko		Primeiros socorros; Armazenamento de material médico; Inalação; Dentista.

Emergências médicas em 2018

Apenas 7 aldeias souberam informar a quantidade de emergências ocorridas ao longo de 2018, que variaram de 0 a 7 ocorrências. Houve, em média, 3,7 emergências em aldeias controle (3 delas) e 2,8 em aldeias tratadas (4 aldeias). No questionário individual uma parcela razoável das famílias (46%) diz ter ocorrido alguma emergência em 2018, sendo, portanto, possível que a quantidade de emergências reportadas aqui pelas aldeias esteja subestimada.

Uma alta frequência de ocorrências nos ajudaria a entender o quanto a instalação do painel solar melhorou estes atendimentos, pois teríamos mais diversidade de casos e situações para avaliar se a disponibilidade dos painéis efetivamente ajudou nos atendimentos. Pelos números relatados, a frequência de emergências não é grande, o que é bom para a comunidade da aldeia, mas dificulta inferências para a avaliação.

Última emergência médica

As próximas tabelas referem-se à última emergência médica ocorrida na aldeia (que poderia ser anterior a 2018).

Os locais específicos de atendimento foram utilizados por 7 das 8 aldeias com local específico e que responderam à pergunta – tabela 19. A aldeia que não utilizou o posto de saúde foi Tuiararé (tratada,

mas com painel instalado em outro local), e o uso que fez de energia foi para iluminação do paciente.

Tabela 19a - Pensando na última emergência médica ocorrida na aldeia, o local foi usado?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	5	3	8
(%)	100,0	75,0	88,9
Não	0	1	1
(%)	0,0	25,0	11,1
Total	5	4	9

Obs. Considerando apenas as aldeias que tem local específico.

Tabela 19b – Abertura aldeias tratadas

Aldeia	Painel no posto	Local foi usado
Moitará	X	Sim
Capivara	X	Sim
Kuluene	X	Sim
Tuiararé		Não

Em relação ao uso de energia para o atendimento, 70% das aldeias afirmam que necessitaram de energia elétrica. Dentre as utilizações da energia elétrica, o uso mais citado é iluminação (do paciente e para procurar remédios), além de uso para comunicação – tabela 20.

Tabela 20a - Necessitou energia de alguma forma no último atendimento?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	3	4	7
(%)	60,0	80,0	70,0
Não	2	1	3
(%)	40,0	20,0	30,0
Total	5	5	10

Tabela 20b - Qual foi o uso da energia? (múltipla escolha)

	Controle	Tratamento	Total
Iluminar paciente	1	2	3
Procurar remédios	1	1	2
Avisar pelo do problema via Internet.	1	1	2
Avisar do problema via Rádio.	1	1	2
Inalador	0	1	1
Total respondentes	2	4	6

Tabela 20c – Abertura aldeias tratadas

Aldeia	Painel no posto	Usos
Kuluene	X	Não usou energia.
Capivara	X	Avisar polo via internet, procurar remédio.
Moitará	X	Rádio.
Jaruma		Iluminar paciente, procurar remédio, inalador.
Tuiararé		Iluminar paciente.

Apesar de não vermos diferença nos tipos e frequência de atendimentos entre tratadas e controle, poderia haver uma diferença em relação à fonte de energia utilizada. Nossa expectativa seria existência de diferenças em aldeias tratadas com painel solar instalado no posto. De fato, as 2 aldeias tratadas com painel no posto citam o painel. Para as aldeias do grupo de controle que informaram a fonte de energia (2 delas), o atendimento da emergência utilizou o gerador comunitário – tabela 21.

Tabela 21a - Como conseguiu energia para o atendimento?

Fonte	Controle	Tratamento	Total
Gerador comunitário estava ligado	2	0	2
Painel solar	0	2	2
Lanterna / Gerador Particular	0	1	1
Gerador Particular	0	1	1
Total	2	4	6

Tabela 21b – Abertura aldeias tratadas

Aldeias	Painel no posto de saúde	Fonte
Capivara, Moitará	X	Painel solar
Tuiararé		Lanterna / Gerador Particular
Jarumã		Gerador Particular

Para as aldeias tratadas, perguntou-se diretamente se o painel solar fez diferença no atendimento da emergência médica em questão. Das 4 aldeias tratadas que responderam, 2 delas afirmaram que fez diferença: Capivara e Moitará (ambas com painel instalado no posto). Kuluene não precisou de energia para o atendimento, e Tuiararé (que não tem painel no posto) precisou de energia, mas usou lanterna e gerador particular.

Vemos, portanto, que, quando houve necessidade de energia para o atendimento, os locais que possuíam painel no posto, o utilizaram. Foram apenas duas aldeias da amostra, mas já é uma indicação que a disponibilidade de energia pode fazer a diferença.

Doenças crônicas

Verificamos também se a disponibilidade de energia poderia melhorar o acompanhamento de doenças crônicas. A doença crônica mais recorrente nas aldeias é a hipertensão, seguida por

problemas respiratórios e diabetes – tabela 22. O posto da aldeia auxilia os indígenas com essas doenças por meio do fornecimento de remédios, conversa ou psicólogo, tratamento com pajé, acompanhamento da doença – tabela 23. Não parece haver diferença entre aldeias tratadas e controle.

Tabela 22 - Doenças crônicas na aldeia

Fonte	Controle	Tratamento	Total
Hipertensão.	2	5	7
Problemas respiratórios (inalação).	2	2	4
Diabetes.	1	3	4
Problemas cardíacos.	1	2	3
Problemas mentais/psicológicos.	1	1	2
Reumatismo	1	0	1
Total de respondentes	3	6	9

Tabela 23 - Como posto de saúde da aldeia ajuda com as doenças crônicas?

Controle	Tratamento
Dá para atender no postinho da aldeia.	Faz vigilância nas aldeias com remédio e tratamento.
Oferece remédio controlado.	Conversa e medicação.
Tratamento pajé, medicação, psicólogo.	Faz acompanhamento e medicamentos.
	Não tem posto, mas eles têm os remédios
	Controla com medicamentos 1 vez ao mês.

Problemas com o gerador

Questionamos se o não funcionamento do gerador afeta o posto de saúde. Apenas 7 aldeias responderam – tabela 24. Duas delas (tratadas, com instalação do painel no posto de saúde) reportaram que não há problema, pois têm o painel solar. Uma terceira, com painel no posto, reclama, porém, que o freezer desliga (sabemos que o painel não tem potência suficiente para o freezer). Das aldeias controle, 2 afirmam que gerador não afeta atendimento e 2, ao contrário, que afeta.

Vê-se, portanto, que o painel no posto de saúde diminui um problema de restrição relacionado à fonte tradicional de energia, mas não dá conta de todos os usos (como o freezer). Da mesma forma que reportado na questão sobre emergências médicas, as aldeias com painel instalado no posto se destacam: aqui, por afirmarem não depender mais do gerador, na questão anterior, por confirmarem que usam o local.

Tabela 24 – O que fazem nos dias em que não há combustível para o gerador comunitário?

Tratadas:	
Capivara	Gerador não afeta funcionamento do posto de saúde porque temos painel solar.
Moitará	É pela placa solar própria.
Kuluene	O freezer desliga e os funcionários ficam sem alimentação.
Controles:	
Khikatxi	Normalmente tem que usar de outro lugar, mas é complicado.
Afukuri	Não tem equipamento para o atendimento.
Jarumã	Gerador não afeta funcionamento do posto de saúde por outro motivo.
Ngôsko	Não tem gerador

Demanda de energia

Questionados sobre o que fariam com um aumento de disponibilidade de energia, citam como principais utilizações adicionais: inalação e refrigeração de medicamentos. A tabela 25 traz a informação aberta para as aldeias tratadas e controle, e especificamente para as tratadas, cruza esta informação com a frequência que elas reportam ficarem sem gerador. Os usos não são diferentes entre tratados e controles. Entre as tratadas, Capivara, que tem o painel instalado no posto, é a única a afirmar que não precisa mais energia do que tem. Interessante que Kuluene, que também tem painel no posto, reclama que a aldeia recebe atendimentos de outras aldeias (e sugere que estas outras deveriam receber mais energia). As outras aldeias, com ou sem painel instalado no posto de saúde, não se diferenciam muito em seus potenciais usos de mais energia.

Tabela 25a - Se aumentasse o acesso à energia, que usos adicionais poderiam ser feitos para assuntos do posto de saúde? – aldeias controle

Aldeias controle
Facilitaria meses de festa e luto, porque não pode sair e posso atender todos por casa, epidemias podem ser controladas.
Segurança no atendimento, medicamentos e freezer.
Freezer, mais inalação.
Inalação e os usos rotineiros, ter insulina porque precisa de refrigeração e medicamento para picada.

Tabela 25b - Se aumentasse o acesso à energia, que usos adicionais poderiam ser feitos para assuntos do posto de saúde? – aldeias tratadas

Aldeias tratadas			
Aldeia	Painel no posto de saúde	Usos adicionais de mais energia	Frequência sem gerador
Capivara	X	Não precisa.	
Kuluene	X	Funcionário sempre trabalhou lá com a placa, então seria bom se tivesse placa nas aldeias vizinhas para que o atendimento não ficasse concentrado em Kuluene.	Não sei.
Moitará	X	Pequena geladeira para guardar remédio, inalador.	Todos os dias do mês.
Jarumã		Poder armazenar insulina, freezer , inalador novo.	Em geral quebrado*
Ngôsko		Atender a noite e armazenar remédios precívalis	Em geral quebrado*
Tuiararé		Funcionário para equipe, profissional da saúde.	Todos os dias do mês.

* informação do ISA

Perguntou-se diretamente para as aldeias que receberam painel – tabela 26, o que mudou em função dele no atendimento de saúde. Apenas Capivara respondeu à pergunta, mencionando “inalação, emergência e contato com outras aldeias”. Como vemos na tabela, Moitará apenas reafirma a importância de se ter energia.

Tabela 26 - O que mudou com a instalação do painel solar?

Aldeias tratadas		
Aldeia	Painel no posto de saúde	
Capivara	X	Inalação e emergência e contato com outras aldeias.
Moitará	X	Energia é fundamental para qualquer emergência, quanto mais potência, mais equipamentos.

Não foi possível com a investigação com estas 15 aldeias efetivamente verificar uma maior frequência de atendimentos do posto de saúde (talvez este nem fosse um objetivo esperado, já que a função dos postos é primordialmente para emergências), mas há indícios que o painel, quando

instalado no posto de saúde, minimiza problemas de falha do gerador, e que as ações relacionadas aos atendimentos (achar remédios, iluminar pacientes, etc.) tornam-se mais fáceis.

Bloco escola da aldeia

Todas as aldeias tratadas possuem escolas, e 71,4% das aldeias do grupo de controle. No caso das 2 aldeias do controle que não possuem escolas (Moigu e Arayo), os estudantes frequentam a escola do polo Pavuru, que é próximo às aldeias.

Esse bloco foi respondido por 11 aldeias (7 tratadas e 4 controles): as tratadas Capivara, Guarujá, Jarumã, Ngôsko, Kuluene, Aiporé e Moitará, e as controle: Khĩkatxi, Tanguro, Afukuri, Pavuru. Para a confirmação de existência de escolas nas 4 aldeias que não responderam o bloco foi consultado o especialista do ISA. O resumo está na tabela 27.

Tabela 27 – Escolas na aldeia

	Controle	Tratamento	Total
Sim	5	8	13
(%)	71,4	100	86,7
Não	2	0	2
(%)	28,6	0	13,3
Total	7	8	15

Oferta de ensino

Os ciclos educacionais mais comumente oferecidos pelas escolas indígenas são primeiro (1° ao 5° ano) e segundo ciclo (6° ao 9° ano) do Ensino Fundamental, que são oferecidos por todas as escolas da amostra. Além do Ensino Fundamental Completo, 3 das 11 escolas oferecem Ensino Médio e 4 das 11 escolas oferecem Educação de Jovens e Adultos (EJA).²²

Tabela 28 - Ciclos educacionais oferecidos pela escola

	Controle	Tratamento	Total
Ensino Fundamental Completo	1	5	6
(%)	25,0	71,4	54,6
Ensino Fundamental Completo + Ensino Médio	1	0	1
(%)	25,0	0,0	9,1
Ensino Fundamental Completo + Ensino Médio + EJA	1	1	2
(%)	25,0	14,3	18,2
Ensino Fundamental Completo + EJA	1	1	2
(%)	25,0	14,3	18,2
Total	4	7	11

²² A oferta de ciclos foi construída usando as respostas tanto dos representantes das aldeias quanto dos pais, a respeito da frequência escolar de seus filhos. A construção está explicada no Anexo 6.

Das 11 escolas que responderam o bloco de escola, 4 oferecem educação no período noturno – tabela 29. São 3 tratadas, Ngôsko, Kuluene (que oferecem EJA, além dos ciclos regulares) e Jarumã (que oferece apenas o Ensino Fundamental); e 1 controle, Khikatsi (que oferece apenas o Fundamental). É interessante notar que a oferta de curso noturno não é apenas para a educação de jovens e adultos, mas também para o Ensino Fundamental.

Neste período, a disponibilidade de iluminação é necessária e, de fato, as 3 escolas em aldeias tratadas que oferecem ensino noturno, receberam painel solar para as escolas.

Tabela 29 - Escola oferece educação no período noturno

	Controle	Tratamento	Total
Sim	1	3	4
(%)	25	42,9	36,4
Não	3	4	7
(%)	75	57,1	63,6
Total	4	7	11

Uso de energia nas escolas

A maioria das escolas da amostra (82%) afirma utilizar energia elétrica. Para as aldeias tratadas, o principal uso reportado é para iluminação do ambiente. Já no grupo de controle, a utilização mais citada da energia elétrica é para a impressora. A informação está na tabela 30.

Tabela 30a - A escola da aldeia utiliza energia elétrica?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	3	6	9
(%)	75,0	85,7	81,8
Não	1	1	2
(%)	25,0	14,3	18,2
Total	4	7	11

Tabela 30b – Usos reportados de energia elétrica nas escolas

Controle		Tratamento	
Khikatsi	Iluminação e às vezes impressora. Precisam ir de 2 em 2 meses para a cidade para lançar o diário.	Guarujá	Para administração.
Pavuru	Data show, pc, scanner, impressora.	Jarumã	Iluminação.
Afukuri	No computador e impressora	Kuluene	Lâmpada à noite.
		Ngôsko	Iluminação.

Obs.: Duas aldeias tratadas respondem a fonte de energia e não o uso que fazem da energia.

Vemos na tabela 31 que por volta de $\frac{3}{4}$ das aldeias afirmam que os professores das escolas indígenas utilizam computador ou Internet para assuntos escolares. Entre os usos que os professores fazem desses recursos estão relatórios e outros usos administrativos, e apenas as escolas tratadas mencionam adicionalmente uso para realização de pesquisas.

Os usos administrativos são obrigatórios, e os professores, mesmo com a restrição de energia, precisam cumprir com a tarefa. É possível que a realização de pesquisas, não obrigatória, mas interessante para o ensino, tenha sido facilitada pela maior disponibilidade de energia nas escolas (todas as aldeias que responderam esta questão tiveram painel instalado nas escolas).

Tabela 31a - O professor usa computador ou internet para assuntos escolares (se houver escola)

	Controle	Tratamento	Total
Utiliza	3	5	8
(%)	75,0	71,4	72,7
Tem, mas não usa	0	1	1
(%)	0,0	14,3	9,1
Não tem	1	1	2
(%)	25,0	14,3	18,2
Total	4	7	11

Tabela 31b – Usos reportados - controle

Controle
Computador.
Relatório no sistema.

Tabela 31c – Usos reportados – aldeias tratadas

Aldeias tratadas	Painel na escola	Usos do professor de computador e/ou Internet
Aiporé	X	Administrativo, relatórios.
Jarumã	X	Documentos administrativos.
Capivara	X	Notebook sem internet.
Kuluene	X	PC e internet para mandar relatório e fazer pesquisa.
Guarujá	X	Pesquisa.

Poucas aldeias afirmam que os alunos usam computador em suas atividades escolares (3/11 escolas) – tabela 32. Nestes casos, os alunos utilizam o computador para realizar pesquisas na Internet.

Tabela 32 - Os alunos usam computador para suas atividades escolares?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	2	1	3
(%)	50,0	14,3	27,3
Não	2	6	8
(%)	50,0	85,7	72,7
Total	4	7	11

Demanda de energia

Caso houvesse mais disponibilidade de energia, usos adicionais da energia citados para assuntos escolares foram: atividades na escola no período noturno, instalação de ventilador, laboratório de informática, como vemos na tabela 33.

As aldeias tratadas, que ainda não ofertam ensino noturno, mencionam que ofereceriam atendimento a noite, caso tivessem mais energia. As escolas que já oferecem ensino noturno demandam principalmente mais computadores.

Tabela 33a - Se aumentasse o acesso à energia, que usos adicionais poderiam ser feitos para assuntos escolares? Controles

Controle
Internet, informática e mais pesquisa.
EJA (à noite) e aula de informática.
Datashow, notebook, estudar à noite, PC, luz, ventilador.
Ventilador, água gelada, projetor, TV, som, aula de noite.

Tabela 33b - Se aumentasse o acesso à energia, que usos adicionais poderiam ser feitos para assuntos escolares? Tratadas

Tratamento				
Aldeias	Painel na escola	EJA	Aula à noite	
Kuluene	X	X	X	Mais computadores para os alunos.
Jarumã	X		X	Ventilador, internet, mais computadores.
Ngôsko	X	X	X	Freezer, laboratório de informática.
Aiporé	X			Período noturno.
Capivara	X			Ter mais energia, ter mais atividades noturnas onde todos estão juntos.
Moitará				Instalaria lâmpada na escola para ter atendimento à noite.

A tabela 34 traz as respostas das escolas tratadas, quando são perguntadas diretamente sobre o uso dos painéis solares instalados. Novamente são mencionados aula noturna e uso de computadores. A única aldeia tratada que mencionou um problema, Moitará, não teve o painel instalado na escola, mas no posto de saúde. Sua queixa é que “os adolescentes ficam assistindo vídeos e não vão para a aula”.

Tabela 34 - O que mudou na escola com o painel solar? Tratadas

Aldeia	Painel na escola	EJA	Aula à noite	
Kuluene	X	X	X	Garantiu a aula à noite
Jarumã	X		X	Facilitou a luz para ter aula à noite . 10 alunos só à noite.
Ngôsko	X	X	X	Uso de aparelhos como o PC , mas ela não aguenta muito, se liga a impressora, a energia cai.
Aiporé	X			Facilitou fazer o trabalho, fotos, descarregar o notebook .
Guarujá	X			Sim, mais energia na comunidade.
Capivara	X			Melhorou um pouco, mas se algum dia estragar, pode ser o mesmo problema do gerador.
Moitará				Os adolescentes ficam assistindo vídeos e não vão para a aula.

Bloco atividade produtiva e outros locais comunitários

Relacionado ao bloco de outros locais comunitários, coletamos algumas informações junto ao ISA sobre as atividades produtivas das aldeias. Dentre as principais atividades produtivas das aldeias estão artesanato, mel, pimenta e sementes – tabela 35. Todas essas atividades produtivas utilizam energia e poderiam utilizar energia solar para seu funcionamento.

Tabela 35 - Atividades produtivas das aldeias

	Controle	Tratamento	Total
Artesanato.	2	1	3
Artesanato e sementes.	1	0	1
Mel.	0	2	2
Mel e artesanato.	1	2	3
Mel e pimenta.	0	1	1
Mel, artesanato e sementes.	2	0	2
Mel, artesanato, pimenta e pequi.	1	0	1
Mel, pimenta, artesanato e sementes.	0	2	2
Total	7	8	15

As principais utilizações da energia em tais atividades produtivas são iluminação e balança, como mostra a tabela 36. Outros usos são computador para controle, extrator de óleo, batedeira, extrator de mel a vácuo, freezer e refrigerador de água.

Segundo informação do ISA, os equipamentos já estavam disponíveis antes da instalação dos painéis solares nas aldeias tratadas. Portanto, a instalação não influenciou sua compra, mas possibilitou seus usos com maior frequência.

Tabela 36 - Equipamentos utilizados na atividade produtiva que utilizam energia

	Controle	Tratamento	Total
Iluminação.	5	4	9
Iluminação, extrator de mel a vácuo.	0	3	3
Iluminação, balança.	1	0	1
Iluminação, balança, computador para controle.	1	0	1
Iluminação, balança, extrator de óleo, freezer, batedeira, refrigerador de água.	0	1	1
Total	7	8	15

Por fim, foi questionado o uso de energia em outros locais comunitários como casas de sementes, associação, etc., que estariam relacionados com as atividades produtivas das aldeias. Quatro aldeias responderam este bloco (1 tratada e 3 controles), mas não houve foco nas respostas em comentar apenas um local comunitário. Por isso nos restringiremos a apresentar as respostas de Tuiararé, aldeia tratada que teve o painel instalado na casa de sementes.

Dentre os usos mencionados, Tuiararé menciona associação e computador. E quando questionada sobre usos adicionais, caso houvesse maior acesso à energia, menciona “colocar na casa de mel” e produção.

A aldeia tratada conta que a instalação do painel ajudou no controle de produção, possibilitando que

esse controle seja feito no notebook, pois antes era feito manualmente.

Apesar de termos apenas uma aldeia pesquisada com a instalação de painel em local de produção, sua resposta nos permite ver que a possibilidade de usar por mais tempo o computador facilitou a gestão do processo. Além disso, a aldeia tem interesse em expandir o uso de painéis para outras atividades produtivas.

Resumo das estatísticas descritivas da aldeia

O mapeamento sobre os arranjos para uso de energia mostrou que, para cerca de metade das aldeias entrevistadas, ou não há geradores comunitários ou eles estão quebrados com frequência. Estas aldeias em especial, várias tratadas, certamente se beneficiam da disponibilidade do painel solar, pois não teriam outra fonte comunitária de energia. Veremos, na análise das casas, que geradores e painéis particulares estão presentes justamente onde há problema de funcionamento do gerador comunitário, e não há painel do ISA.

Não há relato de problemas de funcionamento com os painéis solares instalados pelo ISA, o que pode indicar que foi boa a estratégia de formação das comunidades indígenas para a manutenção dos painéis, pelo menos para o primeiro ano do uso dos painéis.

Em relação a novas compras, a grande maioria dos representantes afirma preferir comprar painéis solares a geradores, esta preferência sendo relativamente maior entre tratados. É possível que a preferência revelada esteja relacionada com o fato de o ISA ser participante da pesquisa, mas a preferência relativamente maior entre tratados sugere que a experiência com os painéis trouxe maior aceitação. Porém, os motivos destas escolhas não são inequívocos, por exemplo, o conhecimento para manutenção é citado tanto como vantagem como desvantagem para a escolha. Além disso, os entrevistados parecem conhecer as vantagens e desvantagens de cada opção, em relação à potência, disponibilidade de energia por mais horas, etc.

Em relação a equipamentos em geral, há demanda por mais equipamentos, independentemente das aldeias. Apesar de não capturarmos uma diferença entre tratados e controles em suas demandas por mais energia, as aldeias tratadas reportam que aumentaram suas atividades produtivas com a introdução do painel. Estas respostas podem indicar que, apesar do aumento de uso de energia para as aldeias tratadas, a restrição ainda percebida pelas comunidades é grande, e que os painéis não resolveram toda a demanda reprimida.

Em relação à Saúde, não captamos diferenças de atendimentos ou uso dos postos entre tratadas e controle. Talvez este nem fosse um objetivo esperado, já que a função dos postos é primordialmente para emergências. Contudo, é relatado que o painel, quando instalado no posto de saúde, minimiza problemas de falha do gerador, e torna as ações relacionadas aos atendimentos (achar remédios, iluminar pacientes, etc.) mais fáceis. Por outro lado, é mencionado também que a baixa potência do painel pode atrapalhar (o painel não é suficiente para o bom funcionamento de um freezer).

Em relação às escolas, vemos um interesse em aumentar a oferta de ensino noturno. As tratadas, com painel solar na escola, já ofertam relativamente mais ensino noturno que as controle (43% das escolas tratadas oferecem ensino noturno e 25% das controles), e as que não têm o painel na escola demonstram interesse em ter, para também ofertar ensino à noite. As escolas tratadas também afirmam que aumentaram o uso de computador por conta da instalação dos painéis.

Em relação ao uso pelos professores, não há diferenciação de uso de energia entre tratadas e controles para usos administrativos (relatórios), mas só as tratadas mencionam fazer pesquisa. Um ponto interessante, pois os usos administrativos são obrigatórios, e as pesquisas não, o que mostra que a menor restrição de energia possibilitou novos usos, como a pesquisa pela internet, que deve auxiliar nas práticas de ensino do professor.

Segundo informação do ISA, há uso de energia nas atividades produtivas, mas os equipamentos hoje existentes já estavam disponíveis antes da instalação dos painéis solares nas aldeias tratadas. Portanto, a instalação não influenciou sua compra, mas possibilitou seus usos com maior frequência. Apesar de termos apenas uma aldeia pesquisada com a instalação de painel em local de produção,

sua resposta nos permite ver que, de fato, a possibilidade de usar por mais tempo o computador facilitou a gestão de processo da atividade. Além disso, a aldeia tem interesse em expandir o uso de painéis para outras atividades produtivas, portanto há demanda por ainda mais energia.

Vemos que houve relato de maior uso da energia disponível nos três tipos de locais comunitários que investigamos, postos de saúde, escolas e atividade produtiva. No caso da saúde, a necessidade de uso de energia para atendimento da emergência médica depende da ocorrência da emergência e de seu tipo. Portanto, a disponibilidade de energia 24 horas acaba estando mais relacionada à sensação de segurança – ponto que veremos na análise do questionário das casas – do que a um aumento do uso do posto. Por outro lado, verificamos que há um uso mais frequente dos computadores pelos professores, além da disponibilidade de energia permitir aulas à noite, o que apareceu como demanda de várias aldeias. Da mesma forma, mesmo com a pouca informação, vemos maior uso de energia nas atividades produtivas.

Esta análise será complementada com a amostra de casas a seguir, trazendo a visão dos representantes das casas.

3. Casas

Introdução

A pesquisa de campo foi estruturada para entrevistar todos os homens adultos das aldeias (e mulheres, se tivessem interesse e permissão), mas, pressupondo a dificuldade que seria realizar todas as entrevistas, a instrução era para privilegiar pelo menos uma pessoa por casa, já que boa parte do questionário refere-se a questões do domicílio. Para 84% dos casos, apenas um indivíduo por domicílio foi entrevistado (no segundo campo, só houve casos de uma entrevista por domicílio). Em função disto, decidimos apresentar apenas a análise considerando como unidade a casa. Para os casos nos quais há mais de uma resposta por domicílio, mantivemos as respostas do homem mais velho da casa.²³ Nos domicílios entrevistados moram, em média, 9,7 pessoas²⁴. Para a análise de impacto, reincluímos as observações descartadas agora para um teste de robustez, isto é, para verificar se estes indivíduos fazem diferença para os resultados obtidos.

Uma preocupação que tínhamos ao realizar a entrevista em grupo (e não individualmente) em cada aldeia é que os entrevistados se influenciassem, e, dessa forma, que as respostas fossem muito semelhantes²⁵. De um lado, esperávamos, que pela própria forma de viver da comunidade indígena, que muitos respondessem as perguntas de forma semelhante, porque de fato entendem a questão da mesma forma, independentemente do formato das entrevistas. Mas, especialmente para perguntas de opinião, acreditávamos que seria possível colher uma maior variação de respostas.

Em algumas questões, relacionadas diretamente com a infraestrutura de cada aldeia, era esperado que houvesse uma alta correlação das respostas dentro de cada aldeia, e vemos que de fato isso ocorreu. Por exemplo, quando perguntamos se o domicílio sempre possui energia para utilizar seus aparelhos eletrônicos, há variação nas respostas dadas pelos domicílios, dentro de cada aldeia, de somente 2 aldeias. Outra questão, que pode estar relacionada à infraestrutura das escolas, investiga se os filhos utilizam energia elétrica para suas atividades escolares, e em apenas 4 aldeias das 15 entrevistadas houve variação na resposta dos indivíduos dentro de cada aldeia.

Em relação à opinião dos entrevistados, perguntamos, por exemplo, se a disponibilidade de energia afeta os costumes tradicionais. Das 11 aldeias que tiveram respondentes afirmando que a energia afeta, apenas 3 delas tiveram respostas homogêneas entre seus respondentes, o que é um bom indicador que conseguimos capturar respostas individuais. Quando questionados se a energia reduz conversas nas aldeias, o padrão aparentemente se inverte, mais aldeias respondem de forma homogênea (em apenas 5 de 13 aldeias há variação nas respostas de seus habitantes), mas quando perguntados os motivos das conversas serem impactadas, aparecem mais respostas diversificadas nas 5 aldeias que tinham respondido de forma homogênea.

Portanto, em geral, temos indicação que houve influência de respostas entre os habitantes da mesma aldeia, mas não a ponto de comprometer a qualidade da análise²⁶.

²³ Foram excluídas respostas de 11 indivíduos da base de dados. Como esperado pelas restrições impostas, há uma parcela maior de mulheres dentre os excluídos e eles têm menor idade média. Além disso, uma parcela maior dos excluídos tem como responsabilidade principal cuidar dos filhos e uma parcela menor é professor/trabalha na escola.

²⁴ 1 entrevistado afirmou que morava em uma casa com mais de 20 pessoas, mas não sabia precisar o número. Este domicílio não está englobado na média reportada.

²⁵ Segundo o relatório de campo, na aldeia Capivara houve influência do cacique nas respostas dadas pelas pessoas. Apesar da "contaminação" de respostas relatadas, não vimos um efeito agravado nesta aldeia em relação a respostas semelhantes.

²⁶ O apêndice 7 traz a análise de alguns indicadores em relação à homogeneidade de respostas dentro das aldeias.

Uma elevada correlação entre as respostas dos indivíduos da mesma aldeia torna mais difícil encontrar diferenças estatísticas entre os grupos de tratamento e controle, pois uma pessoa de uma mesma aldeia nos traz menos informação. Já prevendo essa correlação dentro das aldeias, foi priorizado na pesquisa de campo aumentar a quantidade de aldeias, e priorizado ter resposta por casa e não de todos os indivíduos da aldeia. Adicionalmente, na avaliação de impacto utilizamos técnicas estatísticas que lidam com a semelhança das respostas em determinado grupo.

Tabela 1 – Aldeias entrevistadas

Aldeia ²⁷	# casas previstas	# casas entrevistadas	Proporção entrevistada	# casas nas 2 maiores aldeias
Capivara	25	23	92%	32
Guarujá	14	9	64%	
Tuiararé	9	7	78%	
Kuluene	11	6	55%	
Aiporé	6	5	83%	
Moitará	6	5	83%	
Ngôsko	6	3	50%	
Jarumã	6	1	17%	
Total tratamento	83	59	71%	54,2%
Moigu	20	17	85%	33
Khikatxi	22	16	73%	
Afukuri	15	12	80%	
Tanguro	10	5	50%	
Boa Esperança	4	3	75%	
Pavuru	3	3	100%	
Arayo	6	2	33%	
Total controle	80	58	73%	
Total geral	163	117	72%	56,9%

²⁷ Khikatxi, antes Ngoihewere; Ngôsko, chamada por vezes de Ngósoko Nova.

Outra questão diz respeito ao número de entrevistas por aldeia, e, portanto, sua importância relativa em nossa amostra. Abaixo reproduzimos a tabela que compara número de observações esperada e realizada. Vemos na tabela 1 que, como esperado, as aldeias maiores são as aldeias mais representadas na amostra, e que as duas maiores aldeias de cada grupo representam um pouco mais da metade dos entrevistados. A análise que segue considera um total de 117 entrevistados (1 representante por casa), 59 das aldeias tratamento e 58 das aldeias controle.

A investigação refere-se a questões relacionadas à oferta e demanda de energia, que podem ter sido impactadas pela instalação de painéis solares pelo ISA, e também investiga aspectos socioculturais das famílias, que podem influenciar seu interesse pela oferta de energia, como serem influenciados pela disponibilidade de energia. Exploram-se também questões relativas a emergências médicas e rotina escolar, que complementarão as informações vindas dos representantes das aldeias.

Bloco Demografia

A maioria dos entrevistados é do sexo masculino (91%), como esperado, sendo a parcela de mulheres respondentes maior no grupo de controle – tabela 2.

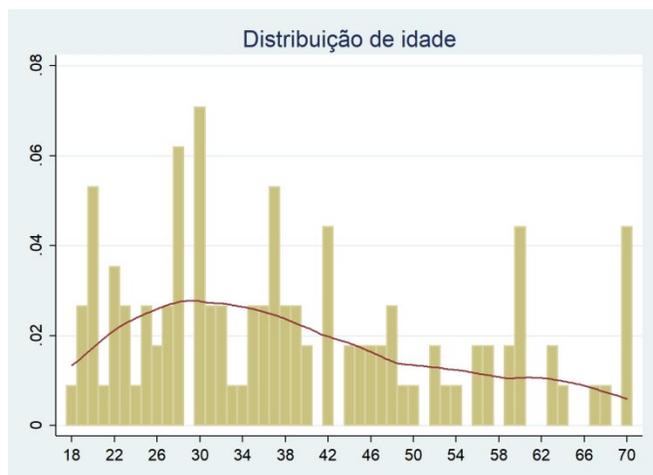
Tabela 2 - Gênero do entrevistado

Gênero	Controle	Tratamento	Total
Masculino	50	56	106
	86,2	94,9	90,6
Feminino	8	3	11
	13,8	5,1	9,4
Total	58	59	117

A idade média dos entrevistados na amostra é 39 anos e a mediana, um pouco menor, é 37. Os indivíduos do grupo de controle possuem uma maior média de idade, de 40 anos de idade, em comparação aos entrevistados do grupo de tratamento, que possuem, em média, 38 anos de idade. Esta diferença de idade reflete a média populacional, que verificamos com o Censo indígena²⁸. A figura 1 mostra o histograma das idades.

²⁸ Ver Desenho de avaliação.

Figura 1 – Idade do entrevistado



Obs. Cada barra representa a proporção de indivíduos de determinada idade. A curva é uma representação suavizada das idades (densidade kernel).

A tabela 3a apresenta frequência escolar, grau de escolaridade e a tabela 3b, se a pessoa frequentou escola indígena ou escola na cidade. A maioria dos entrevistados tem baixa escolaridade (nunca frequentou escola, apenas 1º ciclo do Ensino Fundamental ou EJA). A escolaridade é mais baixa entre os entrevistados do grupo de controle. Em relação à escola, a grande maioria estudou em escola indígena (90%).

Tabela 3a - Escolaridade do entrevistado

	Controle	Tratamento	Total
Nunca frequentou ou 1o ciclo Ensino Fundamental	33	23	56
	58,9	39,7	49,1
Segundo ciclo do Ensino Fundamental	3	17	20
	5,4	29,3	17,5
Ensino Médio ou acima	11	16	27
	19,6	27,6	23,7
EJA	9	2	11
	16,1	3,5	9,7
Total	56	58	114

Tabela 3b - Frequentou escola indígena ou na cidade*

Frequentou escola indígena ou na cidade (condicional a ter frequentado escola)			
	Controle	Tratamento	Total
Escola indígena	28	40	68
(%)	77,8	87,0	82,9
Escola na cidade	4,0	4	8,0
(%)	11,1	8,7	9,8
Escola indígena e na cidade	4	2	6
(%)	11,1	4,4	7,3
Total	36	46	82

* Resposta condicional a ter frequentado escola

A idade média de cada grupo é condizente com o nível de escolaridade reportado, sendo os mais velhos os de menor escolaridade, indicando que a frequência escolar e, principalmente, frequência em níveis mais altos de escolaridade, é recente no TIX – tabela 4.

Por fim, verifica-se que 81,9% das pessoas entrevistadas são casadas, percentual relativamente maior no grupo de tratamento (91,4% deles), enquanto no grupo de controle esse percentual é de 72,4%.

Em média, como mostra a tabela 5, as pessoas possuem 4 filhos com a atual esposa. No grupo de tratamento, os entrevistados possuem em média 4,3 filhos, enquanto nas aldeias controle os indivíduos possuem, em média, 3,6 filhos.

Não é possível saber a distribuição exata da faixa etária dos filhos, pois muitos pais não sabem informar sua idade (temos informação de idade para menos da metade dos filhos reportados). Não parece haver um padrão para a falta de informação - há filhos sem esta informação reportados frequentando escola, em diferentes ciclos escolares, e morando com e sem os pais.

Tabela 4 – Idade média por escolaridade

Frequência escolar	Idade média		
	Controle	Tratado	Total
Nunca frequentou ou 1o ciclo Ensino Fundamental	43,3	48,3	45,5
2o ciclo Ensino Fundamental	42,5	31,0	32,2
Ensino Médio	31,0	30,6	30,7
EJA	39,3	29,5	37,5
Total	40,0	37,7	38,8

Tabela 5 – Número de filhos do entrevistado

Número de filhos	Obs.	Perc.	Acum.
0	18	16%	16%
1	10	9%	25%
2	18	16%	41%
3	6	5%	46%
4	17	15%	61%
5	7	6%	67%
6	10	9%	76%
7	9	8%	84%
8	10	9%	93%
9	5	4%	97%
10 ou mais	3	3%	100%
Total de respondentes		113	
Total de filhos reportados		448	
Média por respondente		4	

Para os casos em que temos informação, agrupamos os filhos em relação à faixa etária correspondente a cada ciclo escolar. Como não encontramos um padrão para a falta de informação de idade, supomos que esta distribuição pode representar bem a distribuição total de idades. Os filhos estão mais concentrados nas primeiras faixas etárias, que englobam de 0 a 10 anos, como mostra a tabela 6.

Tabela 6 – Faixa etária dos filhos

Total de filhos por faixa etária	Controle	Tratamento	Total*
0 a 5 anos	27	28	55
	27,6%	31,1%	29,3%
6 a 10 anos	25	28	53
	25,5%	31,1%	28,2%
11 a 14 anos	22	20	42
	22,4%	22,2%	22,3%
15 a 17 anos	21	6	27
	21,4%	6,7%	14,4%
acima de 17 anos de idade	3	8	11
	3,1%	8,9%	5,9%
Total	98	90	188

* Total reportado (representa apenas metade do total de filhos).

Há também muita informação ausente nas respostas sobre o grau de escolaridade dos filhos. Para os filhos que conhecemos a idade, vemos que a grande maioria sem informação de escolaridade está em idade pré-escolar. Portanto, classificamos a falta de informação de escolaridade como “não frequenta a escola”. Dentre as crianças que frequentam escola, o grau de escolaridade mais comum é o

Segundo Ciclo do Ensino Fundamental, tanto para tratados como para controles – tabela 7.

Em média, 98% dos filhos das pessoas entrevistadas estudam em escola indígena, o que sugere que aumentou a oferta de ensino nas aldeias, já que, da geração dos pais, 17% estudaram na cidade.

Tabela 7 – Grau de escolaridade dos filhos

Total de filhos por grau de escolaridade	Controle	Tratamento	Total
Não frequenta escola*	93	133	226
	47,9%	52,4%	50,4%
Primeiro ciclo do Ensino Fundamental	34	24	58
	17,5%	9,4%	12,9%
Segundo ciclo do Ensino Fundamental	42	84	126
	21,6%	33,1%	28,1%
Ensino Médio	25	13	38
	12,9%	5,1%	8,5%
Total	194	254	448

* Inclui filhos sem informação de frequência escolar.

Tomada de decisão e responsabilidade principal

Sabemos que nas sociedades indígenas o nível de individuação é menor, conforme relatado em nossas conversas com representantes do ISA, sendo muitas decisões e formas de viver coletivas. A investigação sobre quem toma decisão tem duplo interesse: identificar se isto de fato é verdade (se as decisões são em sua maioria no âmbito do grupo e não individual), e também entender, se a decisão for mais individual, qual o papel do entrevistado, como representante da casa.

Há, em média, 10 pessoas por domicílio, metade das pessoas sendo adultos (2 a 3 casais) e a outra metade crianças. Portanto, dentro de um mesmo domicílio há mais de um núcleo familiar (se considerarmos apenas pais e filhos como família).

Como mostra a tabela 8, em 64% dos casos os entrevistados reportaram que a decisão é tomada conjuntamente pelos membros do domicílio. Porém, a diferença é grande quando analisamos tratados e controle em separado.

No grupo que recebeu o painel solar do ISA, quase 30% dos tratados respondem decidir sozinhos (apenas 5% do grupo controle), e praticamente metade dos respondentes diz que a decisão ocorre dentro do núcleo familiar (sozinho, com cônjuge ou com pais), enquanto apenas 17% do grupo controle se enquadram nesta categoria.

Tabela 8 - Na sua casa, como são tomadas as decisões? Com quem você conversa para decidir?

	Controle	Tratamento	Total
Eu/decisão individual	3	17	20
(%)	5,2	28,8	17,1
Casal/cônjuge	5	4	9
(%)	8,6	6,8	7,7
Pais/sogros	2	9	11
(%)	3,5	15,3	9,4
Subtotal – núcleo familiar (%)	17,3	50,9	34,2
Conjuntamente com membros da casa	47	28	75
(%)	81,0	47,5	64,1
Cacique	1	0	1
(%)	1,7	0,0	0,9
Homens	0	1	1
(%)	0,0	1,7	0,9
Total de respondentes	58	59	117

Quando indagados sobre a responsabilidade principal que exerciam na aldeia, 24% dos índios não afirmam ter uma responsabilidade específica. Além disso, vários respondem cuidar da pesca e da roça, que são tarefas de todos na aldeia. Se considerarmos as respostas que remetem a tarefas não específicas, cerca de 42% dos respondentes não têm uma tarefa específica (percentual maior para os entrevistados do grupo de controle), como mostra a tabela 9.

Dentre os que responderam uma responsabilidade principal, que se destaca das atividades em geral compartilhadas, as mais comuns são: professor/trabalho na escola, e área de saúde/ saneamento. A tabela abaixo classifica as respostas mais recorrentes (foram perguntas abertas), agrupando-as, segundo nosso critério de entendimento, entre responsabilidades compartilhadas e específicas.

Tabela 9 – Responsabilidade principal dos indivíduos

Parcela de pessoas que declararam essa responsabilidade principal

	Controle	Tratamento	Total
Não declarou uma responsabilidade específica	30%	16%	24%
Principal responsabilidade é na agricultura/roça/pesca	11%	21%	16%
Outras responsabilidades compartilhadas	4%	0%	2%
Responsabilidades compartilhadas	45%	37%	42%
Principal responsabilidade é professor/escola	17%	14%	16%
Principal responsabilidade é na área da saúde ou saneamento	11%	14%	13%
Principal responsabilidade é coletor	6%	7%	6%
Principal responsabilidade é cacique	2%	9%	5%
Principal responsabilidade é pajé	2%	2%	2%
Principal responsabilidade é alguma outra liderança	8%	5%	6%
Principal responsabilidade é no artesanato/artes*	0%	2%	1%
Principal responsabilidade é barqueiro	0%	5%	2%
Principal responsabilidade é flautista	2%	0%	1%
Principal responsabilidade é manutenção painel	0%	2%	1%
Outras responsabilidades específicas	8%	2%	5%
Responsabilidades específicas	55%	63%	58%

Obs.: Há 96 respondentes.

* Neste item estão os que responderam apenas Artes. Respondentes que declaram artes e outras funções estão somados nas outras funções.

Fontes de renda monetária

O recebimento de renda monetária por parte dos indivíduos (ou famílias) pode ser um sinal de maior capacidade de compra de bens e equipamentos que dependam de energia elétrica, o que pode ajudar a explicar tanto a posse atual de bens, quanto a demanda por mais equipamentos.

Apresentamos aos entrevistados duas listas fechadas de fontes de renda, uma relativa a rendas fixas mensais (transferências do governo, salários) e outra de fontes de rendas esporádicas (barqueiro, diárias, comercialização de produtos, etc.).

O recebimento de renda monetária já é uma realidade difundida nas aldeias. Apenas 3 domicílios entrevistados não informaram nenhuma fonte de renda.

Em 12 domicílios (10% das casas), a única fonte de renda familiar é o Bolsa Família, em 1 domicílio a única fonte de renda é a aposentadoria, em 6 casas (5%) as únicas fontes de renda são aposentadoria ou Bolsa Família. Nos demais domicílios (81% da amostra), há outras fontes de renda que não sejam Bolsa Família ou aposentadoria. Transferência do programa Bolsa Família como única fonte de renda é mais comum nos tratados; as outras fontes de renda são mais comuns no grupo controle. Investigamos as diversas fontes de renda dentro de cada domicílio, apresentadas na tabela 10a. Quase $\frac{3}{4}$ dos domicílios recebem transferência do programa Bolsa Família. Como há casos de mais de uma pessoa recebendo o benefício por domicílio (em média, 1,5 beneficiários nos domicílios que recebem o auxílio), vemos uma média de 1 pessoa por casa recebendo o benefício do

Bolsa Família.²⁹ Em média, 1,1 pessoa no domicílio recebe alguma fonte de renda fixa (sem considerar o Bolsa Família) e 1,2 pessoas recebem remunerações com rendas esporádicas. Os entrevistados das aldeias de controle possuem maior quantidade de pessoas na casa recebendo renda fixa e maior quantidade de beneficiários do Bolsa Família, porém a quantidade de pessoas que fazem bicos é semelhante nas casas das aldeias tratadas e controle – tabela 10b.

As fontes mais comuns de renda fixa são aposentadoria e professor de escola indígena. Dentre as rendas não fixas, a fonte mais citada foi comercialização de produtos (artesanato, mel, etc.).

Tabela 10a - Parcela de domicílios que declaram determinada fonte de renda

	Controle	Tratamento	Total
Bolsa Família	79%	66%	73%
Rendas esporádicas*	66%	58%	62%
Aposentadoria	33%	22%	27%
Professor escola indígena	29%	22%	26%
Agente indígena de saúde	16%	8%	12%
Outro empregado da saúde	14%	8%	11%
Empregado da FUNAI	10%	3%	7%
Outra fonte de renda	2%	7%	4%
Outro empregado da escola	2%	5%	3%
Empregado da associação indígena	2%	5%	3%

* Referente a rendas que não são fixas no mês. Dessas rendas, 86% refere-se à comercialização de produtos.

Tabela 10b - Quantidade de pessoas na casa com fontes de renda

	Controle	Tratamento	Total
Quantidade de pessoas com renda fixa (exceto Bolsa Família)	1,3	0,9	1,1
Quantidade de pessoas com remuneração de bicos	1,1	1,2	1,2
Quantidade de beneficiários do Bolsa Família	1,4	0,7	1,1

Em 2/3 dos domicílios, as rendas individuais são compartilhadas com os demais membros da família, como mostra a tabela 11. É interessante notar que nos domicílios onde as rendas não são compartilhadas, há uma maior quantidade de pessoas que recebem rendas. Nota-se também que as aldeias controle, onde há maior quantidade de pessoas com fontes de renda, também há menor parcela das casas que compartilham a renda.

²⁹ 1 observação reportava mais pessoas recebendo Bolsa Família que número de pessoas da casa, e foi desconsiderada da análise. Em alguns poucos casos, o número reportado de beneficiários por casa parece excessivo, mas como não tínhamos como ter certeza, mantivemos a informação. Esclarecendo, cada mulher tem direito a receber o benefício, e se tiver filhos, o valor da bolsa aumenta em proporção ao número e idade dos filhos.

Tabela 11- Rendas individuais são compartilhadas com suas famílias?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	36	40	76
(%)	62,1	71,4	66,7
Não	22	16	38
(%)	37,9	28,6	33,3
Total	58	56	114

Bloco Energia

Posse de gerador/ painel próprio

Em relação à fonte de energia própria, há gerador em 9% dos domicílios (sendo esse percentual maior nas aldeias do grupo de controle, de 14%) e painel em 4% dos domicílios (todos eles no grupo de controle) – tabela 12.

Tabela 12 – Parcela de domicílios com gerador ou painel solar próprio

	Controle	Tratamento	Total
Gerador	8	2	10
	14%	3%	9%
Painel solar	5	0	5
	9%	0%	4%
# respondentes	58	58	116

Na tabela 13 abrimos por aldeia a posse de geradores e painéis privados. É interessante notar que a maioria dos equipamentos privados está em aldeias que reportam ou não ter gerador comunitário ou tê-los sempre quebrados. Os demais casos estão em aldeias controle, que têm o gerador comunitário funcionando, mas não têm a disponibilidade extra de energia dos painéis comunitários.

Vemos, portanto, que a decisão das famílias de adquirir estes equipamentos parece estar correlacionada com a restrição de energia da aldeia, pois os geradores e painéis particulares aparecem principalmente nas aldeias controle, e, quando estão nas tratadas, são nos casos nos quais o gerador comunitário não funciona. Veremos adiante, que vários entrevistados reportam usar equipamentos de seus vizinhos.

Tabela 13 - Posse de gerador ou painel próprio, distribuição por aldeia e por outras fontes comunitárias de energia.

		Aldeias <i>vs</i> equipamentos próprios		
		Gerador	Painel	Total
Controle, sem gerador comunitário.	Moigu	5	2	7
	Tanguro	-	1	1
Tradado, gerador sempre quebrado.	Moitará	1	-	1
	Ngôsko	2	-	2
Controle, gerador comunitário funciona.	Pavuru	2	-	2
	Afukuri	-	2	2
Total		10	5	15

A maior posse de bens nas casas do grupo controle, que está reportada no próximo bloco, pode também contribuir para uma maior demanda por energia, resolvida com geradores e painéis privados de energia.

Posse de bens que usam energia

Os equipamentos eletrônicos que mais domicílios possuem são celulares ou tablets (84% das famílias), seguidos por lâmpada (72%) e lanterna (71%), como mostra a tabela 14. Da mesma forma que há maior quantidade de pessoas com renda monetárias nas casas das aldeias controle, também há maior posse de bens nestas casas.

Tabela 14 - Parcela dos domicílios que possuem o equipamento

	Controle	Tratamento	Total
Celular ou tablet	90%	79%	84%
Lâmpada	74%	71%	72%
Lanterna	83%	59%	71%
Televisão	57%	24%	41%
Geladeira	33%	36%	34%
Notebook	34%	22%	28%
Rádio	22%	10%	16%
Inalador	17%	2%	9%
Tanquinho	9%	3%	6%
Ralador de mandioca	7%	0%	3%
Máquina artesanato	5%	2%	3%
Furadeira	3%	2%	3%
Liquidificador	2%	2%	2%
# respondentes	58	58	116

Perguntamos aos entrevistados se eles haviam utilizado os aparelhos eletrônicos que possuem no

domicílio ao longo da última semana. É possível que a introdução de painéis solares aumente o uso dos equipamentos eletrônicos, em especial daqueles que são portáteis, pois seria possível levar o aparelho até o local comunitário onde o painel está instalado e carregá-lo. Todavia, na amostra analisada não verificamos uma parcela maior de domicílios tratados utilizando equipamentos portáteis: 88% dos entrevistados do grupo de tratamento utilizaram portáteis³⁰ ao longo da semana, em comparação com 98% do grupo de controle. Essa parcela maior de uso no grupo de controle está possivelmente associada a uma maior posse de tais eletrônicos.

É interessante notar que a disponibilidade de lâmpadas nas casas está relacionada com a infraestrutura das aldeias, e não apenas com decisão individual. Em 6 aldeias, todos os respondentes da aldeia afirmam ter lâmpada em suas casas: Arayo, Boa Esperança, Guarujá, Kuluene, Ngôsko, Tuiararé. Em 2 aldeias, todos afirmam que não há lâmpada: Aiporé e Moitará. Nas outras aldeias há diferenciação entre casas (com e sem lâmpada). Por outro lado, a disponibilidade de lâmpadas em todas as casas da aldeia (ou pelo menos de nossa amostra) não parece estar diretamente relacionada com a presença de gerador comunitário funcionando, pois Tuiararé e Ngôsko estão sempre com o gerador quebrado (e todas as casas têm lâmpada). Em nossa amostra, temos, porém, 2 geradores privados reportados em Ngôsko (ver tabela acima).

O principal motivo para utilizar iluminação elétrica dentro do domicílio é para deixar o ambiente mais agradável durante o período noturno – tabela 15. Cerca de 30% das pessoas utilizam a iluminação para realização de trabalhos manuais. Outros motivos mencionados de uso de energia elétrica no domicílio são trabalhar, cozinhar e jantar.

Outros equipamentos presentes em boa parte das casas são televisão (41%) e geladeira (34%). Estes equipamentos, porém, dificilmente poderão ser mais utilizados pela presença dos painéis comunitários instalados pelo ISA, pois o carregamento dos aparelhos depende de eles serem levados até o local para o qual o painel foi instalado.

Tabela 15 - Usos da iluminação (elétrica) dentro de casa

	Controle	Tratamento	Total
Ambiente fica mais agradável à noite.	58%	70%	64%
Trabalhos manuais, como artesanato.	39%	19%	29%
Lição de casa/leitura crianças.	7%	7%	7%
Não possui energia elétrica em casa.	14%	12%	13%

³⁰ Foram considerados portáteis os seguintes aparelhos eletrônicos: celular ou tablet, notebook, lanterna carregável e inalador.

Para carregamento dos equipamentos eletrônicos, como mostra a tabela 16, a fonte de energia mais utilizada é o gerador comunitário (68% das casas). Mas podemos ver na tabela abaixo, que várias fontes são utilizadas pelas mesmas pessoas/domicílios (percentuais de uso de cada fonte somam bem mais que 100%).

De qualquer forma, é claro o maior uso de painel comunitário (para carregamento dos aparelhos eletrônicos das famílias) pelas aldeias tratadas: 54% de seus habitantes ante apenas 3% dos habitantes das aldeias controle. Esta diferença está sendo compensada, pelo grupo controle, principalmente com o uso de geradores próprios ou de vizinhos.

Tabela 16 - Fontes de energia utilizadas no carregamento de equipamentos eletrônicos

Fonte	Controle	Tratamento	Total
Gerador comunitário	64%	73%	68%
Painel comunitário	3%	54%	29%
Gerador de vizinhos	28%	12%	20%
Gerador próprio	28%	8%	18%
Painel próprio	9%	0%	4%
Painel de vizinhos	7%	0%	3%

Oferta de energia

As perguntas que seguem buscam determinar em que medida há uma restrição de energia em função de o gerador comunitário ser, em geral, a principal fonte de energia da aldeia. Pergunta-se, também, diretamente aos habitantes das aldeias tratadas se a instalação do painel diminuiu esta potencial restrição.

Das 12 aldeias que responderam, a grande maioria dos domicílios (80%) afirma que não possui sempre energia elétrica para utilizar os aparelhos que possui³¹ - tabela 17. O percentual de restrição é menor para o grupo tratamento.

Tabela 17 - Você sempre possui energia para utilizar esses aparelhos?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	5	16	21
(%)	10,2	29,1	20,2
Não	44	39	83
(%)	89,8	70,9	79,8
Total	49	55	104

Especificamente para o grupo tratado, perguntamos que aparelhos dentre os citados eles carregam com o painel comunitário, e eles mencionaram principalmente carregamento de celular (77% dos

³¹ No anexo 7 apresentamos a abertura de restrição de energia por aldeia.

domicílios), lanterna (32% das casas) e notebook (4,5%) – tabela 18. Se considerarmos que os habitantes de Moitará responderam “todos os aparelhos portáteis”, sem especificá-los, estes percentuais podem ser ainda maiores.

Tabela 18 - Aparelhos carregados com painel comunitário (tratadas)

	Obs.	Perc.
Celular	34	77%
Lanterna	14	32%
Notebook	2	5%
Todos os portáteis	5	11%
Total tratadas	44	

Na tabela 19, trazemos a informação de como os aparelhos eram carregados antes da instalação do painel solar. Com exceção de Capivara, onde uma parcela alta das pessoas reporta que não tinha a possibilidade de carregar os aparelhos antes da instalação do painel, todas as pessoas reportam que antes carregavam os aparelhos usando gerador.

Desta forma, apesar da maioria das pessoas afirmarem que não possuem sempre energia para carregar seus aparelhos, as respostas das aldeias tratadas sugerem que antes da instalação do painel não havia restrição de energia para o carregamento, mas sim que o painel possibilitou uma mudança nas fontes de energia utilizadas. Apesar de terem uma fonte substituta, em seguida, na tabela 20, vemos que as aldeias tratadas são as que mais reclamam de problemas gerados por falha do gerador.

Tabela 19 – Como carregava aparelhos eletrônicos

Aldeia	Aparelhos citados	Como carregava antes
Aiporé	Celular e lanterna	Gerador da aldeia
Moitará	Todos os aparelhos portáteis	Gerador de amigos
Tuiararé	Celular	Gerador
Guarujá	Celular, lanterna e notebook	Gerador
Capivara	Celular, lanterna e notebook	Não usava / não carregava (94%)/gerador(6%)

Quando perguntados sobre os problemas gerados por falhas no fornecimento de energia do gerador – tabela 20, 63% dos entrevistados mencionaram que a falta dessa energia lhes gera problemas, com uma concentração de reclamações entre os tratados (86%).

Na tabela 21a, vemos que os principais problemas mencionados são: que ficam sem água e luz, e que alguns equipamentos param de funcionar: lanterna, ralador, freezer, celular. Algumas pessoas citaram também não ter conseguido fazer inalação. Quando perguntadas se conseguiram solucionar o problema mencionado, afirmam ter que usar outras formas de iluminação (lâmpada, vela, fogo), utilizar a água do rio, e fazer as coisas manualmente.

Tabela 20 - Problemas gerados pela falta de fornecimento de energia do gerador

	Controle	Tratamento	Total
Houve problemas	22	44	66
(%)	40,7	86,3	62,9
Nunca faltou energia	1	2	3
(%)	1,9	3,9	2,9
Não causou problemas	10	0	10
(%)	18,5	0,0	9,5
Não há energia do gerador*	21	5	26
(%)	38,9	9,8	24,8
Total	54	51	105

* Os respondentes de Ngôsko e Jarumã (com gerador sempre quebrado) dizem que não há energia de gerador. Todos os respondentes de Moigu e Tanguro disseram que não possuem gerador comunitário, mais 1 pessoa de Khikatxi que mora em local isolado e não tem acesso à energia do gerador.

É interessante observar – tabela 21a - que, apesar das aldeias tratadas reclamarem mais, suas reclamações estão concentradas em problemas de falta de água e de iluminação, seguidos de desligamento do freezer, que não poderiam ser solucionados pelo painel solar do ISA. Por outro lado, nas aldeias controle a principal reclamação é não conseguir carregar lanterna. E só nas aldeias controle aparece problema com inalação. Portanto, usos de aparelhos de pequeno porte parecem solucionados nas aldeias com painel solar disponível.

Tabela 21a – Lista de problemas e soluções para falhas no gerador

Principais problemas citados em função da falta de fornecimento de energia do gerador			
	Controle	Tratamento	Total
Ficou sem água	14%	52%	39%
Ficou sem luz	9%	50%	36%
Não recarrega lanterna	55%	16%	29%
Ficou sem freezer/refrigerador	14%	30%	24%
Inalação	9%	0%	3%
# respondentes	22	44	66

Tabela 21b – Lista de soluções para falhas no gerador – tratados / controles

Soluções dos Problemas – Controle		Soluções dos Problemas - Tratadas	
Aldeia		Aldeia	
Afukuri	Lamparina; Pegou o gerador do irmão; Usou a placa do tio; Usou fogo.	Aiporé	Lamparina ou vela; Sem solução.
Boa Esperança	Chamar mecânico; Tomar banho no rio.	Guarujá	Comprar combustível; lamparina; Não tem onde manter alimentos.
Khikatxi	Estragou os alimentos, tiveram que comer tudo; Teve que ralar na mão e consumir todos os alimentos para não estragar; Não tem, perdeu os medicamentos; Usar vela e/ou lampião.	Capivara	Pegar água do rio; Pegar água de outro lugar; Não tem, tiveram que consumir todos os alimentos de uma vez; Não tem como.
Pavuru	Não tem solução / arrumar.	Kuluene	A comida estragou, tiveram que comer tudo (Não tinha uma fonte de energia opcional); Lamparina.
		Moitará	Lamparina.

* Obs.: opções listadas por aldeia foram citadas por pelo menos 1 respondente da aldeia

Outro problema comumente relatado diz respeito ao bombeamento de água, que depende de energia. Como é uma pergunta mais relacionada à infraestrutura das aldeias, as respostas também são mais homogêneas dentro das aldeias: apenas 3 em 14 aldeias apresentaram respostas que não fosse 100% iguais.

Em geral, quando não há bombeamento de água por falta de energia, os indígenas costumam utilizar água do rio (uma parcela pequena afirma ter água suficiente na caixa d'água) – tabela 22. Porém, uma parcela de 22% dos tratados relatou nunca haver falta de bombeamento (toda a aldeia de Tuiararé, e a grande maioria dos entrevistados de Kuluene). O principal problema relatado pelas pessoas que utilizam água do rio é diarreia, mas alguns indivíduos também relatam que causa alergia ou febre.

Tabela 22 – No último dia no qual não houve bombeamento de água por falta de energia

	Controle	Tratamento	Total
Utilizou água do rio	50	37	87
(%)	87,7	68,5	78,4
Tinha água suficiente na caixa d'água	1	5	6
(%)	1,8	9,3	5,4
Usou outra fonte de água	6	0	6
(%)	10,5	0	5,4
Nunca faltou bombeamento	0	12	12
(%)	0	22,2	10,8
Total	57	54	111

Demanda de energia

A grande maioria dos índios afirma que gostaria de possuir mais acesso à energia – tabela 23.

Tabela 23 – Você gostaria de mais acesso à energia?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	57	56	113
(%)	100,0	94,9	97,4
Não	0	3	3
(%)	0,0	5,1	2,6
Total	57	59	116

Para investigar a demanda reprimida por energia elétrica, perguntamos sobre o uso que fariam de 1 hora extra de energia por dia, e também sobre que equipamentos comprariam se houvesse energia disponível. Para esta última pergunta, acrescentamos o pedido de listarem que equipamentos suas esposas comprariam, partindo da hipótese que as mulheres teriam preferências diferentes, e tenderiam a preferir equipamentos que ajudassem em seus afazeres domésticos.

Caso possuíssem mais 1 hora de energia por dia, os entrevistados respondem que, dentre os aparelhos que usariam com maior frequência, estão celular e lanterna³². Este resultado é mais frequente entre os moradores das aldeias controle, como mostra a tabela 24a. Na tabela 24b vemos as respostas por aldeia.

Entre os aparelhos citados, vemos que há uma diferença na demanda por potência de energia, por exemplo, celulares e lanternas podem ser carregados facilmente, e freezer demandaria uma potência maior de energia instalada. Portanto, atender à demanda reprimida por energia pode exigir diferentes soluções, a depender do tipo de demanda.

³² Em Kuluene, como na aldeia não liberam uma hora adicional e há regras, respondentes se recusaram em pensar como seria com mais energia.

Tabela 24a – Aparelhos que usaria com mais frequência se tivesse uma hora adicional de energia – até 3 alternativas por respondente

	Controle	Tratamento	Total
Celular	52%	44%	48%
Lanterna	59%	21%	41%
Freezer	33%	27%	30%
Lâmpada	7%	44%	25%
Televisão	24%	2%	14%
Notebook	3%	0%	2%
Aparelho de som	2%	2%	2%
# respondentes	58	52	110

Tabela 24b – Aparelhos que usaria com mais frequência: pot aldeia

Tratadas	Controles
Aldeia	Aldeia
Aiporé Celular, lanterna.	Afukuri Celular, lanterna.
Capivara Celular, freezer, liquidificador, lâmpada, máquina de lavar.	Arayo Celular, freezer, televisão.
Guarujá Celular, lâmpada, lanterna.	Boa Esperança Celular, lanterna, notebook, aparelho de som.
Moitará Celular, televisão.	Moigu Celular, freezer, lanterna, lâmpada, televisão.
Tuiararé Celular, lanterna, aparelho de som, freezer.	Khikatxi Celular, freezer, lanterna, notebook, televisão.
	Pavuru Freezer, televisão
	Tanguro Celular, lanterna, freezer.

* opções listadas por aldeia foram citadas por pelo menos 1 respondente da aldeia.

Foram investigados também quais equipamentos os entrevistados e suas esposas comprariam caso tivessem mais acesso à energia. Ambas as perguntas foram feitas para o homem, portanto trata-se da perspectiva dele sobre a escolha da mulher (por tal motivo, vários não responderam à segunda questão) – tabelas 25a e 25b. Vemos que, como esperado, há uma diferenciação de escolhas. Enquanto o desejo mais comum para homens é a compra de refrigerador (66%), o desejo mais recorrente em suas esposas é a compra de máquina de lavar roupas (71%). As preferências das mulheres estão mais concentradas em aparelhos que auxiliam (economizam tempo) nas atividades domésticas.

Tabela 25a – Equipamentos que você compraria se tivesse mais acesso a energia*

	Controle	Tratamento	Total
Freezer ou geladeira	62%	69%	66%
Televisão	34%	49%	42%
Rádio/som	6%	29%	18%
Computador	22%	9%	15%
Máquina de lavar ou tanquinho	16%	13%	14%
Ralador de mandioca	16%	7%	11%
Lâmpada	6%	15%	10%
Ventilador	6%	9%	8%
Celular	2%	4%	3%
# respondentes	50	55	105

* apenas respondentes homens

Tabela 25b – Equipamentos que sua esposa compraria se tivesse mais acesso a energia*

	Controle	Tratamento	Total
Máquina de lavar ou tanquinho	67%	74%	71%
Ralador de mandioca	10%	26%	21%
Liquidificador	0%	19%	13%
Ferro de passar roupa	0%	17%	11%
Máquina de artesanato	5%	12%	10%
Total de respondentes	25	43	68

* apenas respostas dos homens sobre esposas

Questionamos o que os índios estariam dispostos a fazer para obtenção de maior disponibilidade de energia. Esta foi uma pergunta em que houve muita dificuldade em se responder, sendo possível que as respostas tenham sido direcionadas pelas entrevistadoras, já que elas ofereceram algumas possibilidades para viabilizar as respostas.

Entre as respostas obtidas para a compra de painel solar estão: fazer vaquinha com a comunidade,

comprar com dinheiro próprio, venda ou troca de produtos e serviços para obtenção dos recursos. Outros afirmam que não possuem projeto ou precisariam de ajuda externa para conseguir mais energia: aguardam por projetos externos, precisam de ajuda do ISA. Ainda alguns afirmam que acatariam as decisões tomadas pelo cacique.

Preferência entre painel e gerador

Perguntamos se a pessoa gostaria de possuir um mini gerador de energia ou painel solar para sua casa, e qual seria sua prioridade – tabela 26.

Quase todos dizem que gostariam de possuir painel (apenas 1 controle disse que não gostaria) e 22% afirma que gostaria de possuir gerador (sendo 34% dos entrevistados do controle e 10% do tratamento). Em relação à prioridade da escolha, a maioria que demonstrou desejo de compra também pelo gerador, coloca o painel como prioridade.

Há, portanto, uma forte tendência a preferir os painéis solares aos geradores, o que pode estar relacionado ao conhecimento recente de ambos os grupos sobre os painéis. Mesmo o grupo controle teve acesso ao treinamento de manutenção oferecido pelo ISA, e já usa painel, mesmo que apenas para bombeamento de água. Há preferência relativamente maior por painel para o grupo tratado, que poderia ser explicada pelo conhecimento gerado por cerca de um ano das instalações feitas pelo ISA em locais comunitários.

Tabela 26 - Ordenação de prioridade de fonte de energia

	Controle	Tratamento	Total
Painel é prioridade	86%	96%	91%
Gerador é prioridade	9%	2%	5%
Painel e gerador são prioridades	5%	0%	3%
Nenhum é prioridade	0%	2%	1%

Quando perguntados sobre sua preferência geral, independentemente de aquisição – tabela 27, a maior parte dos entrevistados continua preferindo a energia solar ao gerador, também com parcela maior para o grupo de tratamento. No questionário respondido por representantes das aldeias, as aldeias tratadas também têm preferência relativamente maior pelos painéis solares.

Tabela 27 - Você prefere a energia solar ou do gerador?

	Controle	Tratamento	Total
Solar	44	58	102
(%)	77,2	98,3	87,9
Gerador	5	0	5
(%)	8,8	0,0	4,3
Tanto faz	8	1	9
(%)	14,0	1,7	7,8
Total	57	59	116

Apesar da preferência por energia solar ser um pouco maior no grupo de tratamento, vemos que os entrevistados do grupo de controle também apresentam taxas elevadas de preferência pelo painel solar. É possível que esse grupo também tenha sido influenciado pela intervenção do ISA, que promoveu treinamentos de manutenção de painéis não apenas para as pessoas de aldeias tratadas, mas do controle também. O maior conhecimento sobre essa fonte de energia pode ter influenciado a preferência de ambos os grupos.

No grupo de tratamento, os principais motivos citados pelos indivíduos para preferir a energia solar ao gerador são: não precisar comprar combustível, não fazer barulho, menos manutenção e ser uma energia limpa. Uma pessoa disse que era indiferente, e o motivo é “É bom ter os dois, porque quando um não funciona, o outro ajuda”.

As principais razões das pessoas do grupo de controle que preferiam painel solar são semelhantes às tratadas: menos barulho, não precisar de combustível, energia ser limpa, menos manutenção. Os que responderam preferir o gerador dizem que não se sentem seguros com a energia solar por não saberem usar e que acham que a placa não funciona bem em épocas chuvosas. Grande parte dos indivíduos do controle que são indiferentes entre a energia solar e o gerador, dizem que “solar é mais econômica, mas não funciona quando chove”, outros dizem que são indiferentes porque ambos necessitam de cuidados.

O ISA ofereceu treinamento para manutenção dos painéis solares para todas as aldeias, mas com apenas 1 ou 2 vagas por aldeia. Por isso, em nossa amostra, somente 9 pessoas entrevistadas afirmam que realizaram treinamento para manutenção dos painéis solares – tabela 28. Dentre os treinados, metade afirma que se sente capacitado para identificar e resolver qualquer problema com o sistema, e a outra metade que seria capaz de resolver apenas alguns problemas.

Tabela 28 - Você fez treinamento para manutenção dos painéis?

	Controle	Tratamento	Total
Não	45	51	96
(%)	95,7	87,9	91,4
Sim	2	7	9
(%)	4,3	12,07	8,6
Total	47	58	105

Pelas respostas acima, vemos que um fator importante relacionado à preferência relativamente maior por painel pelo grupo tratado diz respeito ao seu maior conhecimento sobre o funcionamento dos painéis.

Além disso, vemos nas respostas o entendimento pelos dois grupos sobre as vantagens e desvantagens tecnológicas de cada opção: seja em relação à necessidade de combustível, intermitência do funcionamento, etc. Também mencionam que o painel é fonte de energia limpa, demonstrando uma preocupação com o meio ambiente.

Os painéis instalados pelo ISA, assim como os painéis específicos para bombeamento de água, são de potência menor, e, portanto, não atendem todas as demandas das aldeias. Da mesma forma, a intermitência dos painéis, que dependem do sol, também é percebida como um problema. Portanto, por mais que vejamos uma preferência clara pelos painéis, futuras instalações de sistemas de fornecimento de energia deveriam levar em consideração as necessidades específicas das aldeias, que se relacionam a capacidade tecnológica de cada opção.

Bloco Saúde

Percepção de segurança

Mais da metade (56%) das pessoas afirma que possui pouca segurança que o posto da aldeia esteja bem equipado para a realização de primeiros socorros. Mas há grande diferença entre tratados e controle, como vemos na tabela 29. Mais da metade dos tratados (52%) diz ter completa ou muita segurança, enquanto a maioria dos controles (76%) sente pouca ou nenhuma segurança. Esta grande diferença entre tratados e controles é um resultado interessante, pois demonstra que, independentemente da ocorrência de emergências (e uso do posto), há um maior bem-estar gerado pela tranquilidade de se saber que as emergências estarão em melhor condição de serem atendidas.

Estas respostas são relativamente influenciadas pela situação da aldeia (ou pelas entrevistas terem sido em grupo), pois em metade das aldeias as respostas são homogêneas entre os respondentes. Mas há variação entre aldeias, principalmente no grupo das tratadas, com 3 delas com a maioria das respostas concentradas entre completa e muita segurança: Aiporé, Kuluene e Moitará.

Tabela 29 - Se você ou alguém de sua família tiver uma emergência médica hoje, você tem segurança que o posto da aldeia está bem equipado para te atender bem (nos primeiros socorros)?

	Controle	Tratamento	Total
Completa segurança	7	11	18
(%)	12,1	18,6	15,4
Muita segurança	7	20	27
(%)	12,1	33,9	23,1
Pouca segurança	39	26	65
(%)	67,2	44,1	55,6
Nenhuma segurança	5	2	7
(%)	8,6	3,4	6,0
Total	58	59	117

Solicitamos nessa mesma questão que os respondentes ordenassem, entre quatro opções oferecidas, o que influencia mais sua sensação de segurança em relação às emergências médicas. Precisamos olhar com cautela as respostas obtidas, pois foi relatada dificuldade de entendimento desta questão em campo. Esta dificuldade pode ser identificada na possível incongruência de algumas respostas, pois muitas pessoas das aldeias controle afirmaram que se sentem seguras pela disponibilidade de energia 24h (que só o painel oferece). Fica-se com a impressão que as respostas foram no sentido do que traria mais segurança a eles, e não do que efetivamente gera o nível de segurança atual. A tabela 30 apresenta a 1ª opção (principal motivo de segurança) dos respondentes.

Tabela 30 - Qual, dos 4 motivos apresentados, é o principal que influencia maior segurança

	Controle	Tratamento	Total
Há aparelhos médicos.	0	5	5
(%)	0,0	10,0	5,1
Há medicamentos.	4	14	18
(%)	8,3	28,0	18,4
Há energia elétrica a qualquer hora do dia e da noite.	42	17	59
(%)	87,5	34,0	60,2
Há profissional bem treinado.	2	14	16
(%)	4,2	28,0	16,3
Total	48	50	98

Emergências médicas em 2018

Para entender os usos do posto de saúde, e potencial ajuda da instalação do painel solar, questionamos sobre as emergências médicas ocorridas em 2018. Porém, mais de metade das famílias (54%) afirma que não houve emergências médicas na família em 2018, como vemos na tabela 31, o que diminui a quantidade de casos para nossa análise.

Apresentamos uma lista de possíveis problemas, e dentre as emergências médicas apresentadas, as mais comuns ocorridas foram, em primeiro lugar, picadas de animais peçonhentos, seguidas de

diarreia e problemas respiratórios.

É interessante notar que apenas 3 aldeias reportam casos de diarreia- Capivara, Tuiararé (tratadas) e Moigu (controle). Este é um problema comum diretamente relacionado à falta de água potável, e que é reportado como consequência de problemas com o bombeamento de água. Uma possível explicação seria que diarreia não chega a ser considerada uma emergência médica, e, portanto, sem necessidade de uso do posto de saúde.

Outro problema comum, e que depende de energia para inalação, são problemas respiratórios. O número de casos citados é similar ao de casos de diarreia, e está concentrado em 4 aldeias: Capivara e Tuiararé (tratadas) e Afukuri e Moigu (controles).

Nota-se que 91% dos primeiros socorros de emergência foram feitos na própria aldeia – tabela 32.

Tabela 31- Emergências médicas ocorridas na família em 2018 (múltiplas respostas)

	Controle	Tratamento	Total
Não houve emergência	32	29	61
(%)	55%	53%	54%
Picada de animais peçonhentos	7	18	25
(%)	12%	33%	22%
Diarreia	1	18	19
(%)	2%	33%	17%
Problema respiratório	10	8	18
(%)	17%	15%	16%
Cortes	3	4	7
(%)	5%	7%	6%
Problema causado por má qualidade da água	1	3	4
(%)	2%	5%	4%
Gravidez de risco	1	3	4
(%)	2%	5%	4%
Fraturas	0	3	3
(%)	0%	5%	3%

Tabela 32 - Primeiros socorros da emergência foram feitos na aldeia?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	25	23	48
(%)	92,6	88,5	90,6
Não	2	3	5
(%)	7,4	11,5	9,4
Total	27	26	53

Em 2/3 dos casos a solução da emergência médica envolveu disponibilidade de energia – tabela 33a. Não é possível relacionar diretamente o uso da energia ao problema citado, pois uma mesma pessoa pode citar diversas emergências. Todavia, verificamos a parcela das pessoas que citaram determinado

problema que utilizaram energia elétrica no atendimento – tabela 33b. Para as pessoas que mencionaram diarreia, problemas respiratórios ou picadas, mais de 70% diz ter usado energia elétrica no atendimento.

A utilização da energia nas aldeias tratadas foi para inalação, como vemos na tabela 33c. No controle, além de inalação, outros usos comuns de energia que se fazem nos primeiros socorros são iluminação (luz/lâmpada) e rádio para comunicação.

Tabela 33a – Emergências: solução envolveu disponibilidade de energia elétrica?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	15	16	31
(%)	68,2	66,7	67,4
Não	7	8	15
(%)	31,8	33,3	32,6
Total	22	24	46

Tabela 33b – Emergências: Percentual de uso de energia por tipo de emergência citada

Emergência	% de uso de energia
Diarreia	77,8
Problema respiratório	75,0
Picada de animais peçonhentos	70,8
Gravidez de risco	50,0
Cortes	42,9
Fraturas	33,3
Problema causado por má qualidade da água	0,0

Tabela 33c – Emergências: Utilização da energia elétrica

	Controle	Tratamento	Total
Inalador	8	16	24
(%)	42,1	100,0	68,6
Lâmpada	3	0	1
(%)	15,8	0,0	2,9
Luz	3	0	3
(%)	15,8	0,0	8,6
Rádio	3	0	2
(%)	15,8	0,0	5,7
Soro	1	0	1
(%)	5,3	0,0	2,9
Teve que mandar para cidade	1	0	1
(%)	5,3	0,0	2,9
Total	19	16	35

Nas aldeias tratadas, perguntamos diretamente se os primeiros socorros envolveram o uso do painel solar, condicional a terem utilizado energia no atendimento. 93% das tratadas utilizaram o painel solar no atendimento. Como vemos na tabela sobre usos, no caso das tratadas o uso que é feito do painel solar é apenas para inalação.

Bloco Uso de energia para estudos

Perguntou-se, sem especificar qual filho, sobre o uso de energia elétrica para as atividades escolares – tabela 34. Observa-se que 36% dos entrevistados afirmam que seus filhos usam energia elétrica nas atividades escolares. Há, no entanto, uma grande diferença entre tratados e controle: 47% dos tratados afirmam que seus filhos usam energia elétrica para os estudos (ante 21% do controle).

Quando há uso, o principal mencionado foi lâmpada, sendo citado por 95% dos respondentes do grupo de tratamento e 86% dos respondentes do grupo de controle. Outro uso mencionado foi o notebook, que foi citado por 21% dos tratados e 14% do controle.

Como a pergunta foi genérica, não podemos afirmar que os pais responderam pensando na escola ou na casa, mas vemos que há uma correlação no uso de energia entre as respostas a respeito dos filhos e as respostas dadas pelo representante da escola em cada aldeia.

No questionário das aldeias, a maioria das escolas afirma que utiliza energia: 86% das tratadas e 75% das escolas do grupo de controle, sendo os principais usos citados iluminação e impressora. Contudo, poucas escolas (apenas 1 tratada e 2 controle) afirmam que seus alunos utilizam computador em suas atividades escolares.

Tabela 34 - Filhos que estão na escola da aldeia usam energia elétrica para suas atividades escolares?

Questão 9

	Controle	Tratamento	Total
Sim	7	20	27
(%)	21,2	46,5	35,5
Não	26	23	49
(%)	78,8	53,5	64,5
Total	33	43	76

Bloco Uso do tempo e comunicação

Fizemos uma sequência de perguntas sobre uso do tempo, na expectativa de poder ver quanto do tempo hoje inclui atividades que dependem de energia, e como isto afeta o dia-a-dia das aldeias. Também investigamos se haveria uma diferenciação entre tratados e controles, dada a potencialmente menor restrição de energia onde foram instalados os painéis solares comunitários pelo ISA.

Costumes tradicionais

Questionados sobre se a disponibilidade de energia afetar os costumes tradicionais, mais da metade dos respondentes diz que sim, como vemos na tabela 35a. Porém, nesta questão, aparece uma grande diferença entre tratados e controles. A maioria dos tratados diz que não (68%) e a maioria dos controles diz que sim (57%). Esta diferença não é puxada por nenhuma aldeia específica, como mostra a abertura por aldeia na tabela 35b. Os habitantes da maioria das aldeias tratadas acreditam que os costumes tradicionais não são afetados pela disponibilidade de energia, enquanto a maioria dos controles acredita que são afetados.

Tabela 35a - Energia pode afetar os costumes tradicionais?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	33	19	52
(%)	56,9	32,2	44,4
Não	23	40	63
(%)	39,7	67,8	53,9
Sim e Não	2	0	2
(%)	3,5	0	1,7
Total	58	59	117

Tabela 35b - Energia pode afetar os costumes tradicionais? Por aldeia

Tratadas	S	N	Maioria acredita que NÃO afeta	Controles	S	N	Maioria acredita que afeta
Aiporé	3	2		Afukuri	9	3	X
Capivara	5	18	X	Arayo	2	0	X
Guarujá	3	6	X	Boa Esperança	3	0	X
Jarumã	0	1	X	Tanguro	0	5	
Kuluene	0	6	X	Moigu	10	7	X
Moitará	2	3	X	Khikatxi *	9	5	X
Ngôsko	3	0		Pavuru	0	3	
Tuiararé	3	4	X				
Total	19	40	X	Total	33	23	X

* 2 pessoas responderam sim e não, e não estão computadas na tabela.

Foi perguntado o motivo de a disponibilidade de energia atrapalhar os costumes tradicionais, e entre os motivos recorrentemente citados é o uso excessivo de celular e de televisão, especialmente entre os mais jovens. Os motivos são semelhantes entre tratados e controle.

As consequências citadas, do uso excessivo de tecnologia, são várias: de um lado, os jovens se isolam e conversam menos, e por consequência participam menos das reuniões da aldeia, pescam menos, e dão menor atenção a festas (um comentário fala que “tira foto, em vez de participar da festa”). Mas apareceram também 2 problemas para além da questão do uso do tempo dos jovens, que afetariam os costumes tradicionais: a possibilidade de fazer mais artesanato, e o recebimento de mais informação do mundo externo.

Duas frases interessantes sobre como lidar com o uso excessivo de celular dos mais novos: “Precisa estipular horário para as crianças terem acesso, para não ficarem só usando a tecnologia”; “Eles ficam ausentes e para evitar isso, na hora do almoço, tem uma regra para jovens que estiverem no celular desligarem”.

Apesar da pergunta aberta ser direcionada para os casos de problemas, algumas pessoas que acreditam que a energia não atrapalha também responderam e uma explicação comum é dizerem que é “somente uma questão de saber controlar o tempo de uso” das tecnologias.

Uso do tempo

Perguntamos sobre o uso do tempo, primeiro com questões abertas e na sequência citando possibilidades de uso do tempo, onde incluímos atividades com e sem uso de energia elétrica.

A pergunta original referia-se ao que consideramos tempo livre (ou lazer), e foi formulada como “Quando não está trabalhando em suas tarefas diárias, o que costuma fazer?”, com uma orientação para se focar no “tempo que não é obrigação.” Apesar desta diretriz, o que se viu no primeiro campo foi um relato sistemático de atividades como pesca e roça, que não tínhamos previsto capturar. Isto nos sugere uma percepção diferente dos índios do que para nós seria uma separação mais clara entre trabalho e lazer.

Para compreender melhor este ponto, incluímos uma questão adicional no 2º campo sobre o uso do tempo em geral (sem restringir para atividades diferentes das tarefas diárias), além de manter a pergunta sobre lazer.

A tabela 36 reporta as atividades comumente realizadas pelos indígenas, independentemente da restrição de ser lazer ou não (sendo que no 1º campo a pergunta era restrita a lazer, mas vimos que as respostas não foram). As respostas abertas mais comumente citadas foram classificadas nos itens abaixo. Pesca e jogar bola foram atividades recorrentemente citadas por pessoas de aldeias tratadas e controle. Uma parcela alta (47%) do grupo de controle cita roça, sendo esse percentual menor no grupo de tratamento (14%).

Das atividades citadas, é interessante notar que apenas o celular exige eletricidade. Mesmo se desconsiderarmos o que de nosso ponto de vista seriam trabalho (pescar, roça, artesanato, caçar), jogar bola e conversar com família e amigos são os usos do tempo mais frequentes citados, antes do celular. É possível que celular não seja visto como uma “atividade”, e foi pouco considerado na pergunta espontânea. O celular só é citado pelo grupo tratado, uma possível indicação de menor restrição para carregá-lo e usá-lo. Vamos investigar mais adiante este ponto, questionando a respeito da frequência específica de uso de celular.

Tabela 36 - Quando não está trabalhando em suas tarefas diárias, o que costuma fazer?

	Controle	Tratamento	Total
Pescar	31%	34%	32%
Roça	47%	14%	30%
Jogar bola	21%	29%	25%
Conversar com família ou amigos	22%	24%	23%
Artesanato	31%	3%	17%
Descansar	17%	14%	15%
*Celular	0%	10%	5%
Caçar	5%	2%	3%
Outros	3%	5%	4%
# respondentes	58	59	117

Obs.: Era uma pergunta aberta, e muitas pessoas citavam mais de uma atividade, por isso os percentuais somam mais de 100%. “Outros” engloba pessoas que não mencionaram nenhuma das atividades listadas na tabela.

No segundo campo, com a inclusão das 2 perguntas, uso do tempo em geral e específico, conseguimos entender melhor o que é considerado lazer. Pela tabela 37, as respostas obtidas mostram que pesca é uma atividade citada tanto como lazer como atividade diária, apesar de uma parcela maior citar como atividade cotidiana, enquanto roça é mais frequentemente citada apenas como tarefa cotidiana. Por outro lado, atividades relacionadas a escola só apareceram no 2º campo ao modificarmos a questão para incluir qualquer atividade. Mesmo com a pergunta mais abrangente do 2º campo, incluindo lazer ou não, a maioria das atividades citadas como maior uso de tempo não costumam utilizar energia elétrica.

Tabela 37 – Atividades de lazer e cotidianas (apenas 2º campo)

Atividades de lazer			
	Controle	Tratamento	Total
Jogar bola	36%	30%	35%
Conversar com família ou amigos	24%	60%	33%
Descansar	18%	50%	26%
Pescar	15%	10%	14%
Artesanato	15%	0%	12%
Caçar	9%	0%	7%
Roça	3%	10%	5%
# respondentes	33	10	43
Atividades cotidianas			
Roça	79%	30%	74%
Atividades na escola	27%	60%	28%
Pescar	21%	10%	23%
# respondentes	33	10	43

Obs.: No segundo campo nenhuma pessoa citou como atividade o uso de celular.

Na sequência, fizemos uma pergunta fechada, ou seja, listamos um conjunto de atividades e perguntamos aos entrevistados qual dessas atividades em geral gasta mais tempo. Estrategicamente

indicamos metade das atividades que necessitam energia (4), e metade que não necessitam (4). Um dos usos do tempo, namoro, gerou constrangimento (risos, sem resposta) durante o primeiro campo, e foi retirado do questionário no segundo campo.

Tabela 38 – Dentre as atividades listadas, atividade com a qual gasta mais tempo?

	Controle	Tratamento	Total
Conversa com amigos	71%	73%	72%
Jogar bola	16%	15%	15%
Uso celular ou tablet	7%	10%	9%
Conversa com mais velhos	5%	3%	4%
Assiste televisão	3%	3%	3%
Escutar rádio	5%	2%	3%
Uso notebook	2%	0%	1%

Tanto nas aldeias de tratamento quanto nas do grupo de controle, a maioria dos entrevistados (por volta de 70%) afirma que a atividade que gastam mais tempo, entre as atividades oferecidas, é conversa com amigos – ver tabela 38. Quando estimulada, a opção de uso do celular se mantém na mesma proporção para os tratados (10% deles) e aumenta para 7% entre os controles. O celular, entre as opções com necessidade de energia, foi a mais citada, mas bem abaixo das citações das opções sem uso de energia.

Perguntados a respeito, os índios, em sua maioria, não acreditam que a existência de energia elétrica na aldeia reduza as conversas, o que é coerente com as respostas que vimos acima sobre o uso do tempo. Porém, é grande a diferença entre tratado e controle, sendo que os controles reclamam mais da diminuição de conversas na aldeia – tabela 39. Por outro lado, o celular é campeão de reclamações quando perguntamos se a disponibilidade de energia afeta os costumes tradicionais, em especial porque deixa os jovens isolados, como vimos acima.

Tabela 39 – A existência de energia elétrica reduz conversas

	Controle	Tratamento	Total
Sim	21	7	28
(%)	39,6	11,9	25,0
Não	32	52	84
(%)	60,4	88,1	75,0
Total	53	59	112

A tabela 40 apresenta as explicações para a energia afetar, ou não, as conversas na aldeia. Dentre os que acreditam que a energia não reduz conversas mencionam que “a existência de energia junta todo mundo”, que eles passam mais tempo juntos, e que eles agora conseguem conversar até mais tarde e se visitar no período noturno. Já para os que acreditam que a energia reduz conversas, as razões mencionadas são que pessoas ficam isoladas em casa, vendo televisão ou mexendo no celular, e não

participam tanto das atividades. Aparentemente, pelo menos em relação a afetar ou não conversas entre eles, o lado positivo da disponibilidade de energia é a iluminação, e o negativo, o uso de celular e TV.

Quando questionados quais são as atividades (entre as 8 listadas anteriormente) que mais afastam as pessoas dos costumes tradicionais, eles afirmam que são celular, tablet, notebook e televisão – tabela 41. Algumas afirmam, todavia, que nenhuma das atividades acima listadas afastam as pessoas dos costumes tradicionais (33% dos respondentes da questão). Coerente com a resposta acima, os tratados veem menos problemas relacionados ao uso de equipamentos com energia.

Tabela 40 – Motivos pelos quais energia afeta conversas na aldeia

Por que há menos conversas na aldeia?	Controle	Tratamento
Alguns ficam mais ausentes.	1	0
As pessoas ficam ausentes, não participam de todas as atividades.	3	0
As pessoas ficam mais fechadas.	2	0
As pessoas ficam mais fechadas em casa.	1	0
Fica muito tempo vendo TV e se isola de outras atividades.	3	3
Fica no celular.	0	4
Ficam vendo TV ou jogando no celular e não participam das atividades.	2	0
Jovens não participam dos encontros.	1	0
Porque as pessoas ficam mais no célula.	3	0
Porque ficam presos a TV e celular.	1	0
Quando há jogo de futebol, as pessoas ficam presas em casa assistindo.	1	0
Tem mais música na aldeia	1	0
# respondentes	19	7
Por que não afeta conversas na aldeia?	Controle	Tratamento
A luz permite que fiquem conversando até mais tarde.	1	0
Conseguem se visitar a noite para conversar.	1	0
Conversam como sempre.	1	0
Conversar com amigos; caminhar.	0	5
Ficam todos juntos.	2	0
Junta todo mundo, mais tempo juntos.	7	0
Mais tempo para conversar com as pessoas.	1	0
Não mudou nada.	1	0
Para os jovens sim, porque eles ficam em casa no celular ou TV.	4	0
# respondentes	18	5

Tabela 41 – Quais das atividades perguntadas mais afastam as pessoas dos costumes tradicionais?

	Controle	Tratamento	Total
Celular	22	17	39
	42,3	37,8	40,2
TV	2	9	11
	3,9	20	11,3
Celular e TV	7	2	9
	13,5	4,4	9,3
Celular e notebook	1	0	1
	1,9	0	1
Celular e tablet	5	0	5
	9,6	0	5,2
Não afasta	15	17	32
	28,9	37,8	33
Total	52	45	97

Uso do celular

Grande parte dos indivíduos entrevistados utiliza celular (79%) – tabela 42a. Há poucas mulheres na nossa amostra, sendo necessário ter cautela em comparações de gênero. Dito isso, em relação ao uso de celular, uma parcela maior de homens afirma usar celular (tabela 42b). Verifica-se também que a idade média das pessoas que não utilizam celular é maior do que a idade média das que utilizam (tabela 42c).

A periodicidade com a qual eles usam também é alta, pois 68% afirma utilizar todo o dia (seja poucos usos por dia ou várias vezes ao dia) – tabela 43. Eles também afirmam que, em geral, conseguem energia para recarregar o celular, sendo mais comum carregarem no período da noite ou quando o gerador está ligado. Portanto, se há restrição ao uso do celular por falta de energia, ela não parece ser tão grande.

Aparentemente o questionamento sobre atividades que demandam maior uso do tempo não foi capaz de capturar o uso efetivo do celular – ver tabela 44. É possível que, apesar de ser usado todos os dias, o celular seja usado por poucos minutos, ou, por outro lado, pode ser que as pessoas não entendam seu uso como uma “atividade” de seu dia.

Mas as respostas sobre uso do tempo e frequência de uso do celular estão correlacionadas, como esperado. Quem listou o uso do celular entre suas atividades, usa o celular relativamente com mais frequência.

Tabela 42a – Você utiliza celular?

	Controle	Tratamento	Total
Sim	47	45	92
(%)	81,0	76,3	78,6
Não	11	14	25
(%)	19,0	23,7	21,4
Total	58	59	117

Tabela 42b – Você utiliza celular? Gênero

Gênero	% que usa celular	# obs
Feminino	73%	11
Masculino	79%	106

Tabela 42c – Você utiliza celular? Idade

Usa celular?	Idade média	# obs
Sim	42,9	23
Não	37,8	90

Tabela 43 – Com qual periodicidade você usa o celular?

	Controle	Tratamento	Total
Todo dia, várias vezes ao dia.	21	8	29
(%)	43,8	18,6	31,9
Todo dia, 1 ou 2 usos por dia.	16	17	33
(%)	33,3	39,53	36,3
Alguns dias na semana.	7	10	17
(%)	14,6	23,26	18,7
Poucos dias no mês.	4	8	12
(%)	8,3	18,6	13,2
Total	48	43	91

Tabela 44 – Cruzamento do uso do celular com atividade de maior tempo

Questão 42 - Com qual periodicidade você usa o celular?	Celular é atividade com a qual ocupa mais tempo		
	Não	Sim	Total
Todo dia, várias vezes ao dia. (%)	27 31,8	2 33,33	29 31,9
Todo dia, 1 ou 2 usos por dia (%)	29 34,1	4 66,67	33 36,3
Alguns dias na semana (%)	17 20,0	0 0,0	17 18,7
Poucos dias no mês (%)	12 14,1	0 0,0	12 13,2
Total	85	6	91

Quando questionamos especificamente as aldeias que receberam painel solar do ISA, 80% das pessoas afirma utilizá-lo para recarregar o celular – tabela 45. Em geral, carregam celular na energia solar todos os dias. Antes da instalação do painel, a maioria utilizava gerador comunitário ou de amigos/vizinhos, mas duas pessoas afirmam que não carregavam o celular.

Tabela 45 - Você utiliza a energia do painel solar comunitário para recarregar seu celular? Apenas tratados

	Tratamento
Não	9
(%)	20,0
Sim	36
(%)	80,0
Total	45

Os usos principais do celular (primeira opção citada) nas aldeias são: fotografias e vídeos, Whatsapp, música e gravador de voz – ver tabela 46. Notamos diferenças nas utilizações feitas pelas pessoas de aldeias do grupo de tratamento ou controle, com mais uso de fotografias e vídeos para grupo tratamento, e maior uso de Whatsapp pelo grupo de controle.

Tabela 46 - Usos prioritários do celular

	Controle	Tratamento	Total
Fotografias e vídeos	11%	29%	20%
Whatsapp	23%	9%	16%
Música	2%	20%	11%
Gravador de voz	13%	7%	10%
Lanterna	13%	4%	9%
Wifi -talkie ³³	11%	7%	9%
Facebook	13%	2%	8%
Messenger	0%	4%	2%
Youtube	0%	2%	1%
SMS	0%	2%	1%
Telefonema	2%	0%	1%
Calculadora	2%	0%	1%
Outros/sem resposta	10%	14%	11%
# respondentes	47	45	92

³³ Wifi-talkie é um aplicativo que eles utilizam que não usa wi-fi e sinal de internet, mas troca mensagem e foto.

Resumo das estatísticas descritivas das casas

Há diferenças em vários aspectos entre os respondentes das aldeias tratadas e das aldeias de controle. Muitas diferenças sugerem um impacto relacionado à instalação dos painéis solares, e à diminuição relacionada da restrição de energia. Porém, várias das diferenças são em aspectos socioeconômicos, que podem ser anteriores a instalação dos painéis.

Por isso a importância da próxima análise, para inferência de impacto, quando realizamos pareamento entre os indivíduos dos dois grupos, para garantir que estamos de fato comparando indivíduos (e domicílios) de características semelhantes.

Em relação a aspectos demográficos, o grupo de controle é mais velho e de menor escolaridade, mas, por outro lado, é o grupo de tratamento que tem mais pessoas casadas e maior número de filhos por casal. O grupo de controle possui mais pessoas que recebem rendas monetárias (tanto salários como bolsa família), e tem maior posse de equipamentos que demandam energia. Há menor compartilhamento de renda nestes domicílios.

Nos domicílios das aldeias tratadas, os entrevistados afirmam tomar em maior proporção decisões sozinhos ou envolvendo apenas familiares próximos. Por outro lado, nas aldeias de controle há relativamente maior número de respondentes com responsabilidade específica na aldeia.

O grupo tratamento reporta ter menos problemas para utilizar seus aparelhos que dependem de energia, mas é quem mais reclama dos problemas por falha do gerador. A preferência por painel, apesar de igualmente forte para os dois grupos, é relativamente maior no grupo tratamento.

Em questões de saúde, os tratados se sentem mais seguros com o posto de saúde da aldeia (enquanto 52,5% dos entrevistados do grupo de tratamento tem completa ou muita segurança, esse percentual é de apenas 24% no grupo de controle); em relação aos estudos das crianças e jovens, os tratados reportam utilizar mais energia. Entre as atividades que mais usam tempo no dia-a-dia, só os tratados citam o celular quando a pergunta é aberta e espontânea.

No geral, vemos, portanto, maior uso de energia para diferentes atividades nas aldeias que receberam os painéis solares. Verificamos também uma maior preferência por esta tecnologia, e menor preocupação com possíveis efeitos negativos sobre os costumes tradicionais ou conversas nas aldeias.

Na próxima análise, com uso do pareamento entre tratados e controles, vamos confirmar se as diferenças agora verificadas se mantêm, e, portanto, se poderemos afirmar que elas são de fato impactos da instalação (e uso) dos painéis comunitários.

I. II Estimativas de impacto

1. Introdução

Com a amostra de representantes das casas é possível fazer uma análise adicional, em que buscamos comprovar que as diferenças encontradas entre aldeias que receberam painéis e que não receberam foram efetivamente causadas pela instalação (e uso) dos painéis comunitários, e não refletem, portanto, apenas diferenças já pré-existentes entre as aldeias.

Para as estimativas de impacto, são usadas as informações disponíveis para gerar um grupo de controle mais parecido com o grupo tratado que está sendo investigado. Com a metodologia de pareamento, apresentada a seguir, praticamente reponderamos as informações dos indivíduos do grupo de controle, de forma a privilegiar os que apresentam características observadas mais parecidas com o grupo de tratamento.

Como vimos na seção anterior, os indivíduos entrevistados do grupo de controle, em relação a aspectos demográficos, são em média mais velhos e de menor escolaridade, e, além disso, possuem mais pessoas que recebem rendas monetárias (tanto salários como bolsa família), e que têm maior posse de equipamentos que demandam energia. Como estas características podem estar relacionadas com suas preferências e uso de bens que requerem energia, é importante levá-las em consideração na análise, e separar seus efeitos do efeito da implementação dos painéis.

É preciso ressaltar, porém, que só conseguimos separar os efeitos de características observadas. Se por acaso houver outros fatores que afetem as demandas e usos por energia, para além das variáveis disponíveis, é possível que as estimativas de impacto não capturem o impacto isolado dos painéis comunitários. Portanto, uma hipótese subjacente à validade dos resultados encontrados, é que não existem outros fatores, desconhecidos nossos, que são diferentes entre as aldeias tratadas e controle, e que afetem nossos indicadores de resultado.

Outro ponto a ressaltar diz respeito ao tamanho de amostra. Como já discutimos, os resultados estimados terão maior chance de serem estatisticamente significativos quanto maior o tamanho da amostra, e quanto maior a magnitude do impacto. Em nosso caso, temos uma amostra relativamente pequena, e não temos expectativa de impactos muito grandes, dado que estamos avaliando a instalação de apenas um sistema comunitário de painéis solares por aldeia, e que não tem potência para atender todo o tipo de demanda de energia. Existe a possibilidade, portanto, de não conseguirmos afirmar, a partir das estimativas, que há impacto relativo a determinado indicador, mesmo que este impacto exista. Por outro lado, resultados que não são estatisticamente significativos podem estar simplesmente indicando que não ocorreu o impacto.

2. Metodologia

A metodologia utilizada para avaliar o efeito da introdução de painéis solares no TIX é a técnica de pareamento, detalhada no Anexo A2. A ideia por trás da técnica de pareamento é tornar os grupos de tratamento e controle semelhantes em termos de características socioeconômicas, de forma que os efeitos estimados reflitam de fato o impacto no programa e não diferenças prévias existentes entre os grupos.

Para tornar os grupos de tratamento e controle mais semelhantes, o primeiro passo é estimarmos a probabilidade de um domicílio³⁴ pertencer ao grupo de tratamento (*propensity score*) com um modelo Probit, que será utilizada na ponderação das regressões que estimam a relação dos painéis com os indicadores de resultado.

A Tabela 1 reporta a estimação da probabilidade do domicílio pertencer ao grupo de tratamento. Entre as variáveis escolhidas para fazer o pareamento usamos tanto variáveis da aldeia – sua localização geográfica e seu tamanho (medido pelo número de casas) - como variáveis reportadas pelos representantes das casas. As características das casas incluem informação relacionada à restrição de energia (não possui energia em casa); informações sobre a casa (número de pessoas na casa, se decisões tomadas são conjuntas, se há beneficiários do bolsa família); e informações sobre o respondente (gênero, idade e escolaridade).

Em relação à quantidade de casas, pode haver um erro de medida, mas é a melhor informação que temos para equiparar o tamanho das aldeias. O possível erro de medida vem do fato da informação ser do Censo indígena de 2016, da UNIFESP. Sabemos que houve criação de novas aldeias nos últimos 2 anos, o que gerou aldeias menores.

Tabela 1 - Estimação da probabilidade de tratamento (*propensity score*)

Variável dependente: Dummy de tratamento	
Aldeia do Alto Xingu	-0,355*** (0,000)
Quantidade de casas na aldeia	-0,0115** (0,039)
# pessoas na casa	-0,0445** (0,012)
# pessoas na casa ao quadrado	0,00109* (0,079)
Primeiro ciclo do EF ou menos	-0,0673 (0,393)
Decisão na casa é conjunta	-0,292*** (0,002)
Não possui energia em casa	-0,143 (0,110)
# beneficiários Bolsa Família	-0,195*** (0,001)
Sexo masculino	0,212 (0,285)
Idade	-0,00299 (0,299)
Observações	105
Pseudo R ²	0,394

Dummy tratamento: 1 = tratamento; 0 = controle; P-valores em parênteses. P-valores abaixo de 0,1 mostram coeficientes estatisticamente diferentes de zero. * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. Efeitos marginais médios foram reportados.

³⁴ Realizamos a avaliação de impacto tendo como unidade de análise o domicílio, não o indivíduo. Todavia, como robustez, checamos se os resultados se mantinham quando estimamos os efeitos utilizando a amostra de indivíduos. Os resultados não são sensíveis à unidade de análise selecionada.

Pela Tabela 1, nota-se que, para as aldeias da nossa amostra, aldeias localizadas no Alto Xingu possuem menor probabilidade de possuírem painéis instalados pelo ISA, e a quantidade de casas na aldeia está negativamente associada à probabilidade de tratamento. Em relação às características dos domicílios, vemos que a probabilidade de tratamento está negativamente associada com a tomada de decisão na casa ser feita conjuntamente, com a quantidade de beneficiários do programa Bolsa Família no domicílio e com o número de pessoas na casa (de forma crescente, como mostra o coeficiente positivo da variável elevada ao quadrado).

A partir da probabilidade estimada de tratamento é construído um peso para cada observação do grupo de controle, onde um peso maior é dado para os domicílios mais semelhantes aos domicílios de aldeias que receberam o painel do ISA. A Tabela 2 reporta os pesos médios das casas de cada uma das aldeias. Verifica-se que a aldeia de Boa Esperança apresenta ponderação mais alta (casas mais parecidas com o tratamento), enquanto o menor peso é dado às casas da aldeia Tanguro. Das 117 casas, 105 são utilizadas na análise. A queda do número de observações decorre da existência de informação faltante em alguma das características utilizadas na estimação da probabilidade de tratamento. Entre as observações descartadas, no caso por falta de informação de escolaridade, está a única observação de Jarumã, e portanto Jarumã não aparece na tabela.

Tabela 2 - Pesos das aldeias após pareamento

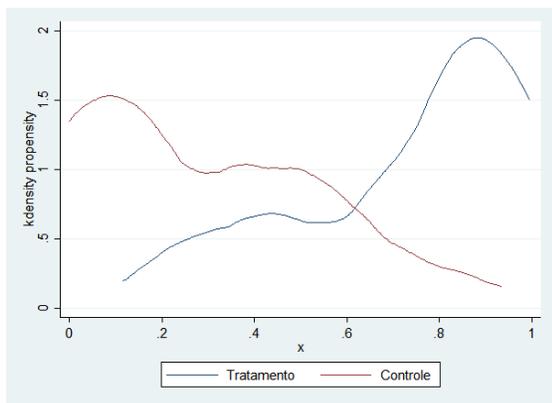
	Média	Desvio-padrão	# obs
Controle			
Boa Esperança	3,75	3,90	3
Khikatsi	1,62	2,61	15
Pavuru	1,44	1,34	3
Moigu	0,58	1,30	13
Arayo	0,52	0,22	2
Afukuri	0,43	0,33	12
Tanguro	0,12	0,04	3
Tratamento			
Aiporé	1	0	5
Capivara	1	0	21
Guarujá	1	0	9
Kuluene	1	0	5
Moitará	1	0	5
Ngôsko	1	0	3
Tuiararé	1	0	6

Antes do pareamento, havia diferenças entre os grupos de tratamento e controle em diversas características observáveis. Após a ponderação, os grupos se tornaram mais parecidos. Entre as variáveis que passam a ter médias estatisticamente iguais após pareamento estão, por exemplo, localização da aldeia no Alto Xingu, quantidade de casas na aldeia, entrevistado do sexo masculino, idade do entrevistado, domicílio recebe benefício do Bolsa Família. O Anexo A8 reporta as médias de todas as características do grupo de tratamento e controle antes e depois do pareamento. Permanecem algumas diferenças entre os grupos, as mais relevantes ainda serão controladas nas regressões que seguem.

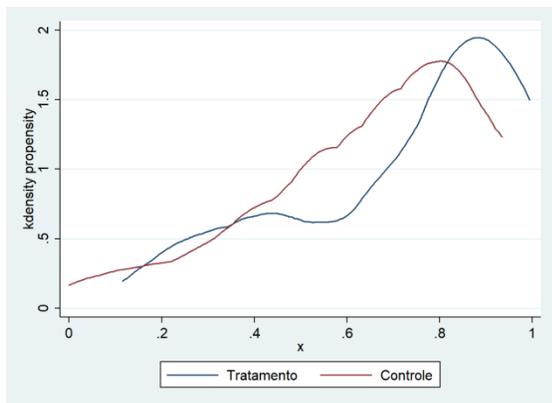
A Figura 1 reporta a distribuição da probabilidade de tratamento, para os domicílios tratados e controle. Como esperado, observações do grupo de controle possuem uma maior concentração próxima ao zero (baixa probabilidade de terem recebido painel), enquanto o tratamento se concentra perto do 1 (alta probabilidade). Contudo, ao realizarmos o pareamento, essas distribuições se aproximam, mostrando que o pareamento foi eficaz em tornar os domicílios do grupo de tratamento mais parecidos.

Figura 1 – Probabilidade estimada de tratamento, antes e depois do pareamento.

Antes do pareamento



Depois do pareamento



Os resultados foram estimados por Mínimos Quadrados Ordinários, considerando a ponderação do pareamento e erros-padrão clusterizados no nível da aldeia³⁵, e são apresentados na próxima seção.

Para assegurar que a estimativa mede de fato apenas o impacto dos painéis solares, nesta segunda estimativa são incluídas variáveis explicativas, que também poderiam explicar os indicadores. Além da variável de “tratamento” (variável binária, sendo 1 para grupo tratado), cujo coeficiente estimado é o de maior interesse, também incluímos as seguintes variáveis nas regressões: variáveis no nível da

³⁵ Para as variáveis dependentes binárias, além do estimador de Mínimos Quadrados Ordinários, estimamos o modelo Probit, usando estimadores de Máxima Verossimilhança. Os resultados não foram sensíveis ao estimador utilizado. A existência de correlação das respostas dentro de uma mesma aldeia faz com que seja necessário clusterizar nesse nível.

aldeia (idade média, estar no Alto Xingu, número de habitantes), variáveis no nível das casas (número de pessoas na casa, número de pessoas com renda fixa, número de beneficiários do Bolsa Família, casa não possui energia), e variáveis do indivíduo (gênero, idade, estado civil, e escolaridade).

3. Resultados

Apresentamos abaixo os indicadores de resultado que serão testados em relação ao impacto do painéis solares.. Eles estão agrupados de acordo com a dimensão que representam. Alguns deles foram um pouco modificados em relação a sua versão original (apresentada na Estatística Descritiva), como explicado abaixo, para serem usados nas estimativas.

Indicadores de resultado:

➤ Usos e demanda de energia

- Sempre possui energia para uso dos equipamentos eletrônicos: Sim ou Não
- Gostaria de possuir maior acesso à energia: Sim ou não
- Usa celular: Sim ou Não
- Usa celular todos os dias (independentemente de quantas vezes por dia): Sim ou Não (inclui os que usam de forma mais esporádica e os que não usam)
- Uso de portáteis (celular, tablet, notebook, lanterna carregável ou inalador) na semana da pesquisa: Sim ou não
- Uso de celular na semana da pesquisa: Sim ou não

➤ Preferência tecnológica

- Prefere a energia solar em relação à energia do gerador: Sim ou Não (se indiferente ou se prioriza gerador)
- Gostaria de possuir painel solar: Sim ou não
- Gostaria de possuir mini gerador: Sim ou não
- Prioridade de posse é painel: Sim ou Não (se indiferente ou se prioriza gerador)
- Prioridade de posse é gerador: Sim ou Não (se indiferente ou se prioriza painel).
- Fez treinamento para manutenção dos painéis: Sim ou não

➤ Costumes

- Energia afeta costumes tradicionais: Sim ou não
- Energia reduz conversas na aldeia: Sim ou não

➤ Locais comunitários: Postos de saúde

- Possui segurança no posto da aldeia: Sim (Possui completa ou muita segurança) ou Não (possui pouca ou nenhuma segurança)

Para os outros locais comunitários, escolas e atividades produtivas, não consideramos indicadores de resultado para as estimativas. O único indicador possível relacionado às escolas refere-se ao uso de energia pelo aluno, não deixando claro onde este uso ocorre. Em relação ao uso em atividades produtivas da aldeia, não tínhamos nenhuma pergunta específica no questionário das casas. Estes tópicos serão então analisados apenas a partir dos resultados apresentados nas estatísticas descritivas.

A tabela 3 resume as médias dos indicadores de resultado, para grupo tratamento e controle. As médias foram calculadas apenas com as observações utilizadas nas estimativas (que possuem informação para todas as variáveis usadas das estimativas), e, portanto, podem diferir um pouco das apresentadas nas estatísticas descritivas.

Na última coluna, a tabela mostra o resultado do teste de hipótese, se as médias são diferentes. Estão com asterisco os casos em que as médias entre tratados e controle são diferentes, mas precisamos lembrar que este teste refere-se a comparação antes do pareamento. Como veremos, o ajuste do pareamento e o controle por outras variáveis explicativas alteram o resultado desta comparação para vários dos indicadores.

Tabela 3: Indicadores de resultado (médias)

Proporção de "Sims"	Média tratamento	Média controle	P-valor	
Usos de demanda de energia				
Sempre possui energia para uso dos equipamentos eletrônicos	0,27	0,09	0,02	*
Gostaria de possuir maior acesso à energia.	0,94	1,00	0,09	*
Usa celular	0,78	0,82	0,56	
Uso de portáteis na semana da pesquisa	0,89	0,98	0,06	*
Uso de celular na semana da pesquisa	0,80	0,88	0,25	
Usa celular todos os dias	0,47	0,66	0,06	
Preferência tecnológica				
Prefere a energia solar em relação à energia do gerador.	0,98	0,82	0,00	*
Gostaria de possuir painel solar	1,00	0,98	0,31	
Gostaria de possuir mini gerador	0,11	0,30	0,02	*
Prioridade de posse é painel	0,96	0,90	0,24	
Prioridade de posse é gerador	0,02	0,14	0,02	*
Fez treinamento para manutenção dos painéis?	0,13	0,05	0,17	
Costumes				
Energia afeta costumes tradicionais.	0,30	0,61	0,00	*
Energia reduz conversas na aldeia	0,11	0,42	0,00	*
Postos de saúde				
Possui segurança com o posto da aldeia	0,54	0,25	0,00	*

Para dois dos indicadores acima (gostariam de possuir mais energia do que possuem, e, se fossem adquirir uma fonte de energia, dariam preferência à posse de painel solar), praticamente 100% dos entrevistados respondem positivamente. Como as respostas são praticamente unânimes para estas duas questões, não realizaremos as estimativas para elas.

Comparando as diferenças de médias dos grupos de tratamento e controle antes do pareamento, a grande maioria apresenta o sinal esperado: para tratados, maior disponibilidade de energia, maior preferência por painel (e menor por gerador), menor crença que energia afeta os costumes e conversas na aldeia, e maior segurança com o posto de saúde.

Apenas a frequência de uso de portáteis, e de celulares em especial, apresentam o sinal contrário ao esperado: tratados usam menos. Este resultado pode estar relacionado ao fato de os indivíduos do grupo de controle reportarem que possuem maior número de equipamentos que exigem energia.

Essas diferenças de médias são antes da avaliação de impacto, sem termos feito o pareamento para tornar os grupos mais parecidos, sendo possível que elas estejam associadas a características socioeconômicas dos domicílios. Com as estimativas considerando o pareamento veremos se as correlações acima continuam com o mesmo sinal, e se há mudança de magnitude e de significância estatística.

Resultados das estimativas:

Seguem abaixo os resultados das estimativas. A significância estatística dos resultados é medida pelo p-valor reportado (se menor que 0,10, podemos afirmar que o coeficiente estimado é estatisticamente significativo).

Todos os indicadores apresentam o mesmo sinal em relação à comparação do teste de média simples, porém, alteram-se magnitude e significância estatística dos resultados.

As tabelas apresentam, além do coeficiente de interesse (relacionado ao tratamento), os coeficientes e p-valor associados às outras variáveis explicativas. Como estas variáveis não são foco da análise, não estão comentadas no texto. Ao final das tabelas reportamos o número de observações utilizado em cada estimativa e o coeficiente de determinação (R^2), que varia entre 0 e 1 e indica quanto o modelo consegue explicar os indicadores de resultado.

Usos e demanda de energia

Não há efeito estatisticamente significativo da instalação do painel sobre a probabilidade do entrevistado declarar que sempre há energia para uso de equipamento de eletrônicos. Os coeficientes estimados estão reportados na tabela 4.

Como mostra a tabela 5, os domicílios do grupo de tratamento reportam em menor proporção que utilizaram aparelhos eletrônicos portáteis (entre eles, celulares) na semana da pesquisa de campo, e afirmam que usam os celulares com menor frequência. Esses efeitos são contrários ao esperado, pois esperávamos que o uso de aparelhos portáteis fosse maior no grupo de tratamento, pois eles poderiam recarregar os aparelhos no painel comunitário.

Não há, porém, diferença estatisticamente significativa em relação ao uso do celular em si, sem considerar sua frequência de uso.

Tabela 4 – Sempre possui energia para uso dos equipamentos eletrônicos

Tratamento	0,186 (0,556)
Idade média na aldeia	0,0178 (0,806)
Aldeia do Alto Xingu	-0,307 (0,248)
# pessoas na aldeia	-0,000291 (0,715)
# pessoas na casa	-0,0183 (0,300)
Sexo masculino	0,0385 (0,854)
Idade	0,00180 (0,289)
Casado	0,0946 (0,412)
# pessoas com renda fixa	-0,0114 (0,786)
# beneficiários Bolsa Família	0,0631 (0,558)
Não possui energia em casa	-0,257 (0,213)
2º ciclo do Fundamental	-0,0207 (0,895)
Ensino Médio	0,139 (0,183)
EJA	-0,0690 (0,501)
Constante	-0,306 (0,876)
Observações	95
R ²	0,204

P-valores em parênteses. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Antes do pareamento, tínhamos observado maior posse de equipamentos eletrônicos pelo grupo controle, o que poderia explicar o resultado encontrado aqui. Mas após o pareamento, a diferença de posse de equipamentos já está controlada (igualada) entre os grupos tratamento e controle, portanto a diferença remanescente provavelmente tem outros motivos, que não foram capturados pelas variáveis observadas disponíveis para a avaliação.

Tabela 5 – Utilização de aparelhos eletrônicos portáteis, em especial celulares

	Uso de portáteis na semana	Uso de celular na semana	Usa celular	Usa celular todos os dias
Tratamento	-0,242* (0,054)	-0,349** (0,020)	0,0646 (0,590)	-0,368* (0,099)
Idade média na aldeia	-0,0200 (0,218)	-0,0251 (0,247)	0,0924** (0,049)	0,0184 (0,676)
Aldeia do Alto Xingu	-0,0464 (0,369)	0,0131 (0,925)	-0,0440 (0,684)	0,170 (0,557)
# pessoas na aldeia	-0,0000557 (0,788)	-0,000230 (0,283)	0,000742 (0,174)	0,000423 (0,463)
# pessoas na casa	0,00535 (0,352)	0,00437 (0,427)	0,00469 (0,731)	0,0197 (0,128)
Sexo masculino	0,103 (0,444)	0,153 (0,339)	0,0437 (0,776)	-0,0457 (0,844)
Idade	-0,00483*** (0,004)	-0,000789 (0,849)	0,000231 (0,956)	-0,00243 (0,719)
Casado	0,0103 (0,750)	0,140 (0,298)	0,0727 (0,592)	0,0577 (0,779)
# pessoas com renda fixa	-0,00813 (0,597)	0,00642 (0,884)	0,0483 (0,381)	0,0671** (0,036)
# beneficiários Bolsa Família	0,00915 (0,854)	-0,0716 (0,227)	-0,00540 (0,965)	-0,0919 (0,468)
Não possui energia em casa	0,0131 (0,782)	-0,0887* (0,087)	0,151 (0,643)	0,174 (0,644)
2º ciclo do Fundamental	0,195* (0,057)	0,362** (0,019)	0,0842 (0,481)	0,305* (0,057)
Ensino Médio	0,165 (0,157)	0,0715 (0,742)	0,224** (0,022)	0,187 (0,300)
EJA	0,0136 (0,575)	-0,0139 (0,665)	0,0406 (0,611)	0,227** (0,023)
Constante	1,495*** (0,008)	1,373** (0,027)	-1,668 (0,131)	0,125 (0,899)
Observações	104	104	105	101
R ²	0,255	0,162	0,269	0,320

P-valores em parênteses. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Preferência tecnológica

Apesar da alta preferência declarada por painéis solares, tanto pelos líderes das aldeias quanto pelos moradores, não é possível afirmar, pela estimativa na tabela 6, que há efeito do programa do ISA sobre a preferência de painel solar em relação ao gerador.

Tabela 6 – Prefere a energia solar em relação à energia do gerador.

Tratamento	0,0397 (0,643)
Idade média na aldeia	0,0380 (0,126)
Aldeia do Alto Xingu	-0,151* (0,053)
# pessoas na aldeia	-0,00169*** (0,003)
# pessoas na casa	0,00318 (0,579)
Sexo masculino	0,0332 (0,669)
Idade	-0,00340* (0,054)
Casado	0,212* (0,088)
# pessoas com renda fixa	0,0270 (0,289)
# beneficiários Bolsa Família	-0,0829* (0,079)
Não possui energia em casa	-0,136 (0,408)
2º ciclo do Fundamental	-0,206* (0,052)
Ensino Médio	-0,0818* (0,062)
EJA	-0,465*** (0,005)
Constante	0,391 (0,527)
Observações	104
R ²	0,537

P-valores em parênteses. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Também não encontramos efeito estatisticamente significativo da instalação de painéis solares sobre o desejo (e escolha de prioridade) dos domicílios possuírem painel ou mini gerador – tabela 7. Lembramos que não incluímos nestas estimativas o indicador “Gostaria de possuir painel” porque quase 100%, tanto de tratados como de controles, responderam positivamente.

É possível que o treinamento sobre manutenção de painéis, oferecido também para as aldeias controle, tenha influenciado a visão deste grupo sobre os painéis solares. Desta forma, ficaria mais difícil capturar uma diferença de preferências entre tratados e controles advinda do maior conhecimento da tecnologia, já que ambos os grupos tiveram acesso a informação.

Tabela 7 – Desejo de possuir painel solar ou mini gerador

	Gostaria de possuir mini gerador	Prioridade de posse é painel	Prioridade de posse é gerador
Tratamento	-0,136 (0,479)	0,00862 (0,941)	-0,0472 (0,625)
Idade média na aldeia	0,0653 (0,134)	0,0337 (0,233)	-0,0194 (0,209)
Aldeia do Alto Xingu	-0,256 (0,216)	-0,155* (0,094)	0,121 (0,131)
# pessoas na aldeia	-0,000923 (0,113)	-0,00127*** (0,007)	0,00147*** (0,001)
# pessoas na casa	0,00798 (0,444)	0,00519 (0,481)	0,00177 (0,805)
Sexo masculino	0,181* (0,091)	0,0123 (0,855)	-0,0140 (0,868)
Idade	0,00323 (0,466)	-0,00376 (0,364)	0,00263 (0,555)
Casado	-0,0277 (0,851)	0,0296 (0,706)	-0,0210 (0,792)
# pessoas com renda fixa	-0,0340 (0,469)	0,0185 (0,745)	-0,0299 (0,484)
# beneficiários Bolsa Família	0,101 (0,136)	-0,0693* (0,083)	0,0814* (0,085)
Não possui energia em casa	0,319* (0,099)	-0,123 (0,467)	0,146 (0,357)
2º ciclo do Fundamental	0,116 (0,449)	-0,0628 (0,610)	0,0840 (0,427)
Ensino Médio	-0,0693 (0,572)	-0,0204 (0,866)	0,0433 (0,622)
EJA	0,417*** (0,001)	-0,362** (0,012)	0,296** (0,037)
Constante	-1,444 (0,218)	0,555 (0,444)	0,104 (0,833)
Observações	104	102	102
R ²	0,512	0,371	0,422

P-valores em parênteses. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

Não se pode afirmar que a instalação do painel do ISA impactou a probabilidade de o entrevistado ter feito o treinamento para a manutenção de painéis – tabela 8.

Tabela 8 - Fez treinamento para manutenção dos painéis?

Tratamento	0,0927 (0,223)
Idade média na aldeia	0,00527 (0,796)
Aldeia do Alto Xingu	0,238*** (0,003)
# pessoas na aldeia	-0,000221 (0,162)
# pessoas na casa	0,00383 (0,589)
Sexo masculino	-0,154 (0,319)
Idade	-0,000407 (0,774)
Casado	-0,0183 (0,849)
# pessoas com renda fixa	-0,0570* (0,056)
# beneficiários Bolsa Família	0,0256 (0,305)
Não possui energia em casa	0,137 (0,412)
2º ciclo do Fundamental	0,0446 (0,680)
Ensino Médio	-0,0349 (0,806)
EJA	-0,0157 (0,632)
Constante	0,0975 (0,837)
Observações	95
R ²	0,165

P-valores em parênteses. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Costumes

Vemos também que, pelo resultado da estimativa mostrada na tabela 9, a instalação dos painéis não afeta a visão dos índios sobre energia influenciando os costumes tradicionais da aldeia.

Por outro lado, é estatisticamente significativo o impacto da instalação dos painéis sobre a opinião dos respondentes se a energia elétrica reduz conversas na aldeia. O resultado é de uma redução de 48 pontos percentuais nos respondentes que acham que a energia reduz as conversas.

É interessante notar que, nas perguntas abertas, entrevistados mencionaram que maior iluminação durante a noite possibilita que as conversas ocorram até mais tarde, e que podem ir visitar a família. Dessa forma, é possível que o aumento da disponibilidade de energia suavize a visão negativa sobre a energia reduzindo conversas, em especial em função de celulares e TV.

Tabela 9 - Energia afeta costumes tradicionais/ reduz conversas na aldeia

	Costumes tradicionais	Conversas na aldeia
Tratamento	-0,278 (0,211)	-0,480*** (0,003)
Idade média na aldeia	0,0352 (0,340)	0,0669** (0,018)
Aldeia do Alto Xingu	-0,0875 (0,735)	-0,385** (0,011)
# pessoas na aldeia	-0,000186 (0,662)	-0,00197*** (0,001)
# pessoas na casa	0,0228 (0,148)	0,00948 (0,215)
Sexo masculino	-0,109 (0,627)	0,243 (0,156)
Idade	0,00437 (0,515)	-0,00628* (0,081)
Casado	-0,0441 (0,793)	0,106 (0,453)
# pessoas com renda fixa	0,116** (0,019)	0,117** (0,032)
# beneficiários Bolsa Família	0,0692 (0,452)	0,0876 (0,247)
Não possui energia em casa	0,0295 (0,894)	-0,159 (0,145)
2º ciclo do Fundamental	0,359** (0,033)	-0,0355 (0,805)
Ensino Médio	0,0460 (0,720)	0,0490 (0,574)
EJA	0,350* (0,091)	-0,219** (0,049)
Constante	-0,628 (0,541)	-0,866 (0,218)
Observações	105	102
R ²	0,426	0,530

P-valores em parênteses. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Posto de saúde

A instalação dos painéis aumentou em 32,3 pontos percentuais a sensação de segurança com o posto de saúde da aldeia, como mostra a tabela 10. Apesar de não termos capturado grandes diferenças de uso efetivo dos postos de saúde entre tratados e controle, o fato de haver energia disponível 24 horas gera maior sensação de segurança, de que, na eventualidade de uma emergência, o atendimento será melhor. No caso de atendimentos urgentes, apesar de sua pouca frequência, a disponibilidade de energia poderá fazer grande diferença.

Tabela 10 – Segurança com o posto da aldeia

	Possui segurança no posto da aldeia
Tratamento	0,323* (0,084)
Idade média na aldeia	0,0362 (0,228)
Aldeia do Alto Xingu	0,174 (0,695)
# pessoas na aldeia	0,0000364 (0,946)
# pessoas na casa	-0,000740 (0,934)
Sexo masculino	0,424*** (0,003)
Idade	0,00292 (0,579)
Casado	0,0806 (0,682)
# pessoas com renda fixa	-0,121** (0,035)
# beneficiários Bolsa Família	-0,125 (0,242)
Não possui energia em casa	0,229** (0,019)
2º ciclo do Fundamental	-0,255 (0,221)
Ensino Médio	-0,352 (0,110)
EJA	0,355 (0,130)
Constante	-0,826 (0,309)
Observações	105
R ²	0,331

P-valores em parênteses. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Conclusões da avaliação de impacto

A avaliação de impacto identificou, através das estimativas com pareamento, dois resultados nas aldeias tratadas que podem ser efetivamente atribuídos à instalação dos painéis comunitários: maior sensação de segurança com emergências médicas (aumento de 32 pontos percentuais), e maior aceitação da energia em relação às conversas na aldeia (queda de 48 pontos percentuais na parcela de pessoas que acreditam que energia reduz conversas na aldeia).

O fato de haver energia disponível 24 horas nos postos de saúde gera maior sensação de segurança de que, na eventualidade de uma emergência, o atendimento será melhor. Apesar de não serem frequentes, os atendimentos urgentes podem se beneficiar muito da disponibilidade de energia.

Em relação ao hábito de conversas na aldeia, é interessante notar que os entrevistados mencionam que maior iluminação durante a noite possibilita que as conversas ocorram até mais tarde, e que podem ir visitar a família. Dessa forma, é possível que o aumento da disponibilidade de energia suavize a visão negativa, que também é reportada, sobre a energia reduzindo conversas, em especial em função de celulares e TV.

Os outros indicadores investigados, apesar de apresentarem a correlação esperada com a instalação dos painéis, possuem erros-padrão tais que não podemos afirmar que estas foram causadas pela instalação dos painéis: maior preferência por painéis solares, maior disponibilidade de energia para o dia-a-dia, maior aceitação da energia em relação aos costumes tradicionais, maior participação no treinamento ofertado pelo ISA.

Foi encontrado um resultado contra-intuitivo: apesar de não haver diferença em usar ou não celular, a frequência de uso de celulares (e dos aparelhos portáteis em geral) é menor para grupo tratado.

D. Anexos

Anexo 1. Investigação de dados secundários

Reportamos abaixo a descrição das bases de dados investigadas e algumas estatísticas descritivas, no nível de análise que cada fonte de dados nos permitia. As informações referem-se a: escolas indígenas, saúde, internet, e treinamento de painéis solares.

Escolas indígenas

Para obtenção de informação sobre as escolas indígenas localizadas no Parque do Xingu, utilizamos os dados do Censo Escolar 2016, disponibilizados pelo INEP/MEC. O Censo Escolar é divulgado anualmente, e coleta informações da educação básica nacional, contendo informação sobre a infraestrutura da escola, etapas de ensino oferecidas, alunos matriculados, profissionais que trabalham na escola.

O primeiro filtro realizado para identificação das escolas do TIX foram escolas situadas nos municípios nos quais o parque está localizado. De acordo com o Almanaque Socioambiental Parque Indígena do Xingu do Instituto Socioambiental (ISA), de 2011, o TIX incide nos seguintes municípios do Mato Grosso: Canarana, Feliz Natal, Gaúcha do Norte, Marcelândia, Nova Ubiratã, Paranatinga, Querência, São Félix do Araguaia, São José do Xingu e União do Sul³⁶.

A segunda restrição da amostra foi selecionar apenas escolas indígenas. Por fim, restringimos a amostra para escolas localizadas em terras indígenas. Após aplicar os filtros mencionamos, ficamos com um total de 35 escolas.

Enviamos a lista das 35 escolas para o especialista do ISA que identificou quais escolas pertenciam ao Parque do Xingu. Treze escolas estavam fora do TIX (escolas dos Xavante, Kayapó e Bakairi) e duas escolas não conseguimos confirmar localização. Tais escolas foram excluídas da amostra, totalizando 20 escolas que foram identificadas efetivamente como pertencentes ao TIX.

Nota-se que quase metade das escolas identificadas está localizada no município de Gaúcha do Norte (tabela 1). Há grande diversidade nas línguas indígenas faladas nas escolas, sendo a mais comum a Kayabí (25% das escolas), como mostra a tabela 2.

Tabela 1 – Distribuição das escolas indígenas por município

Município	Total escolas	Percentual
Gaúcha do Norte	9	45%
Feliz Natal	5	25%
Marcelândia	2	10%
Nova Ubiratã	1	5%
Paranatinga	1	5%
Querência	1	5%
São Félix do Araguaia	1	5%
total	20	

³⁶ Esse município não está no Censo Xingu.

Tabela 2 – Línguas indígenas faladas nas escolas

Língua indígena	# escolas
Kayabí	5
Mehináku	2
Aruá	1
Awetí	1
Bakairí	1
Jurúna/ Yudjá	1
Kamayurá	1
Kuikúro	1
Suyá, Kisêdjê/ Kisedjê	1
Trumái	1
Ikpeng/ Ikpéng	1
Wauja/ Waurá	1
Karib	1
Outras Línguas Indígenas	2

A tabela 3 resume informações de oferta de ensino e infra-estrutura das escolas.

Um pouco mais de metade das escolas (55%) são estaduais, sendo a outra metade municipal. Dentre as escolas identificadas, todas oferecem ensino fundamental completo (com exceção de 1 escola estadual, que não oferece o 1º ciclo do Ensino Fundamental). Além disso, 30% oferecem Ensino Médio e 35% EJA (Educação de Jovens e Adultos).

É interessante notar que 45% das escolas reportam possuir Internet, e, em média, há 2,8 computadores por escola.

Tabela 3 – Características das escolas

	Média	Desvio-padrão	Obs.
Escola estadual	55%		20
Escola oferece EF 1º ciclo	95%		20
Escola oferece EF 2º ciclo	100%		20
Escola oferece EM	30%		20
Oferece EJA	35%		20
Escola em galpão	25%		20
Salas em outras escolas	10%		20
Salas existentes	4,4	5,0	18
Salas utilizadas	6,2	6,3	20
Computadores	2,8	2,5	20
Tem internet	45%		20
Abastecimento de Água - Poço artesiano	35%		20
Funcionários	20,9	14,2	20

Há, em média, 21 funcionários por escola, variando de um mínimo de 3 e um máximo de 60 funcionários reportados por escola. A escola estadual com 60 funcionários é a EE Indígena Central Leonardo Villas Boas, localizada em Gaúcha do Norte. Não há informação nesta base se suas salas estão espalhadas em diversas aldeias (mas é provável que sim).

Como mostra a tabela 4, a energia elétrica utilizada pelas escolas costuma ter como fonte de energia um gerador (75%), sendo que apenas 5% reportam receber energia da rede pública. Apenas uma escola reporta que, além do gerador, tem outra fonte de energia, mas a base de dados não identifica qual esta fonte, portanto não temos como saber se é painel solar (lembrando que o Censo é de 2016). Trata-se da escola municipal Mehinaki Madrim em Gaúcha do Norte.

Tabela 4 – Acesso a energia elétrica

Energia	Freq.	Percent
Gerador	14	70%
Gerador+outros	1	5%
Rede pública	1	5%
Inexistente	4	20%
Total	20	

A tabela 5 reporta as características dos docentes que lecionam nas escolas do TIX. Há, em média, 13 professores por escola do TIX, totalizando 262 professores. A grande maioria dos professores é do sexo masculino (92%) e declara ser de raça indígena (76%). Em geral, a escolaridade mais alta dos professores é Ensino Médio (74%), havendo 21% dos professores com Ensino Superior.

Tabela 5 – Características dos professores

	Média	Desvio-padrão	Obs.
Professores por escola	13,1	13,5	20
Sexo masculino	92%		262
Raça indígena	76%		262
Raça não declarada	21%		262
Ensino Médio completo	74%		262
Ensino Superior completo	21%		262

Por fim, mostramos na tabela 6 as descritivas dos alunos matriculados nas escolas do TIX. As escolas possuem uma média de 135 alunos matriculados, sendo a maior parte indígena (90%) e a distribuição dos gêneros dos alunos matriculados equilibrada.

A idade média dos alunos é 16 anos. Há pessoas mais velhas puxando a média, mas a mediana da idade, apesar de mais baixa que a média, também é alta (13 anos de idade), revelando que os alunos do TIX têm em geral idade acima do esperado. Por nível de ensino, temos: a idade média no Ensino Fundamental é 13,5 anos e a idade média no Ensino Médio é 24,9 anos, enquanto a idade média de quem está no EJA é 34,3 anos. Em relação às etapas de Ensino, a maioria está matriculada no Ensino Fundamental.

Tabela 6 – Características dos alunos

	Média	Desvio-padrão	Obs.
--	-------	---------------	------

Matrículas por escola	134,7	137,4	20
Sexo masculino	48%		2693
Idade	15,7	9,4	2693
Raça indígena	90%		2693
Raça não declarada	10%		2693
EJA	6%		2415
Ensino Fundamental	83%		2415
Ensino Médio	11%		2415

Informações de saúde

Para obtermos dados de saúde do Território do Xingu fomos buscar as informações disponíveis no DATASUS (Departamento de Informática do SUS), que disponibiliza diversas informações de saúde nacional, como estatísticas vitais (mortalidade e nascidos vivos), informações hospitalares, informações sobre a rede assistencial (hospitais, equipes de saúde, etc.). Infelizmente, a maior parte dos dados que encontramos está no nível municipal, e mesmo para os casos nos quais há informações mais desagregadas (nível do CEP), não conseguimos identificar as aldeias.

A seguir apresentamos os principais motivos de internações hospitalares para pessoas que se declaram da raça indígena e residem nos municípios nos quais o TIX está contido. Esta é a melhor aproximação que conseguimos para a população do TIX.

Essas informações são do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), referentes ao ano de 2017. O número de internações será dado pelo número de “Autorizações de Internação Hospitalar (AIH)” pagas, desconsiderando as internações de prorrogação.

Das internações registradas, 98% eram de caráter emergencial, sendo apenas 2% internações eletivas. O motivo mais comum de internação é a gravidez (parto e puerpério), correspondendo a mais da metade das internações, seguido por doenças respiratórias (16%) e doenças infecciosas e parasitárias (8%), como mostra a tabela 7. Apesar de sabermos que um problema recorrente de saúde indígena é relacionado ao aparelho respiratório, e que a disponibilidade de energia nas aldeias ajuda o uso de inalador no local, não podemos garantir que os casos aqui registrados são prioritariamente do TIX, pois não temos a separação do TIX e do resto dos municípios.

Tabela 7 – Motivos de internações dos indígenas localizados nos municípios do TIX

Capítulo CID-10	Internações	Percentual
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	31	8%
II. Neoplasias (tumores)	2	0%
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	10	2%
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	6	1%
V. Transtornos mentais e comportamentais	1	0%
VI. Doenças do sistema nervoso	3	1%
IX. Doenças do aparelho circulatório	7	2%
X. Doenças do aparelho respiratório	64	16%

XI. Doenças do aparelho digestivo	21	5%
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	10	2%
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	1	0%
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	15	4%
XV. Gravidez parto e puerpério	212	52%
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	8	2%
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	1	0%
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	18	4%
XXI. Contatos com serviços de saúde	1	0%
Total	411	100%

Internet

A fonte de informação dos pontos ativos de Internet no Território do Xingu foi a pesquisa de Leite (2017)³⁷, que identificou 17 pontos ativos de Internet, distribuídos em 10 aldeias. Na tabela 8 reportamos as aldeias com pontos de Internet, e localização desses pontos.

Tabela 8 – Pontos ativos de Internet do TIX

Aldeias tratadas	Internet em escola estadual	Internet em escola municipal	Internet em posto de saúde	Internet em ponto cultural
Capivara	1	0	0	0
Guaruja	0	0	1	0
Kamaiura	0	1	0	0
Sobradinho	0	1	0	0

Aldeias controle	Internet em escola estadual	Internet em escola municipal	Internet em posto de saúde	Internet em ponto cultural
Diauarum*	1	0	1	0
Kuikuro	1	0	0	1
Leonardo	1	0	1	0
Ngoihewere	1	0	1	0
Pavuru	0	0	1	0
Yawalapiti	0	0	0	1

* Diauarum recebeu painel solar em meados de 2018, e para fins desta análise ainda consta como grupo de controle.

Treinamento

³⁷ Dissertação de mestrado em Sustentabilidade, “Juventude Indígena Conectada: Narrativa da nova geração do Território Indígena do Xingu (TIX)”, Leticia Maria de Freitas Leite, 2017.

A partir de relatórios de capacitação do ISA construímos uma base de dados contendo a quantidade de pessoas que realizaram o treinamento de sistemas fotovoltaicos. Foram realizados três cursos de capacitação: nas aldeias de Diauarum, Kuluene e Piyulaga, que abrangeu 113 pessoas, como mostra a tabela 9. Foram treinadas, em média 1,5 pessoas por aldeia. O treinamento visa minimizar problemas de uso e de manutenção dos painéis.

Tabela 9 – Cursos de capacitação do ISA

Capacitação	Freq.	Percentual
Diauarum	44	38.94
Kuluene	37	32.74
Piyulaga	32	28.32
Total	113	100

Na tabela 10 juntamos as informações de treinamento com os dados de instalação de painéis do ISA, para verificar a quantidade de pessoas capacitadas nas aldeias do grupo de tratamento e controle.³⁸ Os treinamentos foram bem distribuídos, entre aldeias que receberam painéis e não receberam: 55 treinados em aldeias tratadas e 51, em aldeias controle (7 treinados são de aldeias que não estão no Censo, e não identificamos se receberam painel).

Tabela 10 – Pessoas capacitadas nos grupos de tratamento e controle

Aldeias tratadas	# Pessoas Treinadas	Aldeias controle	# Pessoas Treinadas
KULUENE	10	DIAUARUM*	6
WAURA	9	KALAPALO	3
TUIARARE	4	AWETI	2
CAPIVARA	2	KUIKURO	2
KAMAIURA	2	LAGO AZUL	2
MOITARA	2	LAHATUA	2
SOBRADINHO	2	MATIPU	2
YAYTATA	2	MORENA	2
11 DE			
SETEMBRO	1	NGOIHEWERE	2
AIPORE	1	PYULEWENE	2
BARRANCO			
ALTO	1	AFUKURI	1
CAICARA	1	ARAYO	1
EIRUWI	1	ATURUA	1
GUARUJA	1	BARRANCO	1

³⁸ Não encontramos no Censo as seguintes aldeias: ARIBARU, CTL WAWI, KAMII, KUIKURO MURINI, KURIZERA, WAKA EROHEN e NARUVOTU.

		QUEIMADO	
IGUACU	1	BASE DO JACARE	1
ILHA GRANDE	1	BOA ESPERANCA	1
JARUMA	1	BOM JESUS	1
JATYKAT	1	BURITIZAL	1
KANINE	1	CARAMUJO	1
KUMARI	1	CASTANHAL	1
MARAKA	1	CTL TANGURO	1
NGOSOKO	1	KAUPUNA	1
PAKSAMBA	1	LAMAKUKA	1
PARANAITA	1	LEONARDO	1
PAROREDA	1	MADIKA	1
PEQUIZAL	1	MAYENE	1
SAMAUMA	1	MOIGU	1
TRES PATOS	1	NAFUKUA	1
TRES VIZINHOS	1	PARAISO	1
TUBATUBA	1	PIV BATOVI	1
		PIV KURISEVO	1
		SAPEZAL	1
		STEINEN	1
		TANGURINNHO	1
		YARAMU	1
		YAWALAPITI	1
Total	55		51

* Diauarum recebeu painel solar em meados de 2018, e para fins desta análise ainda consta como grupo de controle.

Anexo 2. Metodologia de pareamento

O método de pareamento, ou *matching*, é um dos mais utilizados entre os métodos quasi-experimentais, por se basear em variáveis observáveis e não depender de circunstâncias especiais do tratamento.

Seguindo Rosenbaum e Rubin (1983)³⁹, utilizamos a estimativa da probabilidade de tratamento (*propensity score*) como base para o pareamento entre casas. A necessidade do pareamento surge para evitar o problema de seleção, quando utilizamos a diferença das médias amostrais observadas entre grupo tratamento e controle para estimar o efeito do tratamento. As hipóteses de identificação, ou seja, as hipóteses que garantem que a diferença das médias representa o impacto são: independência da variável dependente em relação ao tratamento (condicional nas características observadas) e garantia que existem, dadas as características observadas, casas tratadas e não-tratadas.

O pareamento tem a vantagem de não exigir exogeneidade das variáveis explicativas (se o emparelhamento é bom, as variáveis não observadas relevantes estão igualmente distribuídas nos grupos de tratados e de controle, e seu efeito, portanto, se cancela) e não exigir restrição de exclusão (que entre as variáveis que explicam o tratamento haja variáveis que não são correlacionadas com a variável de resultado). A hipótese de identificação depende, portanto, de não haver variáveis não-observadas que afetem os resultados das comunidades de forma diferenciada nos grupos de tratamento e controle.

Sejam dois resultados potenciais (Y_0, Y_1), onde 1 indica resultado com tratamento.

Seja $D = 1$ se ocorre tratamento e $D = 0$ caso contrário.

Seja X um conjunto de variáveis observadas que determinam a participação no tratamento e seu resultado.

Avaliamos o efeito do tratamento sobre tratados, conhecido como ATT (*average treatment on the treated*), que foca no diferencial de resultado obtido pelas aldeias que efetivamente receberam as instalações.

Podemos escrever o ATT como:

$$E(Y_1 - Y_0 \mid X, D=1) \tag{1}$$

Como não temos o contrafactual $E(Y_0 \mid X, D=1)$, o problema de seleção surge quando queremos utilizar a diferença das médias amostrais observadas para estimar o efeito do tratamento:

$$E(Y_1 \mid X, D=1) - E(Y_0 \mid X, D=0) \tag{2}$$

O viés gerado equivale à diferença entre (1) e (2):

$$[E(Y_1 \mid X, D=1) - E(Y_0 \mid X, D=0)] - [E(Y_1 - Y_0 \mid X, D=1)] = E(Y_0 \mid X, D=1) - E(Y_0 \mid X, D=0) \tag{3}$$

As hipóteses de identificação, ou seja, as hipóteses que garantem que a diferença em (3) é

³⁹ Rosenbaum, P., e Rubin, D. (1983), “The Central Role of Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects”, *Biometrika*, 70.

nula, são:

- (a) $Y_0 \perp D \mid X$, isto é, independência de Y_0 em relação a $D \mid X$;
- (b) $0 < \Pr(D=1 \mid X) = P(X) < 1$, isto é, existem observações tratadas e não-tratadas.

Os autores mostram que, dados (a) e (b), também vale:

- (c) $Y_0 \perp D \mid P(X)$, o que reduz a dimensão necessária para resolver o emparelhamento.

A hipótese (a) poderia ser simplificada para a hipótese de independência de médias, $E(Y_0 \mid X, D=0) = E(Y_0 \mid X)$. Neste caso, porém, a condição (c) não segue imediatamente, precisando ser considerada uma hipótese adicional.

O uso de $P(X)$ em vez de X é conhecido como método de *propensity score*. Estimamos as probabilidades de uma observação pertencer ao grupo de tratamento (*propensity scores*) com um modelo *probit*, e utilizamos tal estimativa para ponderar as regressões, de forma a garantir maior peso para indivíduos semelhantes nos grupos de tratamento e controle.

Há diversas formas de fazer o pareamento com base na proximidade do *propensity score* do grupo de tratamento e controle. Neste estudo, utilizamos o *Radius Matching*, com reposição. Esse método de pareamento foi escolhido por ter apresentado o melhor ajuste dos grupos de tratamento e controle, em termos de balanceamento das variáveis e da distribuição do *propensity score* da amostra pareada. Todavia, como análise da robustez dos resultados, testamos se os resultados permaneciam os mesmos ao alterarmos a forma de pareamento (comparamos com o *Nearest-Neighbor Matching*, com 5 vizinhos mais próximos, com reposição). Os resultados estimados não são sensíveis ao método de pareamento utilizado.

Anexo 3. Tamanho de amostra

A população do TIX é considerada pequena, portanto todos os cálculos de tamanho de amostra considerarão que a população é finita.

Vamos, para o cálculo do erro amostral, assumir que nossa variável de resposta é uma proporção. No caso de proporções e populações finitas, a seguinte fórmula é utilizada para cálculo do erro amostral:

$$\varepsilon = z_{\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Onde: p = verdadeira proporção populacional – vamos assumir uma variável de resposta com $p = 50\%$, que seria a proporção populacional que necessitaria de maior tamanho amostral; z_{α} está associado ao grau de confiança previamente determinado; N é o tamanho da população e n é o tamanho da amostra. Verificamos os erros amostrais estipulando um grau de confiança de 90%, calculando os erros associados aos tamanhos amostrais das aldeias, casas e indivíduos.

Podemos usar uma função inversa para determinar qual seria o tamanho de uma amostra representativa ao estipularmos uma margem de erro e um grau de confiança para as nossas estimativas. Essa função inversa foi utilizada para calcular os cenários de amostra representativa reportados nas tabelas 8 e 9, reportadas no desenho de avaliação.

O efeito mínimo detectável (MDE), assumindo uma variável de resposta contínua, será dado pela fórmula abaixo:

$$MDE = \frac{t_{\alpha} + t_{\beta}}{\sqrt{P(1-P)C}} \sigma \sqrt{\rho + \frac{1-\rho}{n}}$$

Onde: t_{α} é o valor da estatística t correspondente ao nível de significância estatística desejado; t_{β} é o valor da estatística t correspondente ao poder de teste desejado; σ é o desvio-padrão da variável de resposta; C é o número de *clusters*; P é a proporção de casas tratadas na amostra; ρ é o coeficiente de correlação dentro do *cluster*; n é o número de casas no *cluster*. Como mencionado no corpo do relatório, utilizamos os seguintes parâmetros no cálculo do MDE: correlação de 30% dentro das aldeias, desvio-padrão de uma variável padronizada igual a 1, poder do teste de 80% e significância estatística de 90%.

Anexo 4. Histórico de escolha de aldeias

A tabela A1 mostra o primeiro recorte de aldeias considerado, levando em conta apenas seu tamanho. Consideramos aldeias com pelo menos 5 casas e 15 homens (20 anos ou mais).

Tabela A1 – Lista de aldeias tratadas e controle (com pelo menos 5 casas e 15 homens adultos)

Tratadas	Controles
Capivara	Afukuri
Guarujá	Arayo
Ilha Grande	Aweti
Kamaiura	CTL Tanguro
Kuluene	Diauarum
Ngosoko	Kalapalo
Sobradinho	Kuikuro
Tubatuba	Lahatua
Tuiarare	Matipu
Waura	Mehinako
	Moigu
	Morena
	Nafukua
	Ngoihewere
	Paraíso
	Saidao
	Tupara
	Ulupeue
	Utawana
	Yawalapiti

A partir da lista acima, definiu-se com o ISA um grupo de aldeias tratadas a visitar, e um grupo de “pares”, traçando-se um trajeto possível para os 9 dias do 1º campo.

Segue abaixo a lista de pares de aldeias definidas para a visita de campo (tabela A2). Como focaremos as entrevistas com homens adultos, a tabela 8 traz o número de homens adultos de cada aldeia, e também número de casas e a etnia de cada aldeia.

Tabela A2 – Pares de aldeias escolhidos (1ª escolha) e suas principais características

	Aldeia	#Homens	# Casas	# Painéis	Em escola	postossaúde	Outros	Meses instal.	Etnia
Trat	Tubatuba	44	29	1	1	1	(1)	10	Yudja
Cont	Moigu	65	20						Ikpeng
Trat	Capivara	42	25	2	1	1	-	10	Kaiabi
Cont	Kalapalo (Aiha)	49	23						Kalapalo
Trat	Kuluene	19	11	3	1	1	(2)	11	Kalapalo
Cont	Leonardo	13	7						Diversas
Trat	Aipore	12	6	1	1	0	-	23	Kaiabi
Cont	Arayo	20	6						Ikpeng
Trat	Tuiarare	23	9	1	0	0	(3)	10	Kaiabi
Cont	Matipu	29	17						Matipu
Trat	Ngosoko – sem par	23	6	1	1	0		9	Kisedje
	total	339	159						
Adições/substituições – par									
Trat	Jaruma	13	6	1	1	0	-	9	Kisedje
Cont	Boa Esperança	9	4						

(1) Associação (2) internet (3) casa de sementes

Obs. Aldeias despriorizadas, mas que fazem parte da lista de possíveis substituições:

- Jaruma: pequena (com par sugerido, Boa Esperança, ainda menor)

Para o trajeto acima, planejado inicialmente, e considerando-se 90% de grau de confiança e 100% das entrevistas realizadas, teríamos 5,4% de erro amostral para a amostra de homens tratados e 5,1% para a amostra de homens controles. Para as casas, teríamos 7,3% de margem de erro para tratamento e 8,2% para controle. Seriam cenários mais otimistas, se comparados aos cenários efetivamente previstos na véspera do campo (apresentados na parte IV Pesquisa de Campo).

Ao longo do tempo, substituições foram necessárias. Até a véspera do 1º campo, tínhamos os ajustes abaixo, com os respectivos motivos de saída do trajeto previsto.

Sáiram:

- Ipavu, Ilha Grande, Afukuri, Leonardo, Matipu: festa Kwarup.
- Aiha: recebeu painel solar de outra instituição; decisão de substituí-la por outra aldeia.
- Kurumim tem rede do Luz para Todos (não serviria para nosso levantamento).

- Diauarum: por recebimento muito recente de painel, desconsiderada para pesquisa
- Tuba tuba e Samauma: desconsideradas por questão de luto.
- Pyulaga, Ngosoko: fora do trajeto.

Entraram:

- Moitaré,
- Pavuru,
- Guarujá,
- Ngoihewere,
- 11 de Setembro
- Afukuri
- Tanguru

Ficaram como opções, se ainda houver problemas no campo:

- 3 Buritis
- Tangurinho

Anexo 5. Questionários

1ª versão apresentada em reunião no IEMA em 15/05/2018

2ª versão enviada por *e-mail* em 08/06/2018

3ª versão discutida em *call* em 04/06/2018

A1. Questionário para Aldeias – versão 4

Bloco Uso de energia

1. Respondente:

Diversas pessoas da aldeia. Quais as pessoas que mais responderam (nome/posição)?

Individual. Nome: _____

Cargo/posição: _____

** Há interesse em saber se a presença dos painéis solares, e a necessidade de conhecimento específico para sua manutenção, afetam quem são as pessoas de maior liderança na aldeia. Vamos analisar se há diferença entre a posição dos principais respondentes nas aldeias tratadas e controle.*

2. Acesso e uso de energia: quais as fontes comunitárias de energia na aldeia?

Gerador (diesel ou gasolina).

Pannel solar.

Outras formas. Quais? _____

3. Em quais períodos há energia do gerador disponível na aldeia?

Manhã. Horário: _____

Tarde. Horário: _____

Noite. Horário: _____

4. Quais os usos da energia?

Utiliza energia para encher as caixas d'água?

SIM. Horário: _____

NÃO.

Há mais algum motivo rotineiro para o gerador ficar ligado?

SIM. Qual? _____

NÃO.

Em que tipos de emergência ele é ligado fora destes horários rotineiros?

5. Qual a frequência de dias no mês, em geral, sem gerador funcionando? _____

PESQUISADORAS: Na questão 2 eles responderam se têm gerador. Caso NÃO tenham gerador, a resposta dessa questão 5 é “TODOS OS DIAS DO MÊS”.

Nos dias sem gerador, quais são os problemas para a aldeia (citar de 1 a 3)? Como resolvem?

PESQUISADORAS: Caso NÃO tenham gerador, essa pergunta sobre “problemas” deve ser feita, mas refere-se ao fato “de nunca terem gerador comunitário”, problemas por nunca terem o gerador.

6. Como a aldeia obtém o combustível do gerador (quantidade de diesel ou gasolina)? Ordenar pela maior fonte.

A. Cota da Saúde para bombeamento de água e emergência de veículos.

B. Compra comunitária (vaquinha).

C. Outros. Quais? _____

7. Quantos litros de diesel a aldeia utiliza no mês? _____ litros

Destes litros, quanto é a cota da Saúde? _____ litros

PESQUISADORAS: resposta aproximada é válida se não souberem responder com exatidão.

8. No caso de haver painéis solares comunitários, que locais atendem:

- A. Casa para internet
- B. Poço d'água.
- C. Associação indígena.
- D. Escola indígena.
- E. Posto de saúde.
- F. Outros. Onde? _____

PESQUISADORAS: Talvez aqui as aldeias mencionem o painel para radio de comunicação. Mas este painel não nos interessa, porque é de outro porte e com uso muito específico.

9. Qual o uso prioritário do painel? Quais outros usos são feitos frequentemente?

PESQUISADORAS: Se mais de um painel, perguntar de cada um.

10. Como o painel foi adquirido?

- A. Doação alguma entidade (sem ser ISA). Qual? _____
- B. Vaquinha da aldeia.
- C. ISA.
- D. Outros.

PESQUISADORAS: Desconsiderar painel para rádio de comunicação e painel para poço d'água, que foi Saúde com certeza, não precisa perguntar.

11. Há regras de uso da energia gerada por painel solar (só para uso definido como prioritário, permissão para carregar celular, mas em horário específico, etc.)?

SIM. Quais? _____

NÃO.

As regras são cumpridas?

SIM.

NÃO.

PESQUISADORAS: Se mais de um painel, perguntar especificamente do(s) instalado(s) pelo ISA.

12. Para aldeia tratada: Sistema de energia solar está funcionando:

SIM.

NÃO. Há quanto tempo está sem funcionar? _____

13. Há iluminação comunitária de gerador (fora das casas)?

SIM.

NÃO.

14. No caso de uso para bombear água, como é o funcionamento?

Gerador (diesel ou gasolina).

Paine solar.

Há restrições/ problemas?

15. Nos dias em que não há bombeamento de água, que água é utilizada? Esta água é de pior qualidade? Traz problemas para a saúde?

Bloco Intenção de compra relacionada a energia

16. Ordenar vantagens de se ter disponibilidade de energia elétrica o dia (e noite) inteiros na aldeia (para atividades comunitárias):

- A. Comunicação com outras aldeias/cidade.
- B. Uso de equipamentos para atividade produtiva.
- C. Segurança para emergências médicas.
- D. Iluminação para atividades produtivas.
- E. Lazer
- F. Refrigeração
- G. Outros

17. Há intenção de comprar equipamento para gerar mais energia para a comunidade?

Sim, painel solar.

Por que este equipamento? _____

Como faria a manutenção? _____

Sim, gerador.

Por que este equipamento? _____

Como faria a manutenção? _____

Não há intenção de compra.

18. Há desejo de comprar equipamentos que utilizem energia elétrica e auxiliem nas atividades produtivas da aldeia?

PESQUISADORAS: Listar exemplos: ralador de mandioca, furadeira, serra, etc.

SIM.

NÃO.

Se SIM, por que não comprou? Não ter comprado está relacionado com a restrição de oferta de energia?

19. **Para aldeias tratadas:** A instalação do painel comunitário (ISA) possibilitou o aumento ou introdução de atividade produtiva?

PESQUISADORAS: na casa de semente: pode ser usado para iluminação, pesagem, controle de estoque, calculadora, etc.

Bloco Posto de Saúde

20. Respondente:

Diversas pessoas da aldeia. Quais as pessoas que mais responderam (nome/posição)?

Individual. Nome: _____

Cargo/posição: _____

21. Existe local específico para atendimento de saúde na aldeia?

SIM.

NÃO.

22. Se SIM, quais atendimentos/ usos são feitos neste local?

- A. Primeiros socorros.
- B. Vigilância (saúde preventiva; vacinação; exames).
- C. Armazenamento de material médico (não perecíveis).
- D. Armazenamento de remédio (perecíveis).
- E. Hospedagem para equipe de saúde*
- F. Inalação
- G. Outros. Quais? _____

*em geral, enfermeiro.

Anotar atendimentos feitos se a aldeia for polo:

PESQUISADORAS: anotar quais atendimentos são realizados na aldeia polo, exemplo: dentista, soro só em Diauarum recentemente (só médico pode aplicar).

23. Quais são as utilizações de energia no posto de saúde?

- A. Primeiros socorros.
- B. Vigilância (saúde preventiva; vacinação; exames).
- C. Armazenamento de material médico (não perecíveis).
- D. Armazenamento de remédio (perecíveis).
- E. Hospedagem para equipe de saúde*
- F. Inalação
- G. Outros. Quais? _____

*em geral, enfermeiro.

24. Quantas emergências ocorreram no ano de 2018?

Não sei.

Sei. _____ emergências

25. Pensando na última emergência médica ocorrida na aldeia, o local foi usado?

(apenas para as aldeias nas quais há locais específicos para atendimento de saúde)

SIM.

NÃO.

26. Necessitou energia de alguma forma para este atendimento?

SIM.

NÃO.

27. Que uso fez da energia?

A. Avisar pelo do problema via Internet.

B. Iluminar paciente.

C. Procurar remédios.

D. Outros.

28. Como conseguiu energia?

A. Gerador comunitário estava ligado.

B. Gerador comunitário foi ligado para este atendimento.

C. Pannel solar.

D. Buscou diesel emprestado para ligar algum gerador.

E. Lanterna.

F. Outras formas. Quais? _____

29. **Aldeia tratada:** Pannel solar fez diferença neste atendimento?

SIM.

NÃO.

30. Existem casos de doenças crônicas na aldeia?

A. Problemas respiratórios (inalação).

B. Problemas cardíacos.

C. Diabetes.

D. Hipertensão.

E. Outros.

Como posto de saúde da aldeia ajuda?

31. O que fazem nos dias em que não há combustível para o gerador comunitário?

A. Não acaba combustível.

B. Gerador não afeta funcionamento do posto de saúde porque temos painel solar.

C. Gerador não afeta funcionamento do posto de saúde por outro motivo.

D. Afeta. Como? _____

32. Se aumentasse o acesso a energia, que usos adicionais poderiam ser feitos para assuntos do posto de saúde?

33. **Para aldeias tratadas:** O que mudou com a instalação do painel solar?

Bloco Escola da aldeia

34. Respondente:

Diversas pessoas da aldeia. Quais as pessoas que mais responderam (nome/posição)?

Individual. Nome: _____

Cargo/posição: _____

35. Há escola na aldeia?

SIM.

NÃO.

36. Quais ciclos a escola oferece?

A. Ensino fundamental I (1º ao 5º ano).

B. Ensino fundamental II (6º ao 9º ano).

C. Ensino Médio.

D. Educação de Jovens e Adultos (Supletivo).

37. Escola oferece educação no período noturno (se houver escola)?

- SIM.
- NÃO.

38. Quantos alunos frequentam a escola da aldeia? _____ *alunos*

39. A escola da aldeia utiliza energia elétrica?

- SIM.
- NÃO.

Se SIM, quais usos? _____

40. O professor usa computador ou internet para assuntos escolares (se houver escola)?

- SIM.
- NÃO.

Se sim, listar usos e frequência de uso: _____

41. Os alunos usam computador para suas atividades escolares?

- SIM.
- NÃO.

Se SIM, quais usos? _____

42. O que fazem nos dias em que não há combustível para o gerador comunitário?

- A. Não acaba combustível.
- B. Gerador não afeta funcionamento da escola/atividades do professor porque temos painel solar.
- C. Gerador não afeta funcionamento da escola/atividades do professor por outros motivos.
- D. Afeta. Como? _____

43. Se houvesse mais acesso à energia, quais usos adicionais poderiam ser feitos para assuntos escolares (ou que atividade seria feita por mais tempo)?

44. **Aldeia tratada:** O que mudou com a instalação do painel solar?

Bloco Outros locais comunitários

(Se houver casos de instalação em outros locais pelo ISA na amostra.)

PESQUISADORAS: Quando houver mais de um local (internet, associação, casa de sementes, etc.), um questionário para cada.

45. Respondente:

Diversas pessoas da aldeia. Quais as pessoas que mais responderam (nome/posição)?

Individual. Nome: _____

Cargo/posição: _____

46. Quais são as utilizações da energia nesse ambiente?

47. O que fazem nos dias em que não há combustível para o gerador comunitário?

A. Não acaba combustível.

B. Gerador não afeta funcionamento deste local porque temos painel solar.

C. Gerador não afeta funcionamento deste local por outro motivo.

D. Afeta. Como? _____

48. Se aumentasse o acesso à energia, que usos adicionais poderiam ser feitos?

49. **Aldeia tratada:** O que mudou com a instalação do painel solar?

A2. Questionário para Indivíduos – versão 4

Bloco de Características sociodemográficas

1. Nome do entrevistado (como está em seu documento):

** Após anotar nome, pedir para professor da aldeia conferir grafia.*

** Será feita tentativa de juntar informações com o Censo indígena de 2016: mas importante lembrar que é de 2016, portanto há necessidade de atualização da composição familiar. Além disso há vários homônimos.*

2. Gênero:

FEMININO.

MASCULINO.

3. Idade: _____ anos

4. Você frequentou a escola durante algum período de sua vida?

SIM, frequentou.

SIM, está frequentando.

NÃO.

Se sim, que tipo de escola você frequentou/ frequenta?

Escola indígena.

Escola na cidade.

Qual o maior grau de escolaridade que você completou/está frequentando?

Não completou nenhum ciclo	
Ensino Fundamental – 1º ciclo = 1 a 5º anos	
Ensino Fundamental – 2º ciclo = 6º a 9º anos	
Ensino Médio ou acima	
EJA – Educação de jovens e adultos	
Qual ciclo?	

PESQUISADORAS: explicar o que cada um dos graus de escolaridade representa. Se EJA, incluir informação de que ciclo regular equivale.

5. Você é casado?

SIM.

NÃO.

6. Quantas pessoas moram em sua casa (incluindo você)? _____ *pessoas*

7. Na sua casa, como são tomadas as decisões (em relação à compra de bens/utensílios, ida das crianças a escola, alocação de tarefas etc)? Com quem você conversa para decidir?

É a sua palavra que pesa mais na decisão?

SIM.

NÃO.

PESQUISADORAS: Queremos saber se o respondente é o responsável principal pelas decisões (chefe de família)

8. Quantos filhos você tem com a sua atual esposa?

Número de filhos (0 a 19 anos) _____ *filhos*

	Idade	Gênero	Mora na mesma casa?	Mora na mesma aldeia?	Estuda em escola indígena	Estuda em escola na cidade	Qual grau frequenta: FundI, FundII, EM, EJA
Filho 1							
Filho 2							
Filho 3							
Filho 4							
Tabela para filhos entre 6 e 19 anos. Incluir mais linhas se houver mais filhos							

* *Ensino médio modular: passa alguns dias na aldeia polo e volta para casa*

* *Filhos serão agregados em:*

- *Crianças pequenas, fora da idade escolar obrigatória (0 a 5);*
- *Crianças em idade de ensino fundamental de oferta obrigatória na aldeia (primeiro ciclo do fundamental) (6 a 10);*
- *Jovens (11 a 19).*

9. Seus filhos - que estão na escola da aldeia – usam energia elétrica para suas atividades escolares?

SIM. Quais? _____

Listar exemplos: lâmpada para iluminar leitura/ lição de casa, notebook para trabalhos de escola, etc).

NÃO.

10. Algum membro da casa recebe salário/transferência do governo?

	Alguém recebe?	Qtas pessoas?
A - Professor de escola indígena		
B - Outro Empregado da Escola (limpeza, merendeiro, secretário, vigia etc.)		
C - Agente indígena de Saúde		

D - Outro empregado da Saúde (barqueiro, AISAN, saúde bucal, faxineiro, motorista etc)		
E - Empregado de Associação Indígena		
F - Empregado da FUNAI		
G - Transferência do Programa Bolsa Família		
H - Aposentadoria		
I - Outra fonte de renda. Qual?		

11. Algum membro da casa recebe outras rendas (monetárias) como?

	Alguém recebe	Quantas pessoas?	Freq. do trabalho*
A - Barqueiro (sem ser assalariado acima).			
B - Diárias (construção de casas, roça para terceiros, etc.).			
C - Comercialização de produtos (artesanato, mel, etc.).			
D - Trabalho em eventos/reunião (pescador, cozinha, fornece alimentos, etc.).			
E - Trocas/vendas de produtos.			
F - Outra fonte de renda. Qual?			

* Frequência:

1 - Diário

2 - Alguns dias na semana

3 - Alguns dias no mês

4 - Menos que 1 vez por mês

12. Parte destas rendas individuais é compartilhada com sua família?

SIM.

NÃO.

13. Qual sua responsabilidade principal na aldeia? _____

**Categorias esperadas: trabalhos assalariados acima; roça, pesca, artesanato, cacique, etc.*

14. Sobre manutenção de painéis solares.

Você fez treinamento para manutenção dos painéis?

**ISA tem lista; foi convidada uma pessoa por aldeia.*

SIM.

NÃO.

Para quem fez o treinamento: se houver problema com um painel, se sente preparado a identificar o problema e resolvê-lo?

SIM, para qualquer problema.

SIM, para alguns problemas.

NÃO.

Algun membro da família, sem ser você, fez treinamento para manutenção dos painéis?

SIM.

NÃO.

Bloco de Posse de bens que exijam eletricidade

15. Marque abaixo quais equipamentos domésticos você possui em sua casa.

	Possui	Usou hoje/	Usou nesta	Onde liga/

	ontem.	semana.	carrega*
A - Lâmpada (iluminação na casa)			
B - Celular / tablet			
C - Notebook			
D - Inalador			
E - Lanterna carregável na eletricidade			
F - Televisão / parabólica / aparelho DVD			
G - Rádio FM / Sistema de som			
H – Geladeira / Freezer			
I - Liquidificador			
J - Tanquinho			
L - Máquina de ralar mandioca (não manual)			
M - Máquina para artesanato			
N - Furadeira			
O - Gerador de energia			
P - Pannel solar			
Q - Outros: quais?			

* Opções:

1 - só em casa;

2 - em casa ou levo o aparelho onde tem energia;

3 - só uso fora de casa

16. Como você obtém a energia elétrica necessária para o funcionamento dos equipamentos domésticos listados no bloco anterior – *aqueles que você só usa em casa?* Escolha todas as fontes que usa, mesmo que de vez em quando, e ordene pela ordem de maior uso.

- A. Fonte de energia é gerador comunitário
- B. Fonte de energia é gerador próprio.
- C. Fonte de energia é pannel solar comunitário.

Neste caso, a “tomada” está em sua casa, ou você vai até local comunitário? Qual?

D. Fonte de energia é pannel solar próprio.

E. Outras formas. Quais? _____

17. Como você obtém a energia elétrica necessária para o funcionamento dos equipamentos domésticos listados no bloco anterior – *aqueles que você usa/ carrega também fora de casa*? Escolha todas as fontes que usa, mesmo que de vez em quando, e ordene pela ordem de maior uso.

A. Fonte de energia é gerador comunitário.

B. Fonte de energia é gerador de vizinhos.

C. Fonte de energia é painel solar comunitário.

Se esta opção, onde está instalado o painel comunitário: _____

D. Fonte de energia é painel solar de vizinho.

E. Outras formas. Quais? _____

18. Se uso de painel comunitário na questão 17: Para quais aparelhos? Como fazia antes da instalação deste painel?

19. Você sempre possui energia para utilizar esses aparelhos (*os da tabela 15*)?

SIM.

NÃO.

20. Se NÃO, em quais horários você possui energia para utilização dos aparelhos?

Quando o gerador da aldeia está ligado.

Outros. Quais? _____

21. Se tivesse mais 1 hora de energia por dia em casa, que aparelhos usaria com mais frequência? Listar 3 aparelhos.

Listar aparelhos: _____

22. Qual o uso da iluminação (elétrica) dentro de casa?

A. Lição de casa/leitura crianças.

B. Trabalhos manuais, como artesanato.

C. Ambiente fica mais agradável (a qualquer hora).

- D. Ambiente fica mais agradável à noite.
- E. Não tem iluminação elétrica em casa.
- F. Outros. Quais? _____

23. Cite 3 equipamentos que você compraria se tivesse mais acesso a energia . Cite a ordem de prioridade.

24. Cite 3 equipamentos que sua esposa* compraria se tivesse mais acesso a energia. Cite a ordem de prioridade.

** Ou mulher com maior decisão na casa. Se questionário respondido por mulher, inverter (marido ou homem com mais decisão na casa).*

** Nota: Se mulheres presentes, e dinâmica permitir, recolher respostas diretas delas. Caso contrário, recolher o que respondente “acha”.*

Bloco de Demanda de energia

25. Você gostaria de possuir mini gerador ou painel solar? Ordene sua prioridade.

Mini Gerador de energia		
Painel solar		

26. O que a última falta de fornecimento de energia por meio do gerador comunitário (dia ou dias) trouxe de problemas na sua rotina?

Aberta

Como solucionou problema?

PESQUISADORA: solução pode ter sido uso de painel solar nas aldeias tratadas (estimular esta opção).

27. No último dia (ou sequência de dias) em que não houve bombeamento de água do poço (por problema de energia):

- A. Tinha água suficiente na caixa d'água.
- B. Usou água do rio.
- C. Usou outra fonte de água.

Considera água usada de pior qualidade?

- SIM.
- NÃO.

Se sim, que problemas traz? _____

28. Você gostaria de ter mais acesso à energia?

- SIM.
- NÃO.

Se SIM, o que estaria disposto a fazer, para obtenção dessa energia adicional?

29. Você acredita que o maior uso de energia pode afetar os costumes tradicionais?

- SIM.
- NÃO.

Se SIM, como e por quê?

30. Você prefere a energia solar ou a energia do gerador (diesel ou gasolina)?

Solar. Por quê? _____

Gerador. Por quê? _____

Tanto faz.

Bloco Emergências de saúde

31. Se você ou alguém de sua família tiver uma emergência médica hoje, você tem segurança que o posto da aldeia está bem equipado para te atender bem (nos primeiros socorros)?

A. Completa segurança.

B. Muita segurança.

C. Pouca segurança.

D. Nenhuma segurança.

Ordene o que mais influencia sua maior sensação de segurança:

1. Há aparelhos médicos.

2. Há medicamentos.

3. Há energia elétrica a qualquer hora do dia e da noite.

4. Há profissional bem treinado.

32. Você ou alguém de sua casa teve alguma emergência médica neste ano de 2018? Qual foi a emergência?

	Sim/ Não
A - Picada de animais peçonhentos (cobra, aranha, escorpião etc)	
B - Problema respiratório	
C - Fraturas	
D - Cortes	
E - Diarréia	
F - Problema causado por má qualidade da água	
G - Gravidez de risco	
H - Outros. Qual?	

33. Primeiros socorros da emergência foram feitos na aldeia?

SIM.

NÃO.

34. Solução envolveu disponibilidade de energia elétrica (lâmpada – atendimento noturno, inalador, etc.)?

SIM. Qual? _____

NÃO.

35. **Para aldeias tratadas:** Primeiros socorros na aldeia envolveu uso do painel solar instalado?

SIM.

NÃO.

Bloco Uso do tempo e Comunicação

36. Quando não está trabalhando em suas tarefas diárias, o que costuma fazer?

Em geral, atividade que mais usa tempo, resposta aberta:

Ontem, atividade que mais usou tempo, resposta aberta:

* *Orientação das pesquisadoras: falar sobre tempo que não é “obrigação”.*

* *Listar exemplos de obrigação: pescar, cozinhar, cuidar das crianças, fazer artesanato, apiário, etc.*

37. Dentre as atividades listadas abaixo, ordene as que você em geral gasta mais tempo :

	Realiza a atividade?	Ordene as 3 que mais consomem tempo
A - Conversa com amigos (pessoalmente).		

B - Uso de celular ou tablet.		
C - Jogar bola, outras atividades físicas.		
D - Assiste televisão.		
E – Namoro.		
F - Conversa com mais velhos.		
G - Uso de notebook.		
H - Escuta rádio AM FM/Sistema de som.		

38. O que muda no seu uso do tempo em dia em que não funciona o gerador comunitário? Quais passam a ser as 3 atividades mais frequentes?

PESQUISADORA: painel solar nas aldeias tratadas pode compensar falta do gerador, e não haver diferença

39. Quando tem energia elétrica, há menos conversas na aldeia?

SIM.

NÃO.

Por quê? _____

40. Quais das atividades perguntadas (*listar novamente*) mais afasta as pessoas dos costumes tradicionais (conversas com mais velhos, tempo utilizado para rituais, danças, festas, etc.)?

41. Você utiliza celular?

SIM.

NÃO.

42. Com qual periodicidade você usa celular (qualquer uso, não apenas telefone, lanterna, música, etc.)?

A. Todo dia, várias vezes no mesmo dia.

- B. Todo dia, 1 ou 2 usos por dia.
- C. Alguns dias na semana.
- D. Poucos dias no mês.

43. Como você faz para recarregar o celular (na maioria das vezes)?

- A. Em casa, fonte de energia é gerador comunitário (diesel ou gasolina).
- B. Em casa, fonte de energia é gerador particular (diesel ou gasolina).
- C. Em casa, fonte de energia é painel solar particular.
- D. Fora de casa, fonte de energia é gerador comunitário (diesel ou gasolina). Onde?
- E. Fora de casa, Fonte de energia é painel solar. Onde? _____
- F. Outras formas. Quais? _____

44. Quanto tempo (em horas, dias) entre o celular descarregar e você conseguir recarregá-lo? Por quê?

45. **Para aldeias tratadas:** Você utiliza a energia do painel solar comunitário para recarregar seu celular?

- SIM. Com que frequência? Como você fazia antes da instalação do painel?
- NÃO.

46. Assinale abaixo quais utilizações você faz com o celular e ordenar os 3 primeiros por frequência (o que mais usa 1°).

	Utiliza?	Ordem
A - Whatsapp		
B - Facebook		
C - Fotografias e vídeos		
D - Youtube		
E - Mensagem de texto (SMS)		
F - Telefonema		
G - Instagram		
H - Pesquisas na Internet		
I - Messenger (uso de mensagem de Facebook)		
J - Lanterna		
K - Gravador de voz (música)		
L - Calculadora		
M - Aplicativo de denúncia de invasão territorial		
N - Outros. Quais?		

Anexo 6. Oferta de níveis de ensino nas escolas

Comparamos as respostas dos representantes das aldeias com as respostas dadas pela amostra de pais que têm filhos frequentando a escola em relação à oferta de ciclos das escolas. A comparação é apresentada na tabela A1.

A informação das duas fontes não necessariamente deve ser idêntica, pois só entrevistamos uma amostra de pais e, portanto, pode haver níveis de ensino não reportados por estes pais (mas frequentados por outras crianças da mesma aldeia), assim como a frequência reportada pode ser em uma escola indígena fora da aldeia.

Sabemos que este é o caso de Arayo e Moigu, que não possuem escola, e os alunos frequentam a escola em Pavuru. Não há informação na base para confirmar, mas também é bem possível que os alunos se desloquem para aldeias maiores (ou polos) para frequentar o ensino médio. Por isso, não é de se estranhar que muitos pais reportam filhos no ensino médio, mas poucos representantes das aldeias reportam que a aldeia oferece este nível de ensino.

Entrevistados de 3 aldeias reportam filhos frequentando apenas o Fundamental II. Neste caso é difícil imaginar a oferta apenas do Fundamental II, que em geral vem acompanhada do nível anterior, Fundamental I. Esta aparente inconsistência é explicada pela resposta da aldeia, que reporta ofertar os 2 ciclos do ensino fundamental. Ficamos sem a confirmação de Tuiararé, que não respondeu o bloco de escola.

No sentido inverso, há 3 respostas dos representantes das aldeias que parecem incongruentes. Kuluene e Pavuru reportam ofertar apenas EJA. Kuluene é CTL⁴⁰ e Pavuru é polo (e sabemos que recebe alunos das outras aldeias), portanto assumimos nas estatísticas apresentadas que estas duas aldeias oferecem também os dois ciclos do ensino fundamental (levando em consideração que pais destas aldeias afirmam que seus filhos frequentam estes ciclos). Da mesma forma, Tanguro reporta oferecer só ensino médio, mas pais das aldeias reportam filhos no ensino fundamental. Também consideraremos que esta aldeia oferece ensino fundamental.

Tabela A1 – Oferta de níveis de ensino por aldeia

Aldeias	Número de respondentes – casas	Filhos de respondentes em escolas indígenas e que moram na mesma aldeia	Respondente aldeia
Afukuri	12	FundI, FundII, Medio	FundI, FundII, Medio + EJA
Aiporé	5	FundII	FundI+FundII
Arayo*	2	FundI, FundII, Medio	FundI+FundII
Boa Esperança	3	FundI, FundII, Medio	---

⁴⁰ Coordenação técnica local - unidade da Funai.

Capivara	23	Fundi, FundII, Medio	Fundi+FundII
Guarujá	9	Fundi, FundII, Medio	Fundi+FundII
Jarumã	1	FundII, Medio	Fundi+FundII
Kuluene	6	Fundi, FundII	EJA
Moigu*	17	Fundi, FundII, Medio	---
Moitará	5	Fundi, FundII, Medio	Fundi+FundII
Khikatxi	16	Fundi, FundII, Medio	Fundi+FundII
Ngôsko	3	Fundi, FundII	Fundi, FundII, Medio + EJA
Pavuru	3	Fundi, FundII	EJA
Tanguro	5	Fundi, FundII, Medio	Medio
Tuiararé	7	FundII	---

* escola em Pavuru

Anexo 7. Homogeneidade de respostas dentro das aldeias

Neste anexo exploramos algumas questões para análise de quão homogêneas são as respostas dentro das aldeias, seja por sua relação com a infraestrutura disponível, seja pelo modo de viver (e pela forma de entrevistas, que foram em grupo).

Posse de TV

Tomamos um exemplo para analisar se a posse de bens pode estar relacionada com questões da própria aldeia, e não apenas a questões familiares (como renda monetária). É maior a disponibilidade de rendas nas aldeias controle, e é possível que o maior número de TVs citados esteja relacionado a este fato. Mas também pode ser influência da infraestrutura da própria aldeia.

Como vemos, em três aldeias 100% dos entrevistados responderam ter TV, enquanto em uma aldeia 0% reportou. Porém, na maioria, há diferenciação de respostas, portanto não podemos afirmar que a posse de bens é função da aldeia (como no caso das lâmpadas, comentado no corpo do relatório).

Tabela A1

Aldeias	Posse de TVs	Tamanho da Amostra	% Casas com TV
Tratadas			
Jarumã**	1	1	100%

Kuluene	4	6	67%
Ngôsko **	2	3	67%
Guarujá	4	9	44%
Moitará	1	5	20%
Tuiararé	1	7	14%
Capivara	1	23	4%
Aiporé	0	5	0%
Controle			
Afukuri	12	12	100%
Arayo	2	2	100%
Boa Esperança	2	3	67%
Pavuru	2	3	67%
Khikatxi	7	16	44%
Moigu*	7	17	41%
Tanguro *	1	5	20%

* Moigu e Tanguro não tem gerador comunitário, mas não impede que algumas casas tenham TV. Algumas casas em Moigu têm geradores pequenos. ** Da mesma forma, Jarumã e Ngôsko estão com o gerador frequentemente sem funcionamento.

Costumes tradicionais

Como mencionado acima, uma preocupação que tínhamos ao realizar a entrevista em grupos é que os entrevistados se influenciassem, e, dessa forma, que as respostas fossem muito semelhantes. Acreditamos que essa preocupação é especialmente importante em questões nas quais pedíamos a opinião dos indivíduos. Quando perguntamos se energia afeta costumes tradicionais houve variação na resposta em 8 das 15 aldeias. Ao pedirmos para explicarem o motivo porque afeta ou não, aparece variação nestas aldeias, mesma que ainda com respostas repetidas.

Tabela A2

Questão 29 - Energia pode afetar os costumes tradicionais?

	Não	Sim	Sim e Não	Varição nas respostas abertas
Afukuri	25%	75%	0%	SIM

Aiporé	40%	60%	0%	SIM
Arayo	0%	100%	0%	SIM
Boa Esperança	0%	100%	0%	SIM
Capivara	78%	22%	0%	SIM
Tanguro	100%	0%	0%	NÃO
Guarujá	67%	33%	0%	SIM
Jarumã	100%	0%	0%	-
Kuluene	100%	0%	0%	-
Moigu	41%	59%	0%	SIM
Moitará	60%	40%	0%	NÃO
Khikatxi	31%	56%	13%	SIM
Ngôsko	0%	100%	0%	NÃO
Pavuru	100%	0%	0%	NÃO
Tuiararé	57%	43%	0%	SIM

Energia e conversas na aldeia

Quando questionados se quando há energia reduz conversas nas aldeias: apenas em 5 (de 13) aldeias há variação nas respostas. Porém, a variação de respostas melhora quando perguntados os motivos das conversas serem impactadas. Das 8 aldeias que respondem, apenas 3 apresentam sempre as mesmas respostas.

Tabela A3

Questão 39 - Quando tem energia elétrica, há menos conversas na aldeia?

	Não	Sim	Variação nas respostas abertas
Afukuri	58%	42%	SIM
Aiporé	100%	0%	-
Arayo	100%	0%	NÃO

Boa Esperança	0%	100%	SIM
Capivara	91%	9%	SIM
Guarujá	100%	0%	-
Jarumã**	0%	100%	NÃO*
Kuluene	83%	17%	NÃO*
Moigu	88%	12%	SIM
Moitará	100%	0%	-
Khikaxi	50%	50%	SIM
Ngôsko	0%	100%	NÃO
Pavuru	0%	100%	NÃO
Tuiararé	100%	0%	-

* Apenas 1 resposta aberta

** só possui 1 observação

Uso de energia pelos alunos

Em algumas questões, relacionadas diretamente com a infraestrutura de cada aldeia, era esperado que houvesse uma alta correlação das respostas por aldeia, e vemos que de fato isso ocorreu. Por exemplo, a questão 9 perguntava se os filhos utilizam energia elétrica para atividades escolares, e em apenas 4 aldeias das 15 entrevistadas houve variação na resposta dos indivíduos: Capivara, Guarujá, Khikaxi e Ngôsko.

Tabela A4

Questão 9 – Filhos - que estão na escola da aldeia – usam energia elétrica para suas atividades escolares?

	Não	Sim
Afukuri	100%	0%
Aiporé	100%	0%
Arayo	100%	0%
Boa Esperança	100%	0%
Capivara	50%	50%
Tanguro	100%	0%
Guarujá	63%	38%
Jarumã	0%	100%
Kuluene	0%	100%
Moigu	100%	0%
Moitará	100%	0%

Khikatsxi	20%	80%
Ngôsko	50%	50%
Pavuru	0%	100%
Tuiararé	0%	100%

Disponibilidade de energia para equipamentos

Outro exemplo de questão na qual isso ocorreu foi na questão 19, onde perguntamos se o domicílio sempre possui energia para utilizar seus aparelhos eletrônicos, e há variação nas respostas dadas pelos domicílios de somente 2 aldeias: Capivara e Moigu.

Tabela A5

Questão 19 - Você sempre possui energia para utilizar esses aparelhos?

	Não	Sim
Afukuri	100%	0%
Aiporé	100%	0%
Arayo	100%	0%
Boa Esperança	100%	0%
Capivara	30%	70%
Guarujá	100%	0%
Kuluene	100%	0%
Moigu	88%	12%
Moitará	100%	0%
Khikatsxi	100%	0%
Pavuru	0%	100%
Tuiararé	100%	0%

Percepção de segurança com atendimento a Saúde

Por fim, verificamos se há na variação de respostas ao pedirmos para ordenar o que influencia a maior sensação de segurança, que devem estar relacionadas à infraestrutura do posto de saúde. Vemos que em apenas 4 aldeias há variação nas respostas dos indivíduos: Capivara, Guarujá, Moigu e Moitará.

Tabela A6

Questão 31 - Ordene o que mais influencia sua maior sensação de segurança.

	Há aparelhos médicos.	Há medicamentos.	Há energia elétrica a qualquer hora do dia e da noite.	Há profissional bem treinado.
Afukuri	0%	0%	100%	0%
Aiporé	0%	0%	0%	100%
Arayo	0%	0%	0%	100%
Boa Esperança	0%	0%	100%	0%
Capivara	0%	21%	79%	0%
Tanguro	0%	0%	100%	0%
Guarujá	13%	63%	25%	0%
Jarumã	100%	0%	0%	0%
Kuluene	0%	0%	0%	100%
Moigu	0%	57%	43%	0%
Moitará	0%	40%	0%	60%
Khikatxi	0%	0%	100%	0%
Ngôsko	100%	0%	0%	0%
Pavuru	0%	0%	100%	0%
Tuiararé	0%	100%	0%	0%

A8. Comparação antes e depois do pareamento

Seguem na tabela A1 as médias das características dos grupos de tratamento e controle, antes e depois do pareamento. Também são reportadas as estatísticas relativas ao teste de hipótese de que estas médias são estatisticamente diferentes, estatística t e p-valor. Quanto menor o p-valor, podemos afirmar com mais certeza que as médias são diferentes. Consideramos que p-valores menores que 0,10 indicam que as médias são diferentes. Vemos que a maioria das variáveis apresentavam médias diferentes entre tratamento e controle antes do pareamento, e que estas médias se tornam estatisticamente iguais após o pareamento.

Tabela A1 – Características dos grupos de tratamento e controle antes e depois do pareamento

Variáveis		Trata- mento	Controle	Estatística t	P-valor
Aldeia com ponto ativo de Internet	Sem pareamento	0,54	0,33	2,38	0,02
	Com pareamento	0,56	0,53	0,26	0,80
Parcela de mulheres na aldeia	Sem pareamento	0,51	0,50	3,06	0,00
	Com pareamento	0,51	0,51	0,67	0,51
Idade média na aldeia	Sem pareamento	21,57	23,47	-6,52	0,00
	Com pareamento	21,46	23,65	-7,23	0,00
Aldeia é do Alto Xingu	Sem pareamento	0,10	0,29	-2,66	0,01
	Com pareamento	0,09	0,10	-0,17	0,87
Número de pessoas na aldeia	Sem pareamento	131,80	218,14	-5,21	0,00
	Com pareamento	132,06	213,96	-4,25	0,00
Quantidade de casas na aldeia	Sem pareamento	15,49	16,47	-0,73	0,47
	Com pareamento	15,52	15,40	0,08	0,94
Quantidade de moradores no domicílio	Sem pareamento	7,69	11,67	-3,52	0,00
	Com pareamento	7,80	8,50	-0,85	0,40
Entrevistado do sexo masculino	Sem pareamento	0,95	0,86	1,62	0,11
	Com pareamento	0,94	0,97	-0,52	0,61
Idade	Sem pareamento	37,73	40,07	-0,86	0,39
	Com pareamento	36,35	39,84	-1,44	0,15
Primeiro ciclo do Fundamental ou menos	Sem pareamento	0,40	0,59	-2,08	0,04
	Com pareamento	0,39	0,53	-1,49	0,14
Segundo ciclo do Fundamental	Sem pareamento	0,29	0,05	3,51	0,00
	Com pareamento	0,28	0,00	4,40	0,00
Ensino Médio	Sem pareamento	0,28	0,20	0,99	0,32
	Com pareamento	0,30	0,08	2,89	0,01
EJA	Sem pareamento	0,03	0,16	-2,32	0,02
	Com pareamento	0,04	0,38	-4,79	0,00
Estudo em escola indígena	Sem pareamento	0,91	0,89	0,36	0,72
	Com pareamento	0,90	0,97	-1,26	0,21
Casado	Sem pareamento	0,91	0,72	2,71	0,01
	Com pareamento	0,91	0,83	1,18	0,24
Decisão tomada conjuntamente	Sem pareamento	0,47	0,81	-4,01	0,00
	Com pareamento	0,44	0,58	-1,40	0,16

Palavra final da decisão é do entrevistado	Sem pareamento	0,84	0,98	-2,74	0,01
	Com pareamento	0,83	0,91	-1,26	0,21
Quantidade de filhos	Sem pareamento	4,31	3,59	1,26	0,21
	Com pareamento	4,04	3,70	0,57	0,57
Domicílio recebe benefício do Bolsa Família	Sem pareamento	0,66	0,79	-1,61	0,11
	Com pareamento	0,69	0,75	-0,71	0,48
Professor de escola indígena	Sem pareamento	0,22	0,29	-0,90	0,37
	Com pareamento	0,22	0,12	1,41	0,16
Empregado de escola indígena	Sem pareamento	0,05	0,02	1,00	0,32
	Com pareamento	0,06	0,01	1,27	0,21
Agente Indígena de saúde	Sem pareamento	0,08	0,16	-1,17	0,24
	Com pareamento	0,09	0,05	0,75	0,45
Emprego da saúde	Sem pareamento	0,08	0,14	-0,91	0,36
	Com pareamento	0,09	0,05	0,95	0,34
Emprego de associação indígena	Sem pareamento	0,05	0,02	1,00	0,32
	Com pareamento	0,04	0,02	0,60	0,55
Empregado da FUNAI	Sem pareamento	0,03	0,10	-1,49	0,14
	Com pareamento	0,04	0,05	-0,22	0,83
Recebe aposentadoria	Sem pareamento	0,22	0,33	-1,30	0,20
	Com pareamento	0,24	0,24	-0,01	1,00
Outra fonte de renda	Sem pareamento	0,07	0,02	1,35	0,18
	Com pareamento	0,07	0,15	-1,18	0,24
Domicílio possui rendas esporádicas	Sem pareamento	0,58	0,66	-0,87	0,39
	Com pareamento	0,59	0,80	-2,40	0,02
Quantidade de pessoas na casa com renda fixa	Sem pareamento	0,86	1,34	-2,54	0,01
	Com pareamento	0,91	0,80	0,64	0,53
Quantidade de pessoas na casa que recebem renda de bicos	Sem pareamento	1,19	1,14	0,16	0,87
	Com pareamento	1,26	0,99	0,95	0,34
Quantidade de beneficiário do Bolsa Família na casa	Sem pareamento	0,69	1,45	-3,79	0,00
	Com pareamento	0,72	0,89	-1,43	0,16
Renda na casa é compartilhada	Sem pareamento	0,71	0,62	1,06	0,29
	Com pareamento	0,69	0,75	-0,67	0,51
Responsabilidade na aldeia é saúde	Sem pareamento	0,14	0,11	0,38	0,70
	Com pareamento	0,15	0,05	1,66	0,10
Responsabilidade na aldeia é pesca/agricultura	Sem pareamento	0,30	0,13	1,60	0,11
	Com pareamento	0,28	0,37	-0,60	0,55
Responsabilidade na aldeia é cacique	Sem pareamento	0,09	0,02	1,63	0,11
	Com pareamento	0,10	0,00	2,37	0,02
Responsabilidade na aldeia é escola	Sem pareamento	0,14	0,17	-0,40	0,69
	Com pareamento	0,15	0,23	-0,86	0,39
Sem responsabilidade específica na aldeia	Sem pareamento	0,16	0,30	-1,59	0,12
	Com pareamento	0,15	0,16	-0,10	0,92