

# Indicadores tradicionais utilizados pelo povo indígena Khĩsêtjê para prever a época de seca e chuva e planejar a agricultura

*Lia Taruiap Troncarelli  
Carla Morsello*

## **Resumo**

As mudanças climáticas (MC) já afetam populações de pequena escala (ppe) em todo o mundo. Embora o cenário seja preocupante, os povos indígenas têm o potencial de agir como protagonistas nesse cenário, contribuindo mitigação das MC com a observa o direta no local onde vivem e com seus conhecimentos tradicionais. Essa percep o sobre o clima e as variabilidades climáticas   importante aos povos indígenas e ao conhecimento científico por contribuir na interpreta o das MC em curso, auxiliar na tomada de decisões e fornecer informa es para locais cujos dados são inexistentes ou incompletos. Este capítulo tem como objetivo entender a percep o de indivíduos do povo indígena Khĩs tj , da Amazônia brasileira, sobre os indicadores físico-biológicos conhecidos para prever a época de seca e chuva. O delineamento empregado foi observacional do tipo transversal, por meio de *survey* por entrevistas estruturadas presenciais. As entrevistas foram realizadas em agosto de 2019 com indivíduos da comunidade Khĩkatxi (n=109), seguindo uma amostragem não probabilística. Conclui-se que os Khĩs tj  utilizam o conhecimento tradicional para fazer previsões de curto prazo (dias/semanas) para antever: (i)

o período do ano como as épocas da seca e de chuva e (ii) especificamente o início das chuvas e do plantio de mandioca no roçado.

**Palavras-chave:** Conhecimento tradicional; Indicador tradicional; Atividades de subsistência; Percepção.

## 1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas (MC) já estão ocorrendo e impactando os sistemas natural e humano ao redor do mundo (IPCC, 2018), afetando a vida de milhões de pessoas. Porém, sobretudo as populações de pequena escala indígenas e tradicionais (ou locais) devem ser mais impactadas negativamente (Cohn *et al.*, 2017; IPCC, 2018; Savo *et al.*, 2016). Inclusive, este é o caso das populações de pequena escala na Amazônia, como muitos dos povos indígenas que habitam 424 terras indígenas na Amazônia Legal, equivalentes a 23% deste território (ISA, 2021).

Condizente com o grau de ameaça que sofrem, as populações de pequena escala, em diversos locais do mundo, já estão percebendo as MC. Essa percepção sobre o clima e as variabilidades climáticas é de extrema importância aos povos indígenas e outras partes interessadas. Nos povos indígenas, tal percepção é mediada pelo conhecimento tradicional local, o qual é gerado em um processo dinâmico de observação, por vezes repetidas, de algum fenômeno. Com isso, o conhecimento pode permitir a certos indivíduos o reconhecimento de indicadores físicos (*e.g.*, constelações, formato das nuvens, ciclo lunar, aumento da seca, diminuição da precipitação) e/ou biológicos associados às mudanças (*e.g.*, comportamento dos animais, florescimento de plantas) (Inman; Hobbs; Tsvuura, 2020). Por exemplo, para o povo indígena Himba habitante da Namíbia, indicadores biológicos como o movimento de aves e a presença de determinados insetos indicam quando haverá seca (Inman; Hobbs; Tsvuura, 2020). A partir daí, o conhecimento é transmitido entre indivíduos de uma mesma ou através de diferentes gerações, sendo que a sua aquisição é influenciada por experiências prévias, crenças, hábitos, visões de mundo e normas sociais (Berkes; Berkes, 2009). Este conhecimento é também a base para a tomada de decisões quanto ao uso e à gestão dos recursos naturais (Bauer; De Jong; Ingram, 2022; Pyhälä *et al.*, 2016). Por exemplo, os povos indígenas no Peru e na Bolívia utilizam um indicador físico a constelação das Plêiades, para preverem a quantidade de precipitação esperada na estação chuvosa e, quando devem plantar (Orlove; Chiang; Cane, 2002). Portanto, a percepção sobre as variabilidades climáticas e seus efeitos sobre as atividades locais pode existir ou não devido ao conhecimento tradicional transmitido entre indivíduos. Com isso, o conhecimento pode auxiliar as pessoas a interpretarem o que ocorrerá no futuro próximo de poucas horas, ou em períodos mais longos, como meses.

Por conta dessa visão, a literatura científica afirma reiteradamente que a percepção sobre as MC é vital para a sobrevivência das populações de pequena escala, dado que estas dependem diretamente das condições climáticas para realização de suas atividades de subsistência (Balehegn *et al.*, 2019) e uso dos recursos naturais. Especialmente para a agricultura, a capacidade de perceber as condições climáticas, e até mesmo prever o clima, é importante, pois a atividade exige planejamento do local (*e.g.*, próximo/distante do rio e da casa) e de quando cada fase será executada (*e.g.*, preparação do terreno, queima, plantio, colheita de produtos) (Mugi-Ngenga *et al.*, 2021), como estudos com povos indígenas da Amazônia peruana mostram (Lastra Landa; Grados Bueno, 2022). Portanto, para que os povos indígenas tenham condições e capacidade de lidar com as MC e suas consequências, é vital que eles percebam as mudanças esperadas e em curso as suas terras e os seus recursos, assim como consigam prever o que poderá ocorrer em um futuro próximo ou mais distante. Ou seja, a percepção é o primeiro passo para que estas populações possam delinear e implementar estratégias de adaptação, quando necessário (Deressa; Hassan; Ringler, 2011).

Ao perceberem as MC, as populações podem potencialmente agir como protagonistas desse cenário de ao menos três maneiras. Primeiro, podem continuar contribuindo à mitigação das mudanças, com a conservação de seus territórios, uma vez que aproximadamente 36% das áreas de floresta bem conservadas do mundo estão dentro de Terras Indígenas (Fa *et al.*, 2020). Segundo, podem auxiliar seus próprios povos com a observação direta no local onde vivem e com os seus conhecimentos tradicionais acumulados ao longo de gerações sobre as MC e seus indicadores físicos e biológicos (Kom *et al.*, 2022; SBPC, 2021). Por fim, a percepção das comunidades locais pode auxiliar na complementação de dados científicos em regiões onde estes são escassos pela: (i) inexistência de equipamentos necessários para medição das variáveis climáticas no local ou (ii) sua insuficiência para coletar continuamente as informações por motivos técnicos ou operacionais (Reyes-García *et al.*, 2016; Savo *et al.*, 2016).

Apesar de reiteradas manifestações a respeito da importância da percepção das MC, o debate científico sobre o tema é pouco qualificado por ao menos duas razões distintas.

Primeiro, porque o conceito de percepção na literatura é utilizado adotando diferentes constructos e com diferentes significados, o que impede entender quais aspectos são efetivamente importantes. Isso ocorre devido à falta de padronização no uso e no significado dos termos, que torna a comparação entre resultados de investigações inviável (Troncarelli; Morsello, 2022). Por exemplo, o conceito de percepção pode ser definido explicitamente como a experiência prévia com as MC (Bauer; De Jong; Ingram, 2022; Sreenonchai; Arunrat, 2019), mas também como percepção de risco (Almudi; Sinclair, 2022; Tiet; To-The; Nguyen-Anh, 2022) ou percepção no sentido de estímulo-

los do ambiente e/ou sensoriais (Belay *et al.*, 2022; Mairura *et al.*, 2021; Torres *et al.*, 2022). Além disso, muitas vezes o sentido não é explicitado nos estudos, mas implicitamente se refere a constructos diversos como, por exemplo, crença (Sraku-Lartey *et al.*, 2020), consciência (Akano *et al.*, 2022), exposição indireta às informações sobre as MC via mídia ou outras pessoas (Shukla *et al.*, 2019), conhecimento tradicional (Kom *et al.*, 2022) ou preocupação com as MC (Lone *et al.*, 2022).

Segundo, embora o que as populações de pequena escala percebem sobre as MC as auxiliem a tomar decisões necessárias, tanto no planejamento das atividades de subsistência (Alemayehu; Hizkeal, 2022; Kom *et al.*, 2022; Mugi-Ngenga *et al.*, 2021), quanto no desenvolvimento de estratégias de adaptação às MC (Ankrah; Kwapong; Boateng, 2022), pode haver discordâncias ou vieses entre o que é percebido pelas pessoas e o que está de fato ocorrendo. Esta diferença entre as condições reais e a percepção das pessoas dessa realidade reduz a habilidade das populações tradicionais de lidarem com os efeitos adversos das MC, ou de orientarem suas decisões de forma adequada para se adaptarem aos seus efeitos negativos (Son; Chi; Kingsbury, 2019). Além disso, mesmo que em alguns locais a percepção das populações concorde com a realidade (Ankrah; Kwapong; Boateng, 2022), há incertezas inerentes às MC devido à imprevisibilidade natural dos fenômenos climáticos, inclusive dos eventos extremos que são deletérios (Kagunyu; Wandibba; Wanjohi, 2016; Son; Chi; Kingsbury, 2019). Por conta disso, as MC têm provocado redução na confiança de populações de pequena escala em interpretar e utilizarem preditores climáticos tradicionais na tomada de decisão, sejam estes físicos (*e.g.*, condições de umidade) ou biológicos (*e.g.*, florescimento de plantas) (Alemayehu; Hizkeal, 2022; Hosen; Nakamura; Hamzah, 2020).

Sendo assim, este capítulo tem como objetivo descrever quais indicadores físicos e biológicos são utilizados em uma sociedade de pequena escala indígena da Amazônia para prever o período do ano (início das épocas de seca e de chuva) e planejar a agricultura, e se existe conhecimento comum a esse respeito. Para isso, o estudo focará na análise do povo indígena Khîsêtjê, procurando entender quais desses aspectos são equivalentes em outras sociedades do mesmo tipo na Amazônia e, quando pertinente, em outras populações de pequena escala de outras regiões do mundo.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Área de estudo

O povo indígena Khîsêtjê habita a Terra Indígena (T.I.) Wawi, com 150 mil hectares, homologada em 1998 e localizada no sudoeste da Amazônia Legal, Estado de Mato Grosso, Brasil (ISA, 2022).

Os Khîsêtjê fazem parte do tronco linguístico Jê, da família linguística Macro-Jê (ISA, 2019). Em 2020, a população era de 589<sup>1</sup> pessoas (Mendonça, 2021) e, até 2019, ano da coleta de dados, havia cinco aldeias dentro da T.I.: Khîkatxi, Jarumã, Horehusîkrô, Ngôsôkô, Ngôjhwêrê. Entre 2019-2021, outras aldeias foram criadas, totalizando nove aldeias: Khîkatxi, Jarumã, Horehusîkrô, Ngôsôkô, Ngôjhwêrê, Riktxikhô, Ngôtixire, Wakatxi e Thyrykhô (Mendonça, 2021).

As atividades de subsistência que os Khîsêtjê dependem são divididas por gênero e consistem na pesca, caça, coleta de produtos da floresta e agricultura para subsistência. Dois rios principais atravessam a T.I.: os rios Suiá Miçú e Pacas. Na fronteira a oeste e ao sul da T.I., encontra-se a Terra Indígena Parque do Xingu (T.I.X.), criada em 1961<sup>2</sup>, assim como as T.I.s Batovi e Pequizal do Narovutu, habitadas por 16 povos indígenas. Já na fronteira leste, há grandes empresas rurais de plantações de soja e milho, que acentuam a pressão e o desmatamento sobre as T.Is da região, além de assentamentos de reforma agrária.

## 2.2. Delineamento e métodos de coleta de dados

Este capítulo empregou um delineamento observacional do tipo transversal (*cross-sectional*), portanto não houve intervenção do pesquisador e os dados foram coletados em um único momento no tempo (Newing *et al.*, 2011). Na coleta de dados adotou-se uma abordagem quantitativa por meio de *survey* por entrevistas estruturadas presenciais realizadas no período diurno. O *survey* seguiu um protocolo estruturado, coletando informações das mesmas variáveis em uma mesma unidade amostral (De Vaus, 2002). As entrevistas estruturadas consistiram em um conjunto idêntico pré-definido de perguntas apresentadas de forma igual a todos os entrevistados (Newing *et al.*, 2011).

As entrevistas estruturadas foram realizadas em agosto de 2019 com indivíduos da comunidade Khîkatxi (n=109, i.e. 47% dos habitantes da comunidade Khîkatxi com idade  $\geq$  18 anos). A amostragem foi não probabilística por conveniência (Newing *et al.*, 2011), ou seja, todos os indivíduos da comunidade Khîkatxi (n=231) foram convidados a participar das entrevistas, desde que tivessem mais de 18 anos de idade<sup>3</sup>,

1 O número equivale a população total, considerando outros povos que moram junto aos Khîsêtjê.

2 O Território Indígena do Xingu contempla quatro terras indígenas contíguas: T.I. Wawi e T.I. Batovi homologadas em 1998; T.I. Parque Indígena do Xingu homologada em 1961 e T.I. Pequizal do Narovutu homologada em 2016.

3 Em 2019 na comunidade Khîkatxi havia 388 indivíduos, dentre os quais, 157 tinham idade inferior a 18 anos. A idade de corte de 18 anos foi escolhida, pois é a idade de referência brasileira para a maioria civil. Portanto, as informações vieram de todos os indivíduos adultos disponíveis que quiseram participar da entrevista, com idade de corte de 18 anos.

mas apenas uma parte foi efetivamente entrevistada. A unidade amostral para coleta de dados foi o indivíduo.

As entrevistas foram aplicadas de forma presencial e igualmente com todos os entrevistados, durando aproximadamente 60 minutos. Um intérprete Khîsêtjê, previamente treinado e escolhido pela própria comunidade, esteve presente em todas as entrevistas para auxiliar com a tradução do idioma Khîsêtjê para o português. A plataforma *Open Data Kit (ODK) Briefcase* (<https://docs.getodk.org/>) foi utilizada como *software* para a coleta e o armazenamento de informações das entrevistas, que foram realizadas presencialmente no formato digital utilizando um tablet. O protocolo das entrevistas pode ser acessado na tese de doutorado de Lia Taruiap Troncarelli (Troncarelli, 2023).

### 2.3. Considerações éticas

O estudo foi autorizado, primeiro, pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) (Autorização nº 94/AAEP/PRES/2018, processo nº 08620.013206/2018-41). Segundo, pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) através da submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (CAAE nº 97750818.9.0000.5390). A participação nas entrevistas foi voluntária e consentida previamente pela comunidade. A comunidade foi visitada antes do início da coleta de dados para avaliar sua aceitação e explicar os objetivos da pesquisa, métodos e esclarecer qualquer dúvida. Durante todo o trabalho de campo, os Khîsêtjê foram lembrados que a participação era voluntária e que a identidade dos participantes não seria divulgada.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Khîsêtjê utilizam o conhecimento tradicional sobre vários sinais da natureza para prever em qual período do ano iniciarão as épocas de seca e chuva, estimativas que equivalem a previsões de curto prazo como dias/semanas (Tabela 1). Os indicadores físicos incluem observações sobre (1) constelações<sup>4</sup> e seu posicionamento no céu; (2) o início da queda no nível do rio, que indicaria o início da seca e (3) o início do sopro de ventos, delimitando o início da seca. Já aqueles biológicos são mais variados, como: (1) a queda de flores e o florescimento de certas árvores que indicariam o início das chuvas, como o murici-do-mato (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich) e pequi (*Caryocar*

---

4 Segundo os Khîsêtjê, há uma constelação conhecida como Mbôtxihra, onde é retratada uma onça atacando um veado. Também mostra a anta, a sucuri, os gêmeos e o ser de duas cabeças Khukhrâtxi. Quando o Mbôtxihra está mais ao lado norte e a onça aparece mais ao lado sul, ao amanhecer, significa o início das chuvas (época da chuva) (Suyá *Et Al.*, 1999). Já Quando As Chuvas Cessam (Época Da Seca), A Constelação Fica No Meio Do Céu, Bem Centralizada.

*brasiliense Camb*), ou o início da seca, como a cabaça (*Lagenaria siceraria*), urucum (*Bixa orellana*) e o murici-do-mato (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich); os sons produzidos por animais, como (2) o canto das cigarras, que emitem sons diferentes a depender do período do ano; (3) o coaxar de sapos, e.g., sapo-cururu (*Rhinella marina*); (4) o canto de aves, como o socozinho (*Butorides striata*; tõtô na língua) e jaó (*Crypturellus undulatus*), que indicariam o início das chuvas, enquanto que o canto da alma-de-gato (*Piaya cayana*; wekã na língua) e do bacurau (*Hydropsalis albicollis*) indicariam o início da época de seca, e (5) a presença de insetos como borboletas na beira dos rios, indicando o início da seca.

Não apenas os Khîsêtjê, mas populações de pequena escala ao redor do mundo também utilizam indicadores tradicionais semelhantes para previsões climáticas e a tomada de decisão sobre atividades de subsistência (Iticha; Husen, 2019; Mushimbei; Libanda, 2022; Nkuba *et al.*, 2020), variando conforme a região em que se encontram e a disponibilidade de recursos (ver Tabela 1). Por vezes, tais indicadores são, inclusive, empregados em conjunto com métodos de previsão científicos (Ankrah; Kwapong; Boateng, 2022; Streefkerk *et al.*, 2022).

Porém, para algumas populações de pequena escala, existe atualmente certa desconfiança no uso desses indicadores, devido à baixa consistência entre o que é previsto e o que de fato ocorre, como é o caso de comunidades em Gana (Adanu; Abole; Gbedemah, 2022), Bolívia (Bauer; De Jong; Ingram, 2022) e na África do Sul (Jiri *et al.*, 2016). Problema equivalente parece estar ocorrendo com os Khîsêtjê. Segundo eles, os indicadores para o início da época de chuva continuam os advertindo de forma adequada e, sendo assim, são utilizados por 70% dos entrevistados. Já aqueles indicadores para o início da época de seca são utilizados por porcentagem substancialmente menor (54% dos entrevistados ainda o utilizam), o que condiz com as alterações na duração dessa estação previstas pelo portal *The Climate Source* (The Climate Source, 2022).

Mesmo que as MC afetem todas as atividades de subsistência, os indicadores tradicionais relatados parecem ser importantes principalmente para a atividade agrícola, pois esta exige planejamento prévio. Outras atividades, como caça, pesca e coleta de produtos da floresta, são menos relatadas, talvez por serem atividades muitas vezes oportunistas e que não necessitam de planejamento de longo prazo, além da inviabilidade de se controlar o processo.

O uso de indicadores tradicionais para tomada de decisão em populações de pequena escala é importante (Balehegn *et al.*, 2019; Kom *et al.*, 2022; Radeny *et al.*, 2019), embora aponte que alguns deles poderão se tornar problemáticos com a ocorrência das MC devido a duas razões principais.

Primeiro, devido aos efeitos das MC serem imprevisíveis e estarem associados a eventos climáticos extremos, a aplicabilidade de alguns dos indicadores climáticos

tradicionais, mas não todos, possivelmente deixará de ser confiável para previsões (Guido *et al.*, 2021; Gwenzi *et al.*, 2016). Por exemplo, enquanto o posicionamento das constelações continuará a indicar o mesmo momento do ano, independente da ocorrência das MC e de seus eventos climáticos extremos, o florescimento de algumas espécies arbóreas pode ser alterado, afetando a sua serventia como indicador tradicional. Portanto, haveria uma mudança no período de floração, podendo afetar sua duração e o período de ocorrência. Dado o comportamento possivelmente errático das MC, as épocas de chuva e de seca devem se tornar de fato menos previsíveis, independentemente do método utilizado. Logo, indicadores tradicionais como contar o número de dias de chuva, ou adiar o mês de plantio, podem deixar de ser métodos adequados para uma boa previsão (Hosen; Nakamura; Hamzah, 2020). Isso significa que a utilização desses indicadores poderá levar a estratégias mal adaptadas às MC (Basdew; Jiri; Mafongoya, 2017).

A segunda razão está relacionada ao fato de o conhecimento tradicional poder estar adaptado a uma condição que não é aquela atual (Son; Chi; Kingsbury, 2019). Ou seja, o conhecimento acumulado e transmitido entre gerações refere-se a uma certa condição passada que deve diferir da nova condição, uma vez que o conhecimento transmitido provém do acúmulo de muitos anos de observações (Berkes; Berkes, 2009).

Além do uso dos indicadores tradicionais detalhados na sequência, os Khīsêtjê observam o comportamento das primeiras chuvas para decidir quando a época úmida começou (Tabela 2) e, sendo assim, que é o período ideal para iniciar o calendário agrícola com o plantio da mandioca no roçado (Tabela 3). Porém, os indicadores variaram a depender do entrevistado. Para o início da época de chuva, o indicador mais saliente foi considerado quando “chove todos os dias durante uma semana” (31%). Já para indicar o momento ideal de iniciar o plantio de mandioca no roçado, o momento mais citado foi o “primeiro dia de chuva forte” (43%).

Resultado equivalente foi encontrado apenas entre agricultores de pequena escala na Zâmbia (Waldman *et al.*, 2019). Nesse estudo, maior porcentagem da população considerou os primeiros dias de chuva forte como de início da época da chuva. Quanto ao plantio, as pessoas variaram entre esperar alguns dias de chuva consecutiva para plantar no roçado, ou plantar após o primeiro dia de chuva forte (Waldman *et al.*, 2019).

Apesar de certas divergências (ver Tabela 3), observa-se que, em mais da metade das respostas, o início do plantio no roçado teve relação com as chuvas para os Khīsêtjê. Para pequenos agricultores na Zâmbia foi observado algo similar. O conhecimento de quando plantar dependia de observações transmitidas entre gerações sobre a relação entre as chuvas e o plantio. Por exemplo, qual produto ou quando brotariam os produtos agrícolas e a quantidade do que seria produzido (Mushimbei; Libanda, 2022).

Tabela 1 – Indicadores físicos e biológicos utilizados para prever o período do ano (início das épocas de seca e de chuva)

Sinal da natureza	Tipo de indicador	O que indica?	Exemplos de citações dos entrevistados	Exemplos de referências semelhantes na literatura
Constelação	Físico	Início da época de seca	<p>“Tem uma estrela que se chama 3 marias, e outra que são 7 estrelas juntas; elas são irmãs, indicam sinal de chuva. Quando as 7 estrelas estão quase no horizonte, quase desaparecendo é que acabou a época da chuva” (entrevistado 326).</p> <p>“Tem uma estrela bem grande que sobe no sentido do rio para a aldeia, chamada de <i>Kumarinhörotxi</i>, que mostra que a chuva está chegando” (entrevistado 242).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Observação das Plíades predictor de seca (GAVIÃO <i>et al.</i>, 2019).</li> <li>– Observação do céu (e.g., arco-íris); predictor de tempestade (KIEU <i>et al.</i>, 2020).</li> <li>– Observação de estrelas: predictor de chuva e de dias ensolarados (VAN HUYNH <i>et al.</i>, 2020).</li> <li>– Movimento de estrelas: predictor de chuva (escassez) (KANWAL; SIROHI; CHAND, 2021).</li> </ul>
		Início da época de chuva	<p>“A via láctea vira de sentido quando está chegando a época da seca” (entrevistado 26)</p> <p>“Quando a constelação que estava no meio do céu chega no horizonte, em direção ao rio, indica que vai começar o tempo da seca” (entrevistado 69).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Observação do céu (e.g., arco-íris, presença de estrelas); predictor de calor e seca (KIEU <i>et al.</i>, 2020).</li> <li>– Movimento de estrelas: predictor de chuva (abundância) (KANWAL; SIROHI; CHAND, 2021).</li> <li>– Observação das Plíades predictor de quando e quanto choverá na época da chuva (AIKANÁ <i>et al.</i>, 2019; ORLOVE; CHIANG; CANE, 2002; ZORÓ <i>et al.</i>, 2019).</li> </ul>
Canto da cigarra	Biológico	Início da época de seca	<p>“No início da seca tem outra cigarra com outro canto, diferente, assobiando bem forte, cigarra bem pequena, meio cinza” (entrevistado 320).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cigarras na floresta: predictor de sol (BAUER; DE JONG; INGRAM, 2022).</li> <li>– Som de insetos à noite (como grilos): predictor de que não haverá chuva (TUME; KIMENGLI; FOGWE, 2019).</li> <li>– Gafanhotos: predictor de diminuição das chuvas (NKUBA <i>et al.</i>, 2020).</li> </ul>
		Início da época de chuva	<p>“A cigarra canta quando chega perto da chuva. Ela fica 15 dias ou duas semanas cantando com diferentes vozes. Tem a voz mais fina e a voz mais grossa. Quando ela começa a cantar forte e grosso, a chuva está se aproximando” (entrevistado 327).</p> <p>“Cigarra também é sinal que vai chover, tem canto fino, agudo, está chamando a chuva, indica que amanhã ou depois vai chover” (entrevistado 326).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Canto da cigarra: predictor do verão e de chuva (AIKANÁ <i>et al.</i>, 2019; ARARA <i>et al.</i>, 2019; GAVIÃO <i>et al.</i>, 2019).</li> </ul>

Sinal da natureza	Tipo de indicador	O que indica?	Exemplos de citações dos entrevistados	Exemplos de referências semelhantes na literatura
Florescimento de certas árvores:	Biológico	Início da época de seca	<p>"A flor da árvore <i>turêtxi</i> e uma flor amarela que dá no cipó chamada de <i>ankrokhojnggran</i> indicam a chegada da época da seca. Tem também a árvore <i>pejakhôtxi</i>, que dá uma flor bem amarela do tamanho de dois palmos da mão e a árvore <i>roptúá</i>, que dá uma flor branca pequena no mato, do tamanho da palma da mão. <i>Hw'isambakrety</i> também indica, dá uma flor roxa e suas folhas são usadas para lixar painéis de cerâmica, colares e anéis de tucum" (entrevistado 212).</p> <p>"Na época da seca dá a flor amarela chamada de <i>taranatyty</i>" (entrevistado 204).</p> <p>"Quando a árvore chamada de catarro de tracajá "<i>khahrã-nhõkrejrá</i>", que fica na beira do rio e no campo, começa a dar flor amarela é que está na época da seca" (entrevistado 326).</p> <p>"Quando a árvore <i>hw'ikajngó</i> dá flor amarela e ela cai, indica que vai começar a época da seca" (entrevistado 303).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Florescimento de algumas espécies arbóreas: previsor de verão (MANH; AHMAD, 2021a, 2021b), de seca (VAN HUYNH <i>et al.</i>, 2020) e estiagem (MUSHIMBEI; LIBANDA, 2022).</li> </ul>
		Início da época de chuva	<p>"Quando caem as flores nas cores rosa e roxo da árvore que tem folha lixa, chamada <i>hw'isambakhrê</i> indica a chegada das chuvas" (entrevistado 204).</p> <p>"Quando termina de cair as flores da árvore <i>ndakratxi</i> indica que vem chuva" (entrevistado 49).</p> <p>"Quando caem as flores da árvore <i>turêtxi</i>, chamada de ipê indica que vai chover" (entrevistado 308).</p> <p>"Quando o ipê começa a florescer indica a chegada das chuvas" (entrevistado 260).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Florescimento de algumas espécies arbóreas: previsor de chuva (ADAAWEN, 2021; KANWAL; SIROHI; CHAND, 2021; MALIKI; PAULINE, 2022; MUSHIMBEI; LIBANDA, 2022; SORNGHO <i>et al.</i>, 2020).</li> <li>- Frutificação de algumas espécies arbóreas: previsor de chuva (INMAN; HOBBS; TSVUURA, 2020; MUGAMBIWA; RUKEMA, 2020; SORNGHO <i>et al.</i>, 2020).</li> </ul>

Sinal da natureza	Tipo de indicador	O que indica?	Exemplos de citações dos entrevistados	Exemplos de referências semelhantes na literatura
Teia de aranha	Biológico	Início da época de seca	<p>"A aranha quando passa sua teia em todos os lugares no mato está indicando que vai chegar a época da seca". (entrevistado 212).</p> <p>"O sapo que chamamos de <i>ngramy</i> quando começa a cantar está indicando o início da seca" (entrevistado 316).</p> <p>"O sapo cururu começa a cantar quando inicia a época da seca" (entrevistado 29).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aranha quando cobre ou não o seu buraco: previsor de chuva ou de seca (METCALFE <i>et al.</i>, 2020).</li> </ul>
Coaxar de sapos	Biológico	Início da época de chuva	<p>"Quando o sapo-cururu canta está próximo de chover, pois está chorando" (entrevistado 34).</p> <p>"Um sinal do início da época da seca é o som do pássaro chamado socozinho, chamado de <i>tótô</i>. Ele faz um som como se estivesse vomitando" (entrevistado 253).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coaxar de rã/sapo: previsor de chuva (AIKANÁ <i>et al.</i>, 2019; BAUER; DE JONG; INGRAM, 2022; DUARTE <i>et al.</i>, 2019; MANH; AHMAD, 2021a, 2021b; VAN HUYNH <i>et al.</i>, 2020; ZORÓ <i>et al.</i>, 2019).</li> </ul>
Canto de aves	Biológico	Início da época de chuva	<p>"Os pássaros que indicam o início das chuvas se chamam na língua <i>wekã</i> e <i>wakrã</i>. Eles cantam uma vez para indicar que vai acontecer alguma coisa e chover" (entrevistado 191).</p> <p>"O pássaro sabiá canta vários dias seguidos e avisa que vai chover" (entrevistado 268).</p> <p>"Tem um pássaro que canta antes de chover, marrom, chamado <i>hwykra</i>. Ele canta e à tarde a chuva vem. O sabiá canta quando vai começar o início da época da chuva" (entrevistado 284).</p> <p>"Tem uma ave que começa a cantar quando vai iniciar as chuvas chamada de <i>sipere</i>" (entrevistado 316).</p> <p>"Pássaro chamado de <i>ngôjrio</i> canta de dia e à noite chove" (entrevistado 383).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canto de aves: previsor de chuva e tempestades (ARARA <i>et al.</i>, 2019; BAUER; DE JONG; INGRAM, 2022; DUARTE <i>et al.</i>, 2019; METCALFE <i>et al.</i>, 2020; TUME; KIMENGS; FOGWE, 2019).</li> <li>Aparecimento de algumas espécies de aves: previsor de chuva (ADAAWEN, 2021; MALIK; PAULINE, 2022).</li> </ul>

Sinal da natureza	Tipo de indicador	O que indica?	Exemplos de citações dos entrevistados	Exemplos de referências semelhantes na literatura
Borboletas na beira do rio	Biológico	Início da época de seca	<p>"As borboletas na beira do rio é um sinal do início da época da seca" (entrevistado 101).</p> <p>"Quando o rio começa a baixar e as folhas secas caem na água parada é sinal do início da época da seca" (entrevistado 217).</p> <p>"Quando acaba a chuva forte vem a chuva de passagem, bem fina, nós já sabemos que está começando a secar. O rio no mato começa a parar, juntar folhas, a água fica parada, vai chegando o tempo da seca, mesmo com chuva de passagem. Hoje não funciona mais, mudou, as coisas que conheci pelo meu pai mudaram. Os sinais do tempo e das estrelas mudaram" (entrevistado 326).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparição de borboletas coloridas: previsor de chuva (KANWAL; SIROHI; CHAND, 2021).</li> <li>- Borboletas voando de leste para oeste: previsor de desastres climáticos (MUGAMBIWA; RUKEMA, 2020).</li> <li>- Aparição de mariposas à noite: previsor de chuva (ARARA <i>et al.</i>, 2019).</li> <li>- Borboletas brancas voando de norte a sul: previsor de chuva (ADANU; ABOLE; GBEDEMAH, 2022).</li> </ul>
Nível do rio	Físico	Início da época de seca		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vazão do rio: previsor de chuva (NKUBA <i>et al.</i>, 2020).</li> </ul>
Vento	Físico	Início da época de seca	<p>"O vento sempre chega na época da seca, chega bem leve, dá para sentir o frio e é um sinal de que não vai chover mais. Funciona, mas atrasa" (entrevistado 20).</p> <p>"Começa a ventar no início da época da seca" (entrevistado 21).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vento vindo do Norte: previsor de chuva (BAUER; DE JONG; INGRAM, 2022).</li> <li>- Vento vindo do leste e oeste: previsor de chuva (abundância ou escassez) (INMAN; HOBBS; TSUUJURA, 2020).</li> <li>- Vento forte: previsor de chuva (MALIKI; PAULINE, 2022).</li> <li>- Mudança na direção do vento: previsor de chuva (abundância ou escassez) (ITICHA; HUSEN, 2019; KANWAL; SIROHI; CHAND, 2021; MUSHIMBEI; LIBANDA, 2022).</li> </ul>

Tabela 2 – Descrição do que é considerado o início da época da chuva para os Khîsêtjê

Descrição do que é considerado o início da época da chuva	Frequência (%)
Uma semana chovendo todos os dias	31%
No primeiro dia que começa a chover forte	15%
Segunda chuva após terem passado um ou mais dias sem chover. A primeira chuva seria fraca e passageira, ideal para queimar o roçado. Após um ou mais dias sem chover, choveria novamente pela segunda vez de maneira mais forte, apagando o fogo colocado no roçado	13%
Segunda chuva após terem passado de uma a quatro semanas desde a primeira chuva. Após essa segunda chuva, choveria vários dias seguidos.	7%
Observação do movimento e tamanho das nuvens, que indicariam que choverá forte	6%
Após alguns dias seguidos de chuva, por exemplo, dois a quatro dias seguidos chovendo	4%
No mês de setembro é o início da época da chuva	4%
Terceira chuva, i.e. quando chove pela terceira vez	4%
Observação da posição das estrelas indica quando será o início da época da chuva	3%
Um mês chovendo todos os dias	3%
Não sabe, por conta disso, espera que outra pessoa avise quando é o início da época da chuva	3%
Primeira chuva, mesmo que seja fraca	2%
Barulho de trovão, mesmo que o céu esteja sem sinal de chuva	2%
Fumaça das queimadas no roçado faz chover	1%
Quando começa a cair o pequi - <i>Caryocar brasiliense Camb</i>	1%
Quando o dia está muito quente	1%

**Tabela 3** - Descrição do que é considerado o início do plantio de mandioca no roçado para os Khîsêtjê

Descrição de quando é o momento de iniciar o plantio de mandioca na roça	Frequência (%)
Primeiro dia que começa a chover forte	43%
Após alguns dias consecutivos de chuva, e.g., dois a quatro dias seguidos chovendo	13%
Na segunda chuva	9%
Espera quando as chuvas não param de cair, i.e. chove todos os dias há mais de uma semana	8%
Depois da primeira chuva	5%
Depois de queimar a roça	4%
Planta antes de chover	4%
Mês de setembro	3%
Pais e família que decidem quando plantar	3%
Mês de novembro	2%
Segue sinais da natureza, e.g., observação das árvores brotando, canto das cigarras, intensidade dos ventos	2%
Terceira chuva	1%
Quinta chuva	1%
Mês de outubro	1%
Segue uma data considerada especial pela família, cujos parentes plantavam nos anos anteriores	1%

Os resultados também indicam que vêm ocorrendo mudanças na forma de tomada de decisão quanto ao calendário agrícola de preparação e plantio dos roçados. Anteriormente, os Khîsêtjê faziam a roçada e derrubada de árvores para preparação das roças entre abril e maio, mas, atualmente, postergaram para junho. Já as queimadas eram realizadas no início de setembro, enquanto atualmente passaram para o final do mesmo mês. A época de plantio também foi alterada. Segundo alguns entrevistados, antigamente, parte dos Khîsêtjê plantava antes de as chuvas iniciarem, outra parte esperava a primeira chuva, mesmo que de intensidade fraca, e outros esperavam o mês de setembro. Atualmente, contudo, é mais comum esperar chover vários dias seguidos para plantar (variando entre o número de dias) ou até mesmo adiar o plantio para o

mês seguinte (para além de setembro), como garantia de que choverá e que as plantas nascerão. Essa mudança condiz com os resultados que indicaram que 67% dos entrevistados tiveram experiências prévias negativas, pois plantaram os roçados e não choveu o bastante para que as plantas crescessem.

O resultado também reflete ocorrências com outros povos indígenas na Amazônia e outras partes do mundo. Também residentes do leste amazônico, os Ikpeng da região do Xingu, em Mato Grosso, têm igualmente percebido que não tem chovido no período do ano esperado. Com isso, as ramas de mandioca plantadas não nascem, pois são queimadas pelo sol, o que tem levado à maior dependência por alimentos comprados nas cidades (Urzedo *et al.*, 2017). Eventos similares foram observados também na África, ao menos em população de pequena escala em Gana, onde a previsão de chuva através dos indicadores tradicionais tornou-se ineficaz. Nesse estudo, a ausência de chuvas após o plantio também levou ao não brotamento das sementes plantadas (Adanu; Abole; Gbedemah, 2022).

A imprevisibilidade e as mudanças no calendário da atividade agrícola têm sido relatadas em outros povos indígenas da Amazônia e em outros locais do mundo. Todavia, no oeste da Amazônia, ao invés da seca, povos indígenas como os Baniwa enfrentaram, em 2022, cheia acima do normal que provocou alagamento das roças e a perda da produção agrícola (Cardoso, 2022). Cheia extrema afetou também outros povos indígenas do oeste amazônico, como os Yaminawá, Huni Kuin e Yawanawá, no Acre (Pontes, 2022).

Em outras regiões do mundo, mudanças nas estações de frio e calor têm também impactado a atividade agrícola, como nos Tuareg do continente africano, onde a estação de cultivo de trigo tornou-se mais curta (Miara *et al.*, 2022). No Nepal, o povo indígena Thami tem enfrentado problemas na colheita agrícola pelo aumento de pragas e devido à seca. Tais mudanças fizeram com que nada crescesse na roça, levando ao baixo sustento de alimentos para a população local (Thapa, 2019). Entre o povo Hmong, no Vietnã (KIEU *et al.*, 2020) e entre os Guarani, na Bolívia (Dávalos, 2017), o aumento do período da seca e a imprevisibilidade das chuvas têm afetado a produtividade e o momento ideal para a colheita agrícola.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo fez um recorte da tese de doutorado defendida em maio de 2023 por Lia Taruiap Troncarelli, na qual buscou-se entender quais indicadores tradicionais seriam utilizados para prever a época da chuva e da seca pelo povo indígena Khîsêtjê, habitante da Amazônia brasileira.

Conclui-se que os Khîsêtjê utilizam o conhecimento tradicional, representado por indicadores físicos e biológicos para fazerem previsões de curto prazo (dias/semanas)

e, com isso, antever: (i) mudanças nas estações do ano, ou seja, o início e final das épocas de seca e chuva e (ii) o momento em que se iniciarão as chuvas e, portanto, adequado para o plantio de mandioca no roçado.

É provável que muitos dos indicadores tradicionais biológicos e físicos se tornarão pouco eficazes frente às MC, deixando de antecipar o que antes conseguiam prever. Com isso, podem se tornar ferramentas mal adaptadas à tomada de decisão em atividades de subsistência, por exemplo, para fazerem previsões sobre o início das chuvas e o melhor período de começar o plantio da mandioca ou outros alimentos no roçado. Portanto, um possível caminho seja conciliar métodos de previsão científicos com aqueles tradicionais.

Ressalta-se que, como limitação dos resultados deste capítulo, houve durante a pesquisa a pandemia Covid-19 que impossibilitou o retorno para a comunidade visando complementar a coleta de dados. Portanto, as entrevistas ocorreram em um único momento no tempo antes da pandemia Covid-19. Reconhece-se que outras informações e observações poderiam ter surgido de novas coletas de dados na comunidade, possivelmente alterando ou complementando os resultados já obtidos.

## REFERÊNCIAS

- ADAAWEN, S. Understanding climate change and drought perceptions, impact and responses in the rural savannah, West Africa. *Atmosphere*, v. 12, n. 5, p. 594, 2021.
- ADANU, S. K.; ABOLE, T.; GBEDEMAH, S. F. Use of indigenous knowledge to predict rainfall in the Yendi Municipality, Ghana. *GeoJournal*, v. 87, n. 4, p. 2805–2816, 2022.
- AIKANĀ, E. I. U. *et al.* *Nós, Kwazá Aikanā: nossa terra e as mudanças climáticas*. BARCELLOS, M. (Org.). Forest Trends, 2019. 42 p.
- AKANO, O.; MODIRWA, S.; OLUWASEMIRE, K.; OLADELE, O. Awareness and perception of climate change by smallholder farmers in two agroecological zones of Oyo state South-west Nigeria. *GeoJournal*, p.1-30, 2022.
- ALEMAYEHU, D.; HIZKEAL, Y. The Relevance and Practices of Indigenous Weather Forecasting Knowledge among the Gabra Pastoralists of Southern Ethiopia. *Journal of Agriculture and Environment for International Development (JAEID)*, v. 116, n. 1, p. 59–76, 2022.
- ALMUDI, T.; SINCLAIR, A. J. Extreme hydroclimatic events in rural communities of the Brazilian Amazon: local perceptions of change, impacts, and adaptation. *Regional Environmental Change*, v. 22, n. 1, p. 27, 2022.
- ANKRAH, D. A.; KWAPONG, N. A.; BOATENG, S. D. Indigenous knowledge and science-based predictors reliability and its implication for climate adaptation in Ghana. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, v. 14, n. 4, p. 1007–1019, 2022.
- ARARA, C. N. *et al.* *Nós, Arara Karo Rap: nossa terra e as mudanças climáticas*. BARCELLOS, M. (Org.). Forest Trends, 2019. 44 p.

- BALEHEGN, M.; BALEHEY, S.; FU, C.; LIANG, W. Indigenous weather and climate forecasting knowledge among Afar pastoralists of north eastern Ethiopia: Role in adaptation to weather and climate variability. *Pastoralism*, v. 9, n. 1, p. 8, 2019.
- BASDEW, M.; JIRI, O.; MAFONGOYA, P. L. Integration of indigenous and scientific knowledge in climate adaptation in KwaZulu- Natal, South Africa. *Change and Adaptation in Socio-Ecological Systems*, v. 3, n. 1, 2017.
- BAUER, T. N.; DE JONG, W.; INGRAM, V. Perception matters: an Indigenous perspective on climate change and its effects on forest-based livelihoods in the Amazon. *Ecology and Society*, v. 27, n. 1, p. art. 17, 2022.
- BELAY, A. *et al.* Knowledge of climate change and adaptation by smallholder farmers: evidence from southern Ethiopia. *Heliyon*, v. 8, n. 12, p. e12089, 2022.
- BERKES, F.; BERKES, M. K. Ecological complexity, fuzzy logic, and holism in indigenous knowledge. *Futures*, v. 41, n. 1, p. 6–12, 2009.
- CARDOSO, J. *Roças inundadas: liderança Baniwa registra evento climático extremo no meio da Amazônia Brasil*. Instituto Socioambiental (ISA), 2022. Disponível em: <https://youtu.be/fz2c07RHwn4>. Acesso em: 24 nov. 2022.
- COHN, A. S.; NEWTON, P.; GIL, J. D. B.; KUHHL, L.; SAMBERG, L.; RICCIARDI, V.; MANLY, J. R.; NORTHROP, S. Smallholder Agriculture and Climate Change. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 42, n. 1, p. 347–375, 2017.
- DÁVALOS, N. E. B. *Vulnerabilidade do Povo Indígena Guarani de Tentami – Bolívia às Mudanças Climáticas*. 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2017. 178 p.
- DERESSA, T. T.; HASSAN, R. M.; RINGLER, C. Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *Journal of Agricultural Science*, v. 149, n. 1, p. 23–31, 2011.
- DUARTE, F. M.; TUPARI, J.; TUPARI, R.; TUPARI, C.; BARCELLOS, M. *Nós, povos da T. I. Rio Branco: nossa terra e as mudanças climáticas*. BARCELLOS, M.; DUARTE, F. M. (Org.). Forest Trends, 2019. 42 p.
- FA, J. E. *et al.* Importance of Indigenous Peoples' lands for the conservation of Intact Forest Landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 18, n. 3, p. 135–140, 2020.
- GAVIÃO, E. K. *et al.* *Nós, Ikólóéhj Gavião nossa terra e as mudanças climáticas*. BARCELLOS, M.; GAVIÃO, I. K. S. (Org.). Forest Trends, 2019. 42 p.
- GUIDO, Z. *et al.* Perceived links between climate change and weather forecast accuracy: new barriers to tools for agricultural decision-making. *Climatic Change*, v. 168, n. 1–2, p. 9, 24, 2021.
- GWENZL, J.; MASHONJOWA, E.; MAFONGOYA, P. L.; RWASOKA, D. T.; STIGTER, K. The use of indigenous knowledge systems for short and long range rainfall prediction and farmers' perceptions of science-based seasonal forecasts in Zimbabwe. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, v. 8, n. 3, p. 440–462, 2016.

- HOSEN, N.; NAKAMURA, H.; HAMZAH, A. Adaptation to climate change: does traditional ecological knowledge hold the key? *Sustainability*, v. 12, n. 2, p. 676, 2020.
- INMAN, E. N.; HOBBS, R. J.; TSVUURA, Z. No safety net in the face of climate change: The case of pastoralists in Kunene Region, Namibia. *PLOS ONE*, v. 15, n. 9, p. e0238982, 2020.
- ISA. *Localização e extensão das TIs*. Disponível em: [https://pib.socioambiental.org/pt/Localizacao\\_e\\_extensao\\_das\\_Tis](https://pib.socioambiental.org/pt/Localizacao_e_extensao_das_Tis). Acesso em: 11 mar. 2022.
- ISA. *Terra Indígena Wawi*. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/4103>. Acesso em: 19 out. 2021.
- ISA, I. S. *Línguas*. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/L%C3%ADnguas>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- IPCC. Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2018. 616 p.
- ITICHA, B.; HUSEN, A. Adaptation to climate change using indigenous weather forecasting systems in Borana pastoralists of southern Ethiopia. *Climate and Development*, v. 11, n. 7, p. 564–573, 2019.
- JIRI, O.; MAFONGOYA, P. L.; MUBAYA, C.; MAFONGOYA, O. Seasonal climate prediction and adaptation using indigenous knowledge systems in agriculture systems in Southern Africa: A Review. *Journal of Agricultural Science*, v. 8, n. 5, p. 156, 13 abr. 2016.
- KAGUNYU, A.; WANDIBBA, S.; WANJOHI, J. G. The use of indigenous climate forecasting methods by the pastoralists of Northern Kenya. *Pastoralism*, v. 6, n. 1, p. 7, 2016.
- KANWAL, V.; SIROHI, S.; CHAND, P. Farmers' perception on climate extremes and their coping mechanism: evidences from disaster prone regions of India. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, v. 20, n. 2, 2021.
- KIEU, T. T. H.; NGUYEN, T. N.; NGUYEN, T. H. T.; VU, T. H. A.; NGUYEN, D. H. G.; NGUYEN, Q. T. Indigenous knowledge in climate change adaptation: Case studies of ethnic minorities in the Northern Mountain Region of Vietnam. *Journal of Vietnamese Environment*, v. 12, n. 2, p. 155–161, 2020.
- KOM, Z.; NETHENGWE, N. S.; MPANDELI, S.; CHIKOORE, H. Indigenous knowledge indicators employed by farmers for adaptation to climate change in rural South Africa. *Journal of Environmental Planning and Management*, p. 1–16, 2022.
- LASTRA LANDA, D. E.; GRADOS BUENO, C. v. “Climate change might have caused our small harvest”: indigenous vulnerability, livelihoods, and environmental changes in lowland and high jungle indigenous communities in Peru. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, v. 12, n. 2, p. 216–231, 2022.

- LONE, F. A.; MAHEEN, M.; UL SHAFIQ, M.; BHAT, M. S.; RATHER, J. A. Farmer's perception and adaptation strategies to changing climate in Kashmir Himalayas, India. *GeoJournal*, v. 87, n. 3, p. 1743–1757, 2022.
- MAIRURA, F. S. *et al.* Determinants of farmers' perceptions of climate variability, mitigation, and adaptation strategies in the central highlands of Kenya. *Weather and Climate Extremes*, v. 34, p. 1–14, 2021.
- MANH, N. T.; AHMAD, M. M. Retracted: Ethnic minority farmers' perceptions and use of local knowledge to adapt to climate change: Some insights from Vietnam. *Singapore Journal of Tropical Geography*, v. 42, n. 3, p. 397–414, 2021a.
- MANH, N. T.; AHMAD, M. M. Indigenous farmers' perception of climate change and the use of local knowledge to adapt to climate variability: A case study of Vietnam. *Journal of International Development*, v. 33, n. 7, p. 1189–1212, 2021b.
- MALIKI, M. A.; PAULINE, N. M. Living and responding to climatic stresses: perspectives from smallholder farmers in Hanang' District, Tanzania. *Environmental Management*, p.1-14, 2022.
- MENDONÇA, S. B. M. de. *Mudança e permanência no modo de viver, comer e adoecer entre os Khisêjtjê: tecendo novas práticas, saberes e significados*. 2021. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva). Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 2021. 265 p.
- METCALFE, S. E. *et al.* Community perception, adaptation and resilience to extreme weather in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Regional Environmental Change*, v. 20, n. 1, p. 25, 2020.
- MIARA, M. D. *et al.* Climate change impacts can be differentially perceived across time scales: a study among the tuareg of the algerian Sahara. *GeoHealth*, v. 6, n. 11, 2022.
- MUGAMBIWA, S. S.; RUKEMA, J. R. Climate Change and variability discourse among community members and smallholder farmers in Mutoko District, Zimbabwe. *Mankind Quarterly*, v. 61, p. 225–250, 2020.
- MUGI-NGENGA, E. W. *et al.* Indigenous and conventional climate-knowledge for enhanced farmers' adaptation to climate variability in the semi-arid agro-ecologies of Kenya. *Environmental Challenges*, v. 5, p. 100355, 2021.
- MUSHIMBEI, M.; LIBANDA, B. Adapting to a changing climate: indigenous biotic rainfall forecasting in Western Zambia. *International Journal of Biometeorology*, p.1-11, 2022.
- NEWING, H. *et al.* *Conducting research in conservation: social science methods and practice*. London and New York: Routledge, 2011. 376 p.
- NKUBA, M. R. *et al.* Indigenous Knowledge Systems and Indicators of Rain: Evidence from Rwenzori Region, Western Uganda. *Weather, Climate, and Society*, v. 12, n. 2, p. 213–234, 2020.
- ORLOVE, B. S.; CHIANG, J. C. H.; CANE, M. A. Ethnoclimatology in the Andes. *American Scientist*, v. 90, n. 5, p. 428–435, 2002.

- PYHÄLÄ, A. *et al.* Global environmental change: Local perceptions, understandings, and explanations. *Ecology and Society*, v. 21, n. 3, p. 1–27, 2016.
- PONTES, F. *Povos indígenas são os mais impactados pelas cheias extremas e mudanças climáticas no Acre.* Disponível em: <https://amazoniareal.com.br/povos-indigenas-sao-os-mais-impactados-pelas-cheias-extremas-e-mudancas-climaticas-no-acre/>. Acesso em: 24 nov. 2022.
- RADENY, M. *et al.* Indigenous knowledge for seasonal weather and climate forecasting across East Africa. *Climatic Change*, v. 156, n. 4, p. 509–526, 2019.
- REYES-GARCÍA, V. *et al.* Local indicators of climate change: The potential contribution of local knowledge to climate research. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v. 7, n. 1, p. 109–124, 2016.
- SAVO, V.; LEPOFSKY, D.; BENNER, J. P.; KOHFELD, K. E.; BAILEY, J.; LERTZMAN, K. Observations of climate change among subsistence-oriented communities around the world. *Nature Climate Change*, v. 6, n. 5, p. 462–473, 2016.
- SEREENONCHAI, S.; ARUNRAT, N. Fishers' Decisions to adopt adaptation strategies and expectations for their children to pursue the same profession in Chumphon Province, Thailand. *Climate*, v. 7, n. 2, p. 34, 2019.
- SBPC. *Povos Tradicionais e Biodiversidade no Brasil - Contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças.* CUNHA, M. C.; MAGALHÃES, S. B.; ADAMS, C. SBPC, 2021. 278 p.
- SHUKLA, R. *et al.* Climate change perception: an analysis of climate change and risk perceptions among farmer types of Indian Western Himalayas. *Climatic Change*, v. 152, n. 1, p. 103–119, 2019.
- SON, H. N.; CHI, D. T. L.; KINGSBURY, A. Indigenous knowledge and climate change adaptation of ethnic minorities in the mountainous regions of Vietnam: A case study of the Yao people in Bac Kan Province. *Agricultural Systems*, v. 176, p. 102683, 2019.
- SORGHO, R. *et al.* “We will always ask ourselves the question of how to feed the family”: Subsistence Farmers' perceptions on adaptation to climate change in Burkina Faso. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 19, p. 7200, 2020.
- SRAKU-LARTEY, M.; BUOR, D.; ADJEI, P. O. W.; FOLI, E. G. Perceptions and knowledge on climate change in local communities in the Offinso Municipality, Ghana. *Information Development*, v. 36, n. 1, p. 16–35, 2020.
- STREEFKERK, I. N. *et al.* Contextualising seasonal climate forecasts by integrating local knowledge on drought in Malawi. *Climate Services*, v. 25, p. 100268, 2022.
- SURUÍ, L. W.; SURUÍ, M.; SURUÍ, B.; SURUÍ, D.; BARCELLOS, M. *Nós, Paiter Suruí: nossa terra e as mudanças climáticas.* BARCELLOS, M. (Org.). *Forest Trends*. 2019. 50 p.
- SUYÁ, T.; SUYÁ, K. K.; SUYÁ, G.; SUYÁ, P.; SUYÁ, H. *Khísètjê Kapere - livro para alfabetização na língua Suyá.* São Paulo: Instituto Socioambiental, 1999.

- THAPA, B. J. Climate change perception and adaptation among indigenous farmers: A study on Thamis of Dolkha. *Banko Janakari*, v. 29, n. 2, p. 42–48, 2019.
- THE CLIMATE SOURCE. Wawi (Território Indígena), 1961-1990. Disponível em: [www.thecarbonsource.org/climate\\_explorer/](http://www.thecarbonsource.org/climate_explorer/). Acesso em: 31 out. 2022.
- TIET, T.; TO-THE, N.; NGUYEN-ANH, T. Farmers' behaviors and attitudes toward climate change adaptation: evidence from Vietnamese smallholder farmers. *Environment, Development and Sustainability*, p.1-26, 2022.
- TORRES, B. *et al.* A. Livelihood capitals, income inequality, and the perception of climate change: a case study of small-scale cattle farmers in the ecuadorian andes. *Sustainability*, v. 14, n. 9, p. 5028, 2022.
- TRONCARELLI, Lia Taruiap. *Percepção das mudanças climáticas em populações de pequena escala: mapeamento sistemático da literatura e a perspectiva do povo indígena Khsêtjê*. 2023. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. doi:10.11606/T.106.2023.tde-19072023-160330.
- TRONCARELLI, L. T.; MORSELLO, C. What evidence exists on conceptual differences in climate change perceptions of smallholders? A systematic map protocol. *Environmental Evidence*, v. 11, n. 1, 2022.
- TUME, S. J. P.; KIMENGSI, J. N.; FOGWE, Z. N. Indigenous Knowledge and Farmer Perceptions of Climate and Ecological Changes in the Bamenda Highlands of Cameroon: Insights from the Bui Plateau. *Climate*, v. 7, n. 12, p. 138, 2019.
- URZEDO, D. I. de; SILVA, R. R. P.; SÁ, D.; HARARI, I. *O que será de nossas sementes?: pesquisa intercultural sobre as mudanças climáticas no Xingu-Araguaia*. São Paulo, Canarana: Instituto Socioambiental; Associação Rede de Sementes do Xingu, 2017. 67 p.
- VAN HUYNH, C. *et al.* Indigenous knowledge in relation to climate change: adaptation practices used by the Xo Dang people of central Vietnam. *Heliyon*, v. 6, n. 12, p. e05656, 2020.
- WALDMAN, K. B. *et al.* Cognitive biases about climate variability in smallholder farming systems in Zambia. *Weather, Climate, and Society*, v. 11, n. 2, p. 369–383, 2019.
- ZORÓ, E. W. *et al.* Nós, Pangyjêj Zoró: nossa terra e as mudanças climáticas. BARCELLOS, M.; ZORÓ, E.W. (Org.). *Forest Trends*, 2019. 45 p.

