

## PERCEPÇÕES, ESTRATÉGIAS E SUSTENTABILIDADE ANTES AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS NAS VÁRZEAS AMAZÔNICAS

STÉPHANIE NASUTI, MARIE-PAULE BONNET, GUSTAVO MELO, EMILIE COUDEL, PIERRE BOMMEL, JÉRÉMIE GARNIER

### 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, as várzeas têm sido locais privilegiados para o assentamento de populações. De acesso relativamente fácil, esses ambientes geralmente têm uma fertilidade de solo maior do que a encontrada nas terras firmes e as águas são particularmente ricas em peixes. A presença de *terras pretas*<sup>1</sup> nas proximidades das várzeas e as primeiras missões de reconhecimento na época da colonização atestam a importância das populações assentadas nesses ambientes (DUFOUR, 1990).

Nas planícies de inundação, como é também observado em muitas outras regiões da Amazônia, os últimos anos têm sido marcados por mudanças ambientais e climáticas, especificamente com um aumento da frequência de eventos hidrológicos (inundações e secas) de grande amplitude (MARENGO *et al.*, 2018). Esses eventos têm consequências importantes para os agricultores e criadores de gado nas várzeas, pois a duração da inundação modifica o possível tempo de exploração das pastagens de várzea e limita as áreas potenciais de cultivo. Por sua vez, os eventos de seca causam mortalidade excessiva de peixes. Esses eventos também perturbam os deslocamentos e a moradia, por exemplo impondo a necessidade de levantar casas ou mesmo abandonar a várzea e mudar-se para comunidades de terra seca.

---

<sup>1</sup> A *terra preta* é um solo de origem humana excepcionalmente fértil devido a concentrações particularmente altas de carvão vegetal, matéria orgânica e nutrientes.

Neste capítulo, propomos refletir sobre as relações entre as mudanças climáticas e a evolução dos modos de vida na planície de inundação do Lago Grande do Curuai (município de Santarém, Pará), um dos mais importantes locais de pesca e criação de gado no Baixo Amazonas desde o século XVIII (FOLHES, 2016). Especificamente, nosso objetivo é avaliar o impacto dos fenômenos hidrológicos, climáticos e ambientais nas atividades locais e, de forma exploratória, verificar se há relações perceptíveis entre os fenômenos medidos, percebidos e as ações que, pode-se supor, deles resultariam.

Trazemos o campo das percepções para esta reflexão a partir da premissa de que os habitantes só implementam estratégias para compensar os fenômenos que percebem (NASUTI; LINDOSO, 2015), independentemente de essas percepções serem verificadas por estações meteorológicas ou por dados de satélite. De fato, não é raro que os dois tipos de dados não converjam. Como essas possíveis diferenças podem ser interpretadas? Alguns autores analisam essas discrepâncias falando de *mispercepções*, procurando identificar os fatores que levam os atores locais a produzir percepções da realidade que são consideradas “errôneas” e, portanto, a implementar ações “mal-adaptadas” (BARNETT; O’NEILL, 2011).

Em contraste, os dados das estações meteorológicas ou imagens de satélite são frequentemente considerados como “objetivos”. Entretanto, eles também são imperfeitos (lacunas nas séries, distância dos locais de pesquisa, escala inadequada), falhas que precisam ser compensadas na composição das séries temporais. As percepções são igualmente imperfeitas e revelam uma visão da realidade que traduz a forma como os indivíduos observantes se encaixam no mundo (MERLEAU-PONTY, 1999), de acordo com sua cultura, suas atividades diárias e o contexto socioambiental em que evoluem.

Nosso argumento é que ambos os tipos de dados estão sujeitos a vieses, e que seu entendimento não pode ser dissociado do contexto social e geográfico imediato no qual eles foram produzidos. Além disso, com essas limitações em mente, entendemos que as informações “objetivas” e “subjetivas” devem ser interpretadas de forma complementar para se tornarem potencialmente úteis para informar sobre os modos de vida das

populações locais e em particular sobre as práticas resultantes das mudanças ambientais. Ou seja, defendemos que é necessário ir além da simples comparação entre os fenômenos medidos e percebidos. As medições das ciências ambientais são fundamentais para definir, calcular e prever as mudanças climáticas, mas não são suficientes para definir estratégias sobre como lidar com os problemas causados, especialmente na escala local. Assim, as percepções nos permitem reintroduzir uma dimensão subjetiva que nos informa sobre quais fatores orientam as estratégias dos atores ante os estresses ambientais.

Elaboramos esta reflexão a partir da observação de quatro comunidades do Lago Grande do Curuai (Piedade, Piraquara, Soledade e Terra Preta dos Vianna), escolhidas por formar uma transecção Norte-Sul, desde a várzea até o continente. Dessa forma, essas quatro comunidades são consideradas representativas da diversidade dos padrões de assentamento na área.

Os dados foram coletados a partir da combinação de três estratégias de pesquisa. Em primeiro lugar, para os dados “objetivos”, levantamos as medições dos últimos 30 anos das estações meteorológicas e fluviométricas mais próximas da área de estudo. Ainda utilizamos a análise da evolução do uso e cobertura do solo entre 1989 e 2014, realizada por meio da classificação das imagens Landsat da área. Em segundo lugar, coletamos percepções, por questionário, de 34 respondentes das quatro comunidades mencionadas, entre 2014 e 2015. O tamanho reduzido da amostra reflete os objetivos exploratórios da pesquisa, que almejava verificar se fenômenos ambientais e climáticos eram percebidos, e identificar sua diversidade. Cruzamos então essas percepções com as principais características dos entrevistados (sexo, idade, local de residência, atividade principal) a fim de explorar quais poderiam influenciar as percepções dos entrevistados. Dado o tamanho limitado de nossa amostra, nossa análise é, portanto, muito preliminar, mas o local de residência na planície de inundação e a profissão parecem ser os fatores mais determinantes que orientam as percepções. Enfim, conseguimos levantar diversas estratégias de ação entre as famílias por meio do jogo de tabuleiro Várzea-Viva, especialmente concebido para a pesquisa e apresentado em detalhes no capítulo 9 deste livro. Cada sessão de jogo foi seguida por uma sessão de

balanço coletivo, durante a qual cada jogador discute suas escolhas para gerenciar sua propriedade e analisa o tabuleiro em comparação com a situação “real”. Nesse contexto, o caráter lúdico do jogo é fundamental para soltar a palavra.

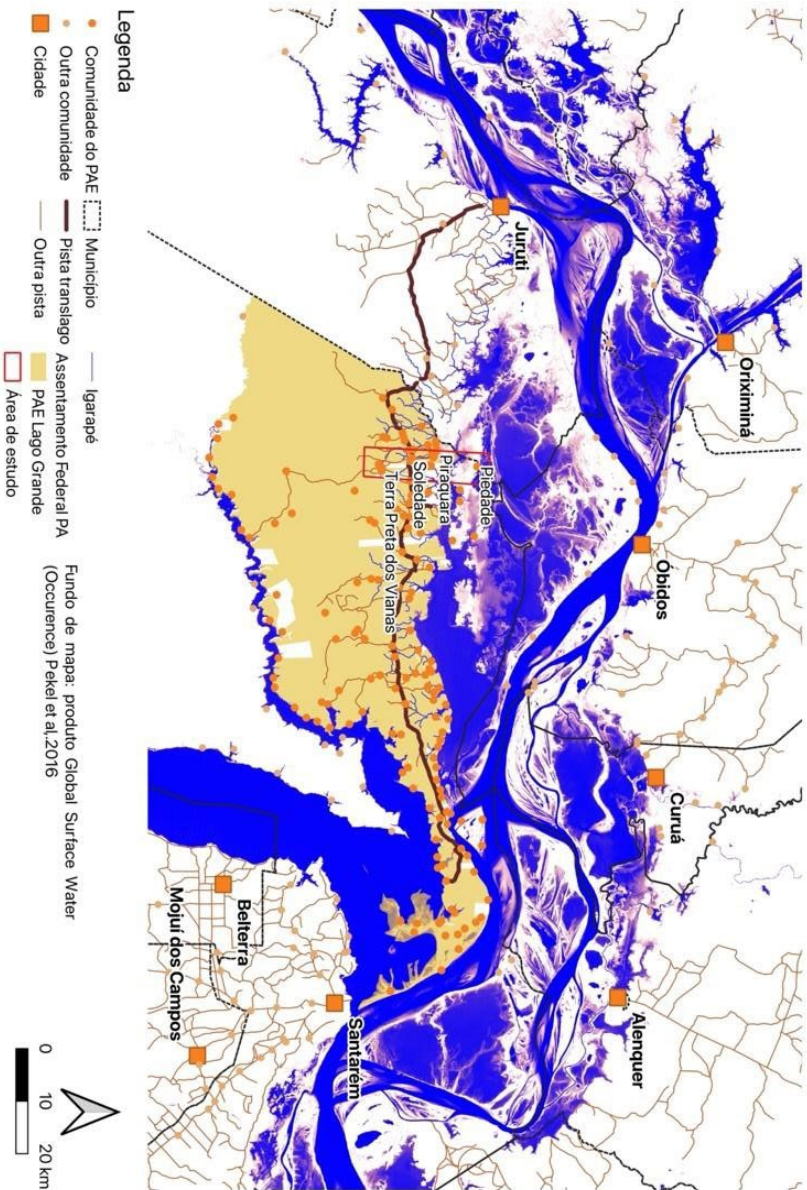
Com base nesses dados, primeiramente, apresentamos as principais tendências climáticas e de uso do solo medidas na planície de inundação do Lago Grande do Curuai durante os últimos 30 anos. Analisamos na sequência quais mudanças são percebidas e interpretadas pelos habitantes, particularmente em relação às suas atividades diárias. Quais são as sensações que as medições ambientais ou climáticas não permitem identificar? Finalizamos apresentando algumas das estratégias postas em prática pela população em resposta às mudanças, e tentamos entender até que ponto essas ações são sustentáveis para os habitantes e, em geral, para o socioecossistema.

## 2 CONTEXTO E MODOS DE VIDA

Historicamente, as populações extraíam seus recursos principalmente da coleta, da pesca e de culturas vegetais de ciclo curto nas várzeas e de ciclos mais longos nas “restingas” (diques naturais). Os modos de ocupação e exploração da terra evoluíram progressivamente, sob a influência de várias ondas sucessivas de migração. Os colonos, oriundos de diferentes estados brasileiros (particularmente do Nordeste), foram atraídos para a região para a exploração da borracha e da juta no final do século XIX e início do século XX e, a partir dos anos 1960, para participar dos programas públicos de colonização.

O governo tem apoiado o desenvolvimento da criação de gado desde os anos 1960, nas várzeas em particular, onde realmente decolou nos anos 1990. De fato, as pastagens naturais das planícies de inundação têm uma excelente qualidade nutricional, e a duração de sua exploração, embora limitada a 6 a 8 meses do ano, compensa o fato de que o gado tem que ser estacionado em “marombas” (espécie de estábulos flutuantes) durante os períodos de águas altas (MARQUES, 1996). No entanto, o aumento do número de animais, a emaciação e a mortalidade excessivas do gado durante seu confinamento nas marombas, em parte decorrentes de uma elevação da amplitude das enchentes, levaram gradualmente ao abandono das marombas em favor da abertura de pastagens nas terras firmes. Esses fatores levaram também ao abandono gradual dos cultivos de várzea e à abertura de áreas de cultivo nas terras firmes.

Assim, do ponto de vista ecológico, as várzeas são consideradas ecótonos, ou seja, ambientes fronteiros nos quais os ambientes aquáticos e terrestres estão entrelaçados. Esse entrelaçamento dos ambientes terrestres e aquáticos também se reflete nas atividades e modos de vida das populações rurais das várzeas. As atividades de cultivo, pecuária e pesca, assim como os deslocamentos, são regulados pelas inundações sazonais. Durante os períodos de águas altas (cheia), o gado e as culturas são empurrados para o continente e dependem das chuvas.



**Figura 1 - A área de estudo, no Oeste do Pará, aparece delimitada em vermelho**

Fonte: Projeto BONDS (2021).

Nosso estudo de caso é composto por quatro comunidades do Lago Grande do Curuai, município de Santarém, estado do Pará (Piedade, Piraquara, Soledade e Terra Preta dos Vianna) configurando uma transecção Norte-Sul (Figura 1). A comunidade de Piedade é uma comunidade de várzea onde os habitantes são principalmente pescadores e, eventualmente, criam algumas cabeças de gado. A comunidade de Piraquara, localizada às margens da várzea, é uma comunidade onde os habitantes têm frequentemente um perfil misto, do tipo criador/pescador ou agricultor/pescador. Por sua vez, a comunidade de Soledade e ainda mais a de Terra Preta dos Vianna são mais remotas no continente. Em Soledade, os habitantes têm perfis mistos, do tipo agricultores/criadores e, em Terra Preta dos Vianna, são essencialmente agricultores. No entanto, em ambas as localidades, praticam ocasionalmente a pesca de subsistência, em busca de complemento de proteínas. A comunidade de Terra Preta dos Vianna é mais “nova” que a de Soledade, e mais distante da estrada “Translago” que atravessa a região de leste a oeste desde os anos 1990 (DUTRA, 1998). Nessa localidade, em função da distância e das dificuldades de acesso, na época da pesquisa, a floresta era ainda mais bem preservada do que em Soledade.

A Figura 2 apresenta os calendários da pesca, pecuária e agricultura de subsistência na várzea, que foram elaborados a partir de entrevistas realizadas nas comunidades em 2015.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Águas do rio	enchente				cheia			vazan te	seca				enchente				cheia			vazan te	seca			
Chuvas	chuvas intensas				chuvas regulares			seca				chuvas intensas				chuvas regulares			seca					
Pesca	defeso				pesca regular								defeso				pesca regular							
Pecuária	gado na várzea				gado na terra firme			gado na várzea								gado na terra firme			gado na várzea					
Roça	plantio e crescimento								preparação do solo				plantio e crescimento								preparação do solo			
																	colheita							

**Figura 2 – Calendário pluviométrico, níveis de água, pesca, criação de gado e cultivo de mandioca. O calendário cobre dois anos, de forma a incluir a colheita da mandioca (bianual)**

Fonte: Elaboração própria com base em entrevistas.

As atividades de pesca estão condicionadas pelo pulso do rio e limitadas pelas regras de proteção das espécies de peixes para manter os estoques, com um período em que a pesca artesanal é proibida (o defeso, no período de águas baixas). O período de vazante (descida das águas) é o mais propício para a pesca. De fato, os peixes se encontram preferencialmente em áreas de floresta inundada ou em áreas marginais de difícil acesso para os pescadores durante o período de águas altas (cheia).

As atividades pecuárias, como já mencionado, estão também intrinsecamente ligadas à dinâmica do rio. Os rebanhos mudam-se para os pastos naturais da várzea de agosto a fevereiro e para o continente durante os outros meses do ano (Figura 2).

O cultivo da mandioca de terra firme se estende por dois anos, com o plantio ocorrendo em dezembro e a primeira colheita 18 meses depois, em julho. A preparação do solo é feita durante o período seco, de julho a novembro.

## 3 QUAIS DADOS CLIMÁTICOS ESTÃO DISPONÍVEIS?

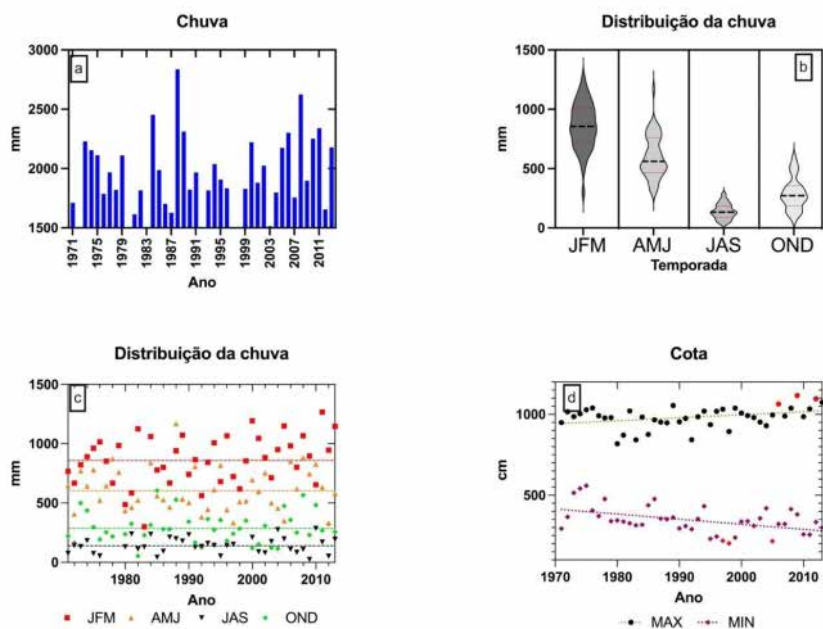
### 3.1 MUDANÇAS HIDROCLIMÁTICAS E CLIMÁTICAS

Os dados relativos ao nível da água, precipitações, temperatura e umidade apresentados abaixo referem-se ao período de 1970 a 2012. Foram produzidos a partir das séries cronológicas disponibilizadas respectivamente pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) para as estações do município de Óbidos, Pará, que são as mais próximas da região estudada.

#### 3.1.1 NÍVEIS DE ÁGUA E PLUVIOSIDADE

Como também indicado por Marengo (2009) com base em séries temporais mais longas, o total anual de chuvas registrado pela estação Inmet de Óbidos não apresenta uma tendência unidirecional sistemática de longo prazo para condições mais secas ou úmidas (Figura 3.a). Em contraste, a distribuição das precipitações é relativamente cíclica, com uma sucessão de períodos relati-

vamente úmidos e secos de cerca de 10 anos (dados não apresentados). Na escala da bacia, Gloor *et al.* (2013) relataram uma intensificação da quantidade anual de precipitações para o período 2001-2010 de cerca de 10% em comparação com o período 1981-1990. A partir dos dados registrados em Óbidos, identificamos um aumento de 6% entre esses dois períodos. Essa intensificação ocorre principalmente durante as temporadas janeiro-fevereiro-março (JFM) e abril-maio-junho (AMJ), para as quais registramos um aumento nas precipitações de 13% e 11% respectivamente para os períodos 1981-1990 e 2001-2010. Por outro lado, registramos uma queda das chuvas de 14% e 12% para as temporadas julho-agosto-setembro (JAS) e outubro-novembro-dezembro (OND) entre os períodos 1981-1990 e 2001-2010.

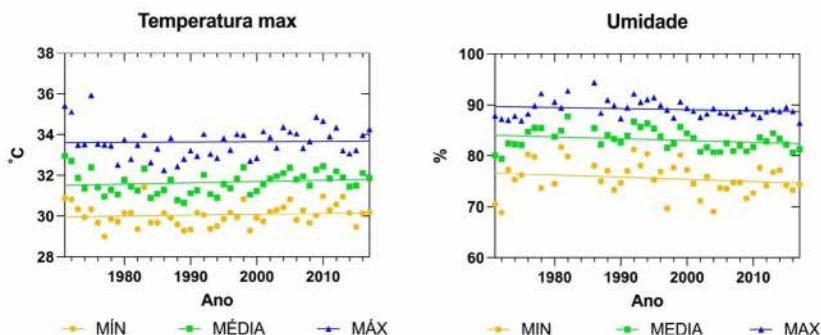


**Figura 3 – a. Total anual de chuvas na região de Curuai, 1998-2013; b. Distribuição do total de chuvas por estação, 1971-2013; c. Total de chuvas por estação, 1971-2013; d. Nível de água registrado na estação fluviométrica de Óbidos, 1970-2012**  
 Fonte: Elaboração própria, a partir de dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

Os níveis de água registrados na estação de Óbidos mostram uma tendência unidirecional de longo prazo para picos de cheia mais altos, e para picos de seca mais baixos durante o período de registro (1970-2013) (Figura 3.d). Devido à intensificação das chuvas desde 2001 na escala da bacia amazônica (Gloor et al., 2013), os níveis máximos de água alcançados a cada ano no período 2001-2012 são significativamente maiores do que no período 1970-2000 (teste Kruskal-Wallis,  $p < 0,03$ ).

O valor mediano do nível da água é de 875 cm para o primeiro período contra 908 cm para o segundo período. Por outro lado, os níveis mínimos alcançados não diferem significativamente entre os dois períodos com um valor mediano de 317 cm e 310 cm respectivamente para o primeiro e segundo períodos. A partir de 1989, o nível máximo de inundação ultrapassou regularmente 900 cm e, a partir de 2006, ultrapassou 1000 cm. O nível da água sobe e desce mais rapidamente no período 2001-2013 do que no período 1970-2000. Entretanto, não há relação estatisticamente significativa entre o ritmo de subida ou descida da água e o nível máximo ou mínimo de água atingido a cada ano.

### 3.1.2 TEMPERATURA E UMIDADE



**Figura 4 – Temperatura e umidade medidas na região de Curuai, 1971-2017**

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

As temperaturas e umidade máximas, mínimas e médias anuais registradas na estação de Óbidos entre 1971 e 2017 mostram uma tendência ligeiramente significativa do ponto de vista estatístico (Figura 4), sugerindo uma leve diminuição da umidade e aumento da temperatura.

### 3.2 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO

Peres *et al.* (2015) caracterizaram a evolução do uso do solo na área de estudo (várzea e bacias hidrográficas drenadas) com base na análise e processamento das imagens Landsat durante períodos de águas baixas em 1985, 1997 e 2014. A classificação de imagens foi complementada por um trabalho de campo, a partir do registro de coordenadas GPS de diferentes tipos de uso do solo: pastagens naturais e abertas, área cultivada (roças), vegetação secundária (capoeira), floresta de terra firme e floresta de várzea. Essa análise mostrou:

- Uma diminuição de cerca de 25% na floresta primária entre 1997 e 2014, e pouca variação entre 1985 e 1997;
- Um aumento de cerca de 47% na vegetação secundária entre 1997 e 2014, e de 8% entre 1985 e 1997;
- Um aumento de cerca de 26% nas áreas cultivadas (roça) entre 1985 e 1997, e uma diminuição entre 1997 e 2014 (18%);
- Um aumento de cerca de 37% nas pastagens entre 1997 e 2014, e uma ligeira diminuição (8%) entre 1985 e 1997;
- Um forte aumento na área urbanizada entre 1997 e 2014 (fator 3,5) enquanto a área em 1997 era comparável à de 1985.

A abertura das pastagens de terra firme, que foi marcada entre 1997 e 2014, pode ser atribuída, entre outros fatores, ao aumento do tamanho dos rebanhos e dos níveis de água durante esse período no qual diminuiu a duração das pastagens naturais na planície de inundação (dados não mostrados).

## 4 PERCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS

As percepções que apresentamos abaixo foram coletadas em 2014, por questionário, com 34 indivíduos, homens e mulheres, das comunidades de Piedade, Piraquara, Soledade e Terra Preta dos Vianna. As entrevistas por questionário foram complementadas por entrevistas livres e aprofundadas com outros habitantes das mesmas comunidades.

Cabe ressaltar que o objetivo de comparar as percepções com as medições não consiste em “validar” as percepções. Não há percepções “falsas” da realidade, quaisquer que sejam as condições que levam à construção dessas visões. Assim, a relevância do estudo das percepções não reside no confronto de dados subjetivos e objetivos. O foco é entender por quais indicadores ambientais e climáticos as pessoas percebem seu ambiente e constroem uma apreciação da atmosfera geral em que vivem. As percepções ambientais têm um valor intrínseco que revela a cultura, as visões de mundo e os modos de vida locais, o que é extremamente importante para as políticas públicas e a gestão ambiental e, em particular, para a definição de estratégias de “adaptação” relacionadas às mudanças climáticas e ambientais (CURI *et al.*, 2016).

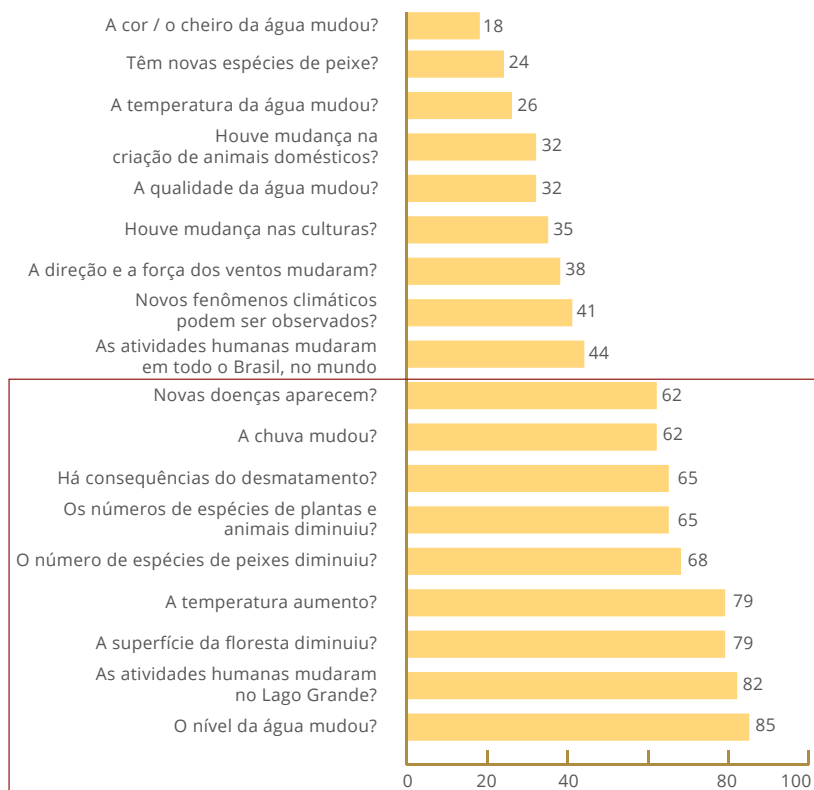
### 4.1 VARIÁVEIS HIDROCLIMÁTICAS E CLIMÁTICAS

As percepções das mudanças hidroclimáticas e climáticas convergem em torno de alguns fenômenos principais (Figura 5).

As mudanças associadas às águas do Rio Amazonas são o principal fenômeno citado, por 85% dos entrevistados. Entretanto, essa percepção é amplamente influenciada pelo local de residência dos respondentes na planície de inundação, seja à margem do rio ou em comunidades mais remotas do continente. Assim, 100% dos respondentes que não notaram nenhuma mudança vivem nas duas comunidades de terra firme, mais distantes da margem do rio.

As mudanças mencionadas se referem principalmente a um aumento dos níveis máximos alcançados durante as cheias, mas também a uma intensificação das secas; ainda mencionam uma aceleração do ritmo de subida e des-

cida das águas (enchentes e vazantes mais rápidas), assim como uma redução no tempo de pausa das águas entre o final da cheia e o início da vazante.



**Figura 5 - Fenômenos citados espontaneamente como “percebidos” pelos entrevistados**

Fonte: Elaboração própria, a partir de 34 questionários aplicados junto à população local (2014-2015).

Desde 2009, a ocorrência de cheias de alta intensidade (2012, 2014), maiores que a média observada entre 1970 e 2012, levou os habitantes do Lago Grande a dizer que “agora o normal mudou”. Assim, a frequência elevada de eventos anteriormente considerados “extremos” leva os habitantes a alterar seus parâmetros de referência, sugerindo que esses fenômenos não são mais considerados eventos isolados, mas marcadores de uma

mudança considerada permanente. Esse deslocamento do “normal” ocorreu rapidamente, em um período de seis anos (entre 2009 e 2015, data da pesquisa), e é provável que expresse uma necessidade imediata de adaptação. Essa “re-significação” do “normal” e do “excepcional” pode ser interpretada como uma estratégia para reduzir a incerteza e facilitar a tomada de decisões a fim de reduzir os riscos.

Entretanto, outros fenômenos extremos – mas de natureza diferente – não foram citados por nenhum dos entrevistados da amostra: as estiagens de 1995, 1997, 1998, 2005 e 2010. Esse fato nos leva a formular a hipótese de que, pelo menos nas várzeas amazônicas, as inundações excepcionais são fenômenos climáticos mais marcantes do que as estiagens excepcionais, muito provavelmente devido aos danos materiais que causam, enquanto o impacto das secas de grande amplitude é sentido menos diretamente, especialmente por populações cujas atividades são principalmente orientadas para o lago.

Outras variáveis meteorológicas também foram citadas: aumento das temperaturas (79%), mudanças na precipitação (62%, mencionando principalmente o deslocamento da estação chuvosa), bem como o aparecimento de novos fenômenos climáticos – principalmente associados a uma intensificação dos relâmpagos na área de estudo (mais frequentes e mais fortes) para 41% dos entrevistados.

A mudança nas precipitações é quase unanimemente percebida pelos moradores da terra firme, embora nenhuma relação estatística pudesse ser estabelecida entre essa percepção e a prática das atividades agrícolas. Entretanto, é interessante notar que os dados pluviométricos indicam um aumento da precipitação nos primeiros seis meses do ano e uma diminuição no resto do ano, períodos que coincidem respectivamente com os períodos de plantio e de crescimento das mudas, e de preparação da roça e do solo.

#### **4.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

Entre os entrevistados, 82% observaram mudanças nas atividades humanas na região: 35% mencionaram mudanças nos cultivos e 32% mudanças na criação de animais domésticos.

Ao mesmo tempo, 65% dos entrevistados concordam que houve um declínio nas espécies animais e vegetais terrestres. Essa percepção parece ser amplamente influenciada pela atividade principal dos entrevistados (agricultura ou pesca). De fato, entre aqueles que não percebem nenhuma mudança nas espécies animais e vegetais terrestres, metade é de pescadores exclusivos, tem um perfil misto de pescadores/agricultores ou exerce uma profissão sem ligação direta com o uso de recursos naturais.

Da mesma forma, a prática da pesca como atividade principal e a localização do local de residência influenciam a percepção da quantidade de espécies de peixes presentes na várzea. Enquanto 68% dos entrevistados acreditam que a diversidade dos peixes diminuiu, 100% dos pescadores observam essa diminuição. Sobre esse tema, as opiniões estão mais divididas para os habitantes da terra firme para os quais a pesca é combinada com outra atividade (por exemplo, comércio ou agricultura) ou não é praticada de forma alguma.

Esses fatores também influenciam a percepção da diminuição da área de floresta, relatada por 79% dos entrevistados. Assim, alguns habitantes da várzea ou habitantes de comunidades remotas de terra firme, onde a floresta ainda está bem preservada, não sentem essa diminuição.

Para a maioria dos entrevistados (65%), a perda de floresta é usada como uma variável explicativa para outros fenômenos percebidos, principalmente climáticos. Assim, o desmatamento é interpretado como a principal causa do aumento do calor (83% das respostas expressas, 44% do total). Deve-se notar que as mudanças associadas ao desmatamento, e mais particularmente a percepção de um aumento do calor, são principalmente notadas pelas pessoas residentes em comunidades de terra firme.

Como podemos interpretar o fato de que 79% dos entrevistados sentem que o calor está aumentando e até atribuem uma causa (desmatamento) a ele, quando os dados da estação meteorológica não identificam nenhuma tendência significativa de aumento das temperaturas? Os dados de percepção nos permitem acessar as “sensações” das pessoas, que não podem ser medidas “objetivamente”. Além disso, as interpretações das imagens de satélite nos fornecem informações valiosas sobre as causas dessa sensação:

além do desmatamento, já mencionamos a abertura de pastagens, de áreas de cultivos, assim como a urbanização da área. Podemos ainda agregar o emprego de novos materiais nas construções de casas e outros edifícios, que foi mencionado durante as entrevistas. Assim, embora nesse caso particular a temperatura não seja um indicador relevante, a sensação de “calor” é um indicador significativo da mudança socioambiental local.

### 4.3 QUALIDADE DA ÁGUA

Uma mudança na qualidade da água do rio, especialmente dos rios que drenam a bacia local (igarapés), foi mencionada por 32% dos entrevistados, enquanto 18% relataram mudanças na cor e no cheiro da água. Os respondentes acreditam que a qualidade dos cursos de água próximos às comunidades diminuiu nos últimos anos, e a consideram de má qualidade especialmente em épocas de cheias. Para pelo menos 50% deles, a poluição da água está relacionada ao saneamento das comunidades (resíduos e águas residuais). Também responsabilizam a criação animal (bovinos e suínos), quando ocorre perto dos cursos de água sem respeitar a mata ciliar. Para outros entrevistados, a deterioração da qualidade da água está ligada ao aumento da população e ao aumento do nível da água durante as cheias, que inundam as comunidades.

## 5 ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS ADOTADAS EM SITUAÇÕES DE INUNDAÇÕES EXCEPCIONAIS

Os dados apresentados destacam um cenário socioambiental em evolução na planície de inundação do Lago Grande do Curuai, às margens e nas terras firmes, como é também observado em muitas outras regiões da Amazônia (ÁVILA *et al.*, 2021; DUBREUIL *et al.*, 2017; FUNATSU *et al.*, 2019). A Tabela 1 fornece uma visão sintética das principais mudanças, medidas e percebidas, e suas potenciais consequências para os habitantes.

Fazemos questão de ressaltar que não descreveremos as ações implementadas pelos habitantes como estratégias de “adaptação”, nem usaremos o

termo “vulnerabilidade”, comuns nos estudos sobre as dimensões humanas das mudanças climáticas e ambientais. De fato, durante uma oficina que realizamos em 2018 com agricultores familiares do município de Santarém com o objetivo de compreender os significados atribuídos pelos habitantes a esses conceitos, descobrimos que esses termos não faziam sentido para eles. Pelo contrário, o termo “adaptação” tinha conotações negativas, pois era interpretado como uma forma de “acomodação” e associado a uma negação da capacidade de agência das pessoas. Preferimos, portanto, o termo “estratégias de ação”, usado livremente pelos indivíduos presentes na oficina e pelos autores nesta reflexão.

**Tabela 1 - Principais fenômenos climáticos e ambientais medidos e percebidos, e suas potenciais consequências para os habitantes do Lago Grande do Curuai**

FENÔMENOS AMBIENTAIS E CLIMÁTICOS IDENTIFICADOS		CONSEQUÊNCIAS	PERCEPÇÕES CITADAS
Chuva (tendências 2001-2010)	Aumento (+6%) da precipitação anual em relação a 1981-1990.	- Dificuldade no plantio de mandioca; - Dificuldade no manejo do pasto.	Perturbação das chuvas.
	Deslocamento da estação chuvosa: redução na estação seca, intensificação na estação chuvosa.		
Níveis das águas no rio (tendências 2001-2010)	Máximos anuais significativamente mais elevados; cheias excepcionais.	- Obriga a realocar as atividades na terra firme: redução do tempo de uso das pastagens de várzea, aceleração da abertura e degradação das pastagens na terra firme.	- Elevação dos níveis das cheias; - Intensificação das águas baixas.

FENÔMENOS AMBIENTAIS E CLIMÁTICOS IDENTIFICADOS		CONSEQUÊNCIAS	PERCEPÇÕES CITADAS
Níveis das águas no rio (tendências 2001-2010)	Acumulação do ritmo de subida das águas na fase de "enchente".		Acumulação do ritmo de subida e descida das águas; Diminuição do tempo de pausa entre o fim da cheia e o início da vazante.
	Secas mais baixas	- Desestabilização da pesca; - Mortalidade de peixes.	
Temperatura e umidade (tendência 1971-2017)	Sem tendência significativa.		Aumento da temperatura, calor.
Uso da terra e cobertura do solo (tendência 1997-2014)	Redução da floresta primária.		Diminuição da floresta
	Aumento da vegetação secundária, das áreas cultivadas, das pastagens e da área urbanizada.		Mudanças nos cultivos e no gado.
Qualidade da água			- Mudanças na cor/cheiro (mais branca, mudanças sobretudo nos igarapés); - Águas mais sujas.
Novos fenômenos climáticos			- Intensificação dos relâmpagos; - Diminuição da neblina.

Fonte: Elaboração própria, com base nas pesquisas de campo

Nesta última parte, focalizamos as estratégias dos habitantes associadas às mudanças nos níveis das águas do rio, que identificamos através das sessões do jogo de tabuleiro Várzea-Viva<sup>2</sup>.

A variabilidade sazonal associada ao ciclo de enchente e vazante do rio é um fenômeno que envolve um movimento constante entre os diferentes espaços que compõem a planície de inundação (COOMES *et al.*, 2016). Assim, as inundações sazonais exigem habitualmente a movimentação de gado das pastagens naturais de várzea para as terras firmes durante o ano. No caso de uma grande inundação, que está se tornando cada vez mais frequente (Figura 3-d), a área de pastagem diminui, já que os pastos localizados às margens da várzea são susceptíveis de serem inundados. Assim, o jogo nos permitiu evidenciar várias estratégias possíveis ante esse tipo de evento:

- Abertura de pastagens na terra firme para acomodar o próprio rebanho ou para alugar para terceiros;
- Venda de gado e manutenção constante do tamanho do rebanho, vendendo os bezerros recém-nascidos;
- Maior diversificação de atividades, incluindo o aumento da pesca;
- Em casos extremos, o abandono da pecuária em favor da agricultura e a abertura de sistemas agroflorestais.

Durante os debates, a maioria dos criadores reconheceu que possuir gado lhes garante liquidez suficiente para lidar com imprevistos, mas expressaram a dificuldade de manter o gado nas condições atuais, pois o preço de venda dos animais mal compensa o custo de mantê-los. Esse custo é agravado pela amplitude sempre crescente das enchentes, que empurram os rebanhos na terra firme prematuramente durante o ano, aumentando a carga sobre as pastagens, esgotando-as ainda mais rapidamente e levando ao excesso de mortalidade do gado. Assim, embora a variabilidade sazonal seja uma constante no modo de vida da planície de inundação, a intensificação das cheias leva ao aumento da pressão sobre as terras firmes, por sua vez associada a uma intensificação do pastoreio e dos cultivos.

---

<sup>2</sup> Para uma descrição mais completa do jogo Várzea-Viva e das sessões, ver o capítulo 9 desta obra.

O rápido esgotamento da fertilidade do solo após a abertura induz a um ciclo contínuo de desmatamento para compensar as pastagens degradadas, o que gradualmente leva a uma redução da vegetação primária e a um aumento da floresta secundária (capoeira). As imagens de satélite mostram claramente essas mudanças, com um aumento na área convertida em pastagem de cerca de 37% entre 1997 e 2014. A abertura de pastos é frequentemente realizada nas proximidades de cursos de água e leva a uma degradação progressiva deles, até mesmo a seu assoamento e consequente diminuição da produtividade do peixe. O gado estacionado na várzea também tem um impacto significativo no estoque do peixe, já que o pisoteio danifica as áreas gramadas adequadas para a sua reprodução.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, parece que as estratégias atualmente desenvolvidas pelos habitantes não contribuem para aumentar a sustentabilidade socioecológica da várzea. Esse cenário configura o que alguns autores chamam de “má adaptação”, um termo usado para descrever “uma ação ostensivamente tomada para evitar ou reduzir a vulnerabilidade à mudança climática, mas que tem um impacto negativo sobre outros sistemas, setores ou grupos sociais, ou os torna mais vulneráveis” (BARNETT, O’NEILL, 2010, p. 211).

No entanto, chamamos para relativizar esse conceito, fazendo coro com o 6º relatório do IPCC que afirma com alto grau de confiança que “algumas respostas para limitar as mudanças climáticas resultam em novos impactos e riscos” (IPCC, 2022, p. 21). De fato, diante de um cenário de mudança medido e percebido, os agricultores nem sempre são capazes de implementar as estratégias mais desejáveis, em termos de rentabilidade e sustentabilidade.

As respostas dependem, entre outros aspectos, da cultura e do acesso à informação (BRONDIZIO; MORAN, 2008), mas também da capacidade de investimento das famílias e do apoio das políticas públicas. Por exemplo,

no jogo Várzea-Viva, muitos dos criadores se abrem para outras atividades, mas na prática essa conversão para a diversificação é mais difícil, se não impossível, devido à falta de acesso à terra para os criadores de várzea e à dificuldade de manter os cultivos na terra firme. Embora interessados pelos sistemas agroflorestais, relativamente poucos agricultores se convertem a eles, pois o investimento é alto e os rendimentos muito baixos nos primeiros anos. Esse cenário reforça o chamado para ações integrando diferentes esferas da vida pública para mudar a trajetória atual (RIBOT, 2011). Também é importante lembrar que não são apenas as mudanças de ordem climática que levam à elaboração de novas estratégias, já que, cada vez mais, os riscos climáticos interagem com riscos não climáticos, resultando em um risco global composto (IPCC, 2022). No caso da planície de inundação do Lago Grande do Curuai, a pesca industrial, a presença de rebanhos de búfalos, a abertura de uma mina de bauxita e a construção de uma barragem a montante são alguns dos fatores que desestabilizam os modos de vida locais e tornam difícil avaliar o impacto real da mudança climática na tomada de decisões dos habitantes (KATZ *et al.*, 2020).

As entrevistas revelaram uma situação paradoxal: embora as populações locais tenham uma capacidade de ação limitada em relação às mudanças climáticas, elas parecem estar lidando mais ativamente com elas, mudando suas atividades e práticas – porque podem. No entanto, os moradores do Lago Grande do Curuai explicam que se sentem muito mais vulneráveis ante as pressões socioeconômicas de grande porte. Nesse caso, não é tanto o caráter inevitável da mudança que constitui o problema, mas a incapacidade de determinar seu futuro diante de forças econômicas que estão além deles e que eles percebem como injustas.

## REFERÊNCIAS

ÁVILA, J. *et al.* Adaptive Management Strategies of Local Communities in Two Amazonian Floodplain Ecosystems in the Face of Extreme Climate Events. **Journal of Ethnobiology**, v. 41, n. 3, p. 409–426, 2021.

BARNETT, J.; O'NEILL, S. Maladaptation. **Global Environmental Change**, v. 20, p. 211–213, 2010.

COOMES, O. *et al.* Amazon river flow regime and flood recessional agriculture: flood stage reversals and risk of annual crop loss. **Journal of Hydrology**, n. 539, p. 214–222, 2016.

CURI, M. *et al.* Mudanças climáticas e percepção ambiental: contribuições da antropologia do clima. *In*: BURSZTYN, M.; RODRIGUES FILHO, S. **O clima em transe**. Vulnerabilidade e adaptação da agricultura familiar. Rio de Janeiro: Garamond. 2016.

DUBREUIL, V. *et al.* Local rainfall trends and their perception by the Amazonian communities. **Climatic Change**, v. 143, p. 461–472, 2017.

DUFOUR, D. L. Use of Tropical Rainforests by Native Amazonians. **BioScience**, v. 40, n. 9, p. 652, out. 1990.

DUTRA, M. **Ramal dos Doidos**: o interior da Amazônia visto por um repórter. Santa-rém: ICBS. 1998.

FOLHES, R. T. **O Lago Grande do Curuai**: história fundiária, usos da terra e relações de poder numa área de transição várzea-terra firme na Amazônia. Paris: Paris 3 Sorbonne Nouvelle –Institut des Hautes Études de l'Amérique latine, 2016.

FUNATSU, B. *et al.* Perceptions of climate change by Amazonian communities. **Global environmental change**, n. 57, p. 101923, 2019.

GLOOR, M. *et al.* Intensification of the Amazon hydrological cycle over the last two decades. **Geophysical Research Letters**, v. 40, n. 9, p. 1729–1733, 16 maio 2013. IPCC. WGII Sixth Assessment Report. **Climate Change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability. WMO/UNEP. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.

KATZ, E.; LAMMEL, A.; BONNET, M. P. Climate change in a floodplain of the Brazilian Amazon: scientific observation and local knowledge. *In*: WELCH-DEVINE, M. (ed.); SOURDRIL, A. (ed.); BURKE, B. J. (ed.). **Changing climate, changing worlds**: local knowledge and the challenges of social and ecological change. Cham: Springer, p. 123-144, 2020.

MARENGO, J. A. *et al.* Changes in Climate and Land Use Over the Amazon Region: current and future variability and trends. **Frontiers in Earth Science**, v. 6, p. 228, 21 dez. 2018.

MARENGO, J. A. Long-term trends and cycles in the hydrometeorology of the Amazon basin since the late 1920s. **Hydrological Processes**, v. 23, n. 22, p. 3236–3244, 30 out. 2009.

MARQUES, J. R. F. **Potencialidades das várzeas da Amazônia para a pecuária.** *In:* Workshop sobre as potencialidades de uso do ecossistema de várzeas da Amazônia. Manaus: Embrapa-CPAA, 1996.

NASUTI, S.; LINDOSO, D. Percepção, vulnerabilidade e adaptação aos desafios climáticos. Estudos de caso na Bahia, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. *In:* AZEVEDO, A.; CAMPANILI, M.; PEREIRA, C. (Org.). **Caminhos para uma agricultura familiar sob bases ecológicas:** produzindo com baixa emissão de carbono. Brasília: Ipam, 2015, p. 149-162.

RIBOT, J. Vulnerability before Adaptation: toward transformative climate action. **Global Environmental Change**, v. 21, n. 4, 2011.



# DINÂMICAS SOCIOAMBIENTAIS NO BRASIL:

## ATORES, PROCESSOS E POLÍTICAS



### **ORGANIZADORES**

Stéphanie Nasuti  
Marcel Bursztyń  
Carlos Saito  
Marie-Paule Bonnet



Financiadores



Apoio



Realização

