

Mobilidade Yanomami e os Efeitos à Paisagem Florestal de Seu Território¹

Maurice Seiji Tomioka Nilsson · Philip Martin Fearnside

M.S.T. Nilsson(*) · P.M. Fearnside

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA

Coordenação de Pesquisas em Ecologia

Av. André Araújo, 2936

69060-001 Manaus, Amazonas, Brasil

e-mail: mauricetomioka@gmail.com

Resumo Os Yanomami são coletores-caçadores e agricultores com alta mobilidade. A mobilidade influencia na reprodução da caça e na regeneração de clareiras, afetando o ecossistema florestal. Os Yanomami experimentam um contato crescente com as sociedades de Estado, expostos a novos riscos e oportunidades. Esse estudo objetivou dimensionar o efeito da ocupação Yanomami sobre a floresta e se uma possível maior sedentarização alterou os processos de regeneração. Foram interpretadas 12 imagens Landsat quatro períodos de 7 anos. A área de clareiras foi relacionada com a situação demográfica dos grupos populacionais e verificada a mobilidade das residências e das clareiras. Houve mobilidade nos três intervalos, e poucos grupos sedentários, vários com residências alternativas. Os Yanomami abriram 18.000 ha, 0,2% da Terra Yanomami, divididos proporcionalmente entre grupos com mobilidade e sedentários. Os primeiros desmatam mais, mas há maior regeneração. A sedentarização reduz a resiliência da floresta. De clareiras anteriores a 1988, 48% (2025 ha) não regeneraram, associadas a grupos sedentários. A sedentarização não aumentou com o acesso à saúde e consequente aumento populacional.

Palavras-chave: Amazônia, Ecologia humana, Paisagem, Regeneração da floresta, Yanomami

¹ Tradução de: Nilsson, M.S.T. & P.M. Fearnside. 2011. Yanomami Mobility and its effects on the forest landscape. *Human Ecology* 39(3): 235-256. DOI: 10.1007/s10745-011-9400-4.

Favor citar a publicação original.

Introdução

Introdução

Os Yanomami formam uma sociedade de coletores-caçadores e agricultores da floresta amazônica venezuelana e brasileira, com um histórico relativamente recente de contato. Caracterizam-se por possuir uma grande mobilidade sobre o território que ocupam, fundindo e fissionando suas comunidades, e mudando seus sítios de ocupação periodicamente. Suas práticas territoriais têm sido intensivamente estudadas sob enfoques ecológicos (Chagnon and Hames 1979, Hames 1995, Harris 1984), sociopolíticos e etnográficos (Albert 1985, Chagnon 1992, Ferguson 1995, Lizot 1977).

Os Yanomami passaram a viver um contato mais intenso com a sociedade envolvente após meados da década de 1980, com a invasão garimpeira de seu território, que produziu impactos ambientais, na saúde e na demografia. Já conviviam com missões religiosas e postos de contato desde os anos 1960 (Albert 1985) (Fig. 1). Com a organização do sistema de saúde, a demarcação (1991) e a homologação da Terra Indígena Yanomami (TIY), em maio de 1992, proliferaram postos de assistência. Por conseguinte, os censos populacionais por comunidades tornaram-se então mais sistemáticos. Os censos mostram diminuição da mortalidade infantil e aumento populacional (Gomez 2008)

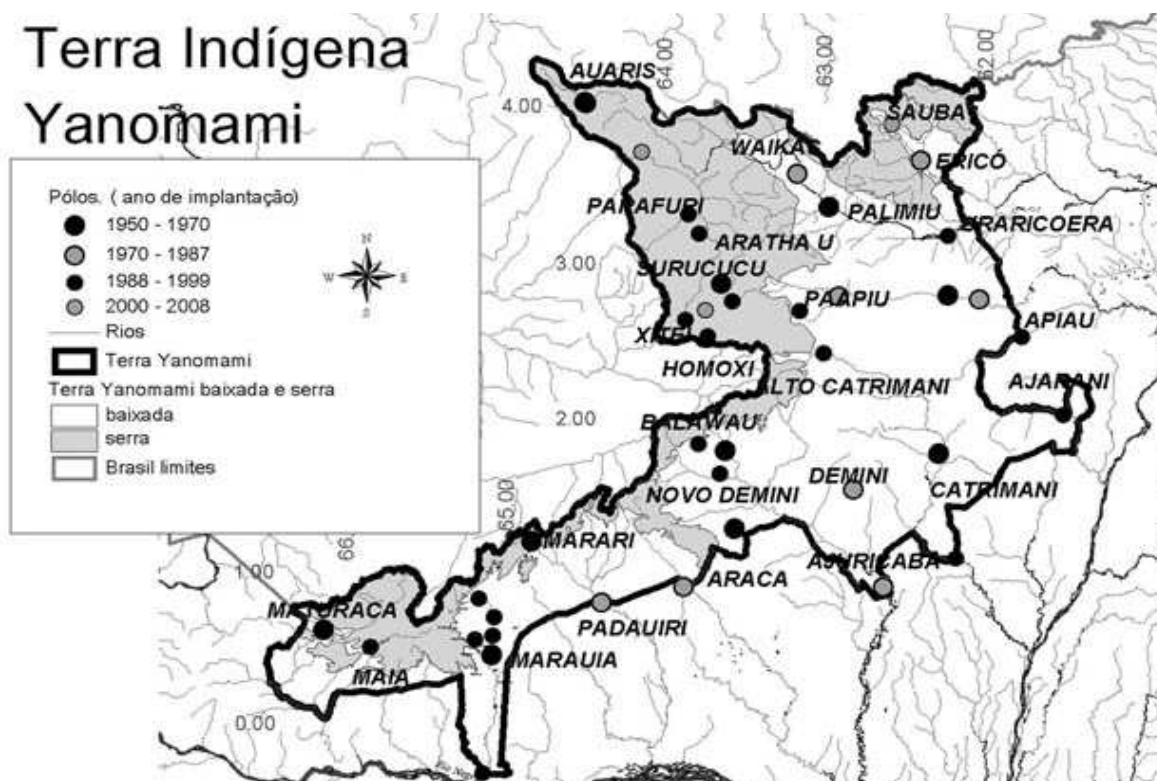


Fig. 1- Mapa da Terra Yanomami com os postos de contato, conforme o ano de implantação

Os Yanomami tem se organizado para enfrentar os desafios do contato, culminando com a criação em 2005 da Hutukara Associação Yanomami (Nilsson 2011). A população tem manifestado clara posição em defesa de seu território, através de sua associação (FBV 2010). Esta associação está capilarizada por todas as regiões, com uma rede de comunicação e trilhas que interligam comunidades. Isso tem possibilitado que os problemas de uma região sejam conhecidos e compartilhados por outras, a despeito da imagem de rivalidade belicista atribuída a eles (Chagnon 1988, 1992, Lima and Pozzobon 2005).

Após o contato com as sociedades de Estado, tem havido uma significativa sedentarização e mudanças nos padrões de mobilidade para a maior parte das sociedades indígenas conhecidas (Milliken and Albert 1999, Welch et al. 2009). A prática de mobilidade está relacionada ao acesso aos recursos naturais e podem contribuir para a manutenção da floresta.

As formas de agricultura indígena, itinerante, de corte e queima, podem contribuir para a manutenção da paisagem florestal, por provocarem distúrbios em escala menor na floresta. São clareiras abertas para cultivo, pressupondo a sua regeneração e o retorno a processos existentes no ecossistema natural (Denevan and Padoch 1987). A paisagem resultante de muitos agroecossistemas indígenas é um mosaico de florestas e áreas em regeneração. Na agricultura indígena, o ciclo de derrubada, queima, cultivo, abandono, reutilização da regeneração até o retorno a uma paisagem florestal é um processo temporalmente dinâmico. Um modelo de explicação da biodiversidade está baseado nos distúrbios intermediários que afetam a floresta, permitindo sua renovação (Connell 1978). Como as populações ameríndias foram provavelmente muito mais significativas no passado (Clastres 1973, Denevan 1976), pode ter havido uma influência dos sistemas de roças indígenas sobre a produção da paisagem florestal (Balée 2009). Um aspecto importante da demografia ameríndia são as epidemias trazidas com a conquista, que provavelmente diminuiriam significativamente a população. É possível relacionar a população com a abertura de clareiras para a agricultura. Bush e Silmann (2007) demonstraram em seu estudo sobre a presença de pólenes de espécies cultivadas, ter havido uma depressão na quantidade de pólenes (e consequentemente de atividade agrícola) associada ao período do descobrimento. Isso pode ter significado uma perda nas práticas de manejo da paisagem (Clement 2006)

Há, no entanto, o risco de sobreutilização desse agroecossistema, reduzindo a capacidade de resiliência da floresta (Lawrence et al. 2010). Em estudos utilizando imagens orbitais, já se documentou a ocupação de áreas onde o crescimento demográfico e intensificação de uso da terra alterou as condições de regeneração da floresta (Sirén 2007). As imagens Landsat se mostraram adequadas para detectar pequenas clareiras, incluindo de roças de subsistência a atividade madeireira (Nepstad et al. 1999), e podem ser úteis para estudar os efeitos de ocupação na paisagem. Unindo os dados obtidos com os censos populacionais, é possível estabelecer uma correlação entre população e abertura de clareiras e sua dinâmica temporal, frente ao novo momento histórico, ora em contato permanente com missões religiosas, postos oficiais de assistência, além da invasão territorial que lhes impede o usufruto exclusivo de suas terras (art. 231 C.F.B. 1988).

Persistem os debates a respeito do papel dos modelos ecológicos para as populações humanas na Amazônia, especialmente para aquelas que vivem em delicada

sintonia e interdependência com os ecossistemas naturais e relativo isolamento do comércio. A existência das movimentações territoriais dos Yanomami está relacionada em parte às características da floresta, de dispersão da caça (proteína disponível), tornando incerta sua obtenção (Good 1989), considerando sua diminuição proporcional ao tempo de moradia. Good (1989), em seu estudo nas regiões serranas da Venezuela, relatou haver uma diminuição de 28% da caça entre o primeiro e o segundo ano de morada num local. A mobilidade é vista como resposta adaptativa, assim como as fontes de alternativas protéicas que os Yanomami consomem: cogumelos (Prance 1976), sementes e castanhas comestíveis (algumas dependendo de tratamento prolongado a fim de se extrair substâncias tóxicas) e coleta de pequenos animais (Colchester 1982, Lizot 1978, Milliken and Albert 1999).

Às condições ambientais acrescentam-se as relações territoriais tratadas socialmente. Albert (1985) descreveu a interpretação dos Yanomami quanto à doença e a morte. Estas entram como elementos imputados por grupos Yanomami inimigos, através de agressões físicas e de feitiçaria, e mediados por diversas entidades existentes em sua terra-floresta. Demonstra assim como o modo de compreensão dos Yanomami regulam as alianças e rivalidades políticas, que por sua vez influem nas territorializações e nos padrões de assentamento.

Outro mecanismo está relacionado à revolução tecnológica que o contato intercultural proporcionou. Numa abordagem histórico-econômica, os Yanomami teriam como motivo de sua configuração espacial de povoamento o acesso a ferramentas de metal, exógenas, trazidas pela sociedade industrial (Ferguson 1995).

Desenha-se assim o modelo teórico atual que os Yanomami vivenciam, com seu modo de vida de caçador-coletor e agricultor se revolucionando tecnologicamente com o contato, e reatribuindo pesos entre o uso da floresta e a agricultura: se a agricultura e o acesso às ferramentas implicam em maior enraizamento, o uso da floresta e o acesso à caça leva a uma necessidade de movimentação territorial. A mudança tecnológica pode implicar em menor esforço para abertura das roças, mais tempo para atividades na floresta; e está relacionada com o rápido crescimento populacional e conseqüente expansão territorial (Harris 1984, Lizot 1984). A sedentarização tem acompanhado a humanidade, culminando com as sociedades de estado e a organização jurídica de apropriação da terra; as sociedades com mobilidade são incompatíveis com o regime de propriedade privada da terra, a não ser que haja um estatuto diferenciado (Little 2002), caso das terras indígenas.

O Objetivo desse trabalho é dimensionar o efeito da ocupação Yanomami sobre a paisagem florestal e testar a hipótese de que uma mudança de padrão de maior mobilidade para maior sedentarização levará a alterações previsíveis no ecossistema florestal. Para tanto, pretende-se: (1) Detectar se existe padrões de mobilidade residencial dos grupos Yanomami nos últimos vinte anos, (2) Detectar se houve alteração nos padrões de mobilidade, tendendo a uma maior sedentarização e, finalmente (3) Inferir acerca da regeneração da floresta nas clareiras produzidas pelos Yanomami com os diferentes padrões de mobilidade encontrados. Isso é importante para compreender o quanto os agroecossistemas Yanomami atuam como uma forma de proteção da floresta.

Algumas predições

Os Yanomami tem sido induzidos a se tornarem sedentários, assim como a maioria das outras sociedades ameríndias em contato com as sociedades nacionais de Estado. Missionários, tanto protestantes e católicos têm sido os agentes de contato mais eficientes nesse processo (Laudato 1998, Smiljanic 2002). Espera-se que Postos de saúde, Funai, e missões religiosas, podem ter diferentes efeitos sobre a mobilidade Yanomami.

Fatores ambientais podem estar relacionados com as práticas culturais de mobilidade. A ecologia de algumas espécies utilizadas como fontes alternativas de proteína (Milliken and Albert 1999) estão estritamente associadas com a regeneração da floresta causada pela agricultura de corte e queima. Isso inclui cogumelos comestíveis, insetos e larvas, e vários animais que se aproveitam desse ecossistema. É esperado que padrões de mobilidade devem revelar o retorno a sítios cultivados anteriormente, mas onde a interpretação das imagens Landsat indicam florestas secundárias. É esperado que habitações Yanomami deverão ter quase sempre paisagens em regeneração próximas. Padrões podem revelar alguns razões para mobilidade se elas indicam movimento para um local anteriormente ocupado.

O contato permanente tende a desencorajar a belicosidade, mas algumas práticas têm aumentado esses conflitos, pela introdução de novos elementos na dinâmica social Yanomami (Do Pateo 2005, Ferguson 1995). Ferguson (1995) afirma que a guerra não deve levar a uma pulverização da população mas a uma aglomeração. A guerra foi o tema de uma das maiores controvérsias acadêmicas com implicações para a mobilidade. Embora existam relações entre guerra e mobilidade, nós acreditamos que é possível haver mobilidade sem guerra.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo compreende a Terra Indígena Yanomami (N 4° 20' a S 0° 20', e W 66° 31' a 61° 19'), decretada no Brasil em maio de 1992, com 9.664.975 ha. Abriga atualmente 18.373 Yanomami (estimativas a partir do censo Funasa 2009) divididos em cerca de 210 comunidades. O termo “comunidade” é entendido como os co-habitantes de uma localidade, mas o conceito Yanomami de comunidade pode variar porque as populações estão continuamente se dividindo e se reagrupando em comunidades separadas. Nós usamos o termo “Grupo populacional” para se referir ao conjunto de indivíduos que vivem em uma dada área durante o curso dos 21 anos cobertos por esse estudo (1988-2009), independente de movimentos, divisões e fusões (com conseqüente mudança de nome) ao longo deste período. Foram 132 grupos da população da Terra Indígena Yanomami (TIY) no Brasil dos quais foram estudados 90.

A Terra Indígena Yanomami (TIY) é constituída de floresta amazônica e possui considerável diversidade de feições paisagísticas, parte das quais possuem características que impõem limites à ocupação. Os Yanomami expandiram seu território a partir da Serra Parima (Albert and Gomez 1997), maior bloco montanhoso florestado da Região Amazônica, na divisa do Brasil com a Venezuela e é contígua aos Maciços do Rio Siapa, Auaris, Caura e Orinoco, sendo tratada aqui como uma mesma unidade

morfoestrutural, formada a partir de rochas graníticas alcalinas (Huber et al. 1984). O clima predominante é sempre úmido, influenciado pelas chuvas trazidas pelos ventos Alísios em sua face brasileira, voltada para o leste. Trata-se de um planalto dissecado onde se formam diversas nascentes que marcam a serra com vales de pequena distância entre si. Os solos são residuais e tendem a se depositar nos sopés das encostas e nas poucas bacias sedimentares intermontanas (BRASIL 1975). A vegetação florestal montana só é interrompida pelos campos da Serra de Surucucu, de topo aplainado e da Serra do Uafaranda ao norte. Completam esse conjunto montanhoso as Serras da Neblina e Tapirapecó, escarpas próximas à divisa da Venezuela com o estado do Amazonas brasileiro. Além das formações serranas (há outras isoladas de porte variável), a TIY possui terrenos intermediários de altitude média de 400 m, onde transcorrem as bacias do Rio Mucajaí e Uraricoera e respectivos afluentes.

As baixadas dominam o resto do cenário, com altitudes médias de 150 m, nas Bacias dos Rios Catrimani, Demini, Padauri, Aracá, Cauburis e Marauíá. Os terrenos sedimentares das baixadas estão assentados sobre rochas cristalinas do Escudo Guianense. Nas baixadas há extensas áreas alagáveis, impróprias para a agricultura, especialmente contíguas às grandes serranias, e também apresentam campinaranas, vegetação oligotrófica em sedimentos inconsolidados arenosos .

Coleta de dados

Imagens de Satélite Utilizadas

As imagens dos satélites Landsat TM (Thematic mapper) 5 e ETM+ (Enhanced Thematic Mapper) 7 (resolução 30 m) foram utilizadas para coleta de dados. Toda a TIY foi coberta pelas imagens em quatro pontos no tempo predeterminados, com periodicidade de 7 anos: 1988-9, 1994-5, 2001-2 e 2008-9. Os critérios para a escolha dessa periodicidade foi o de obtenção de imagens sem nuvens, a compreensão do ciclo de roças e aberturas pelos Yanomami, descrito na literatura como de 3-4 anos (Albert 1992, Colchester 1982, Lizot 1980) abrangendo cerca de metade de nossos intervalos. O intervalo de sete anos é suficientemente longo para garantir que o fim do período de cultivo é atingido por qualquer clareira visível no início do intervalo, e curto o suficiente para impedir que mais que um movimento de roças ocorra dentro de um único intervalo.

Mapeamento das Clareiras

Foram digitalizados os polígonos de todas as clareiras detectáveis nas imagens, interpretando-se sua origem a partir do conhecimento histórico sobre a região, de mapeamentos anteriores, e do conhecimento prévio da localização das comunidades e de suas populações aferidas pelos censos demográficos realizados pela Funasa e conveniadas (2001-08). A convivência próxima com os Yanomami desde 2000 auxiliou para conhecer os locais e deslocamentos em área, e estudos prévios auxiliaram no refinamento da técnica de interpretação visual (Albert and Tourneau 2007).

O mapeamento se deu por interpretação visual em tela plana, permitindo escalas de abordagem de até 1:11.000, mas adotando como escala preferencial para digitalização o intervalo de 1:18.000 a 1:23.000, onde os pontos elementares de coloração aparecem, mas não se perde a referência do polígono digitalizado. A escala

adotada para visualização é em torno de 1:50.000, na qual as imprecisões são minoradas. A digitalização obedeceu às respostas espectrais, observando a cor, o número de tons de cinza em cada banda, a textura, o padrão e a comparação com os pixels vizinhos, através do qual se identifica a formação vegetal original onde cada clareira se instalou. Para interpretação das modificações da vegetação original, foram exploradas as diferenças de comportamento espectral de áreas não florestais, sobretudo nas bandas 4 e 5 do sensor MSS dos Landsat 5 TM e 7 ETM (Mather 2004).

Além das clareiras de origem Yanomami, foi detectado, documentado e devidamente separado um conjunto de outras feições não florestais, (a) naturais (superfícies rochosas, áreas em tensão ecológica, de influência fluvial ou higromórfica e campos naturais rupestres); e (b) causadas por não Yanomami, caixas de empréstimo da construção da Rodovia BR-210 (Perimetral Norte), o leito da estrada, fazendas na região do Rio Ajarani-Perimetral Norte, pistas de pouso, grotas e outros desmatamentos produzidos pela atividade garimpeira (Almeida-Filho and Shimabukuro 2001). A área das clareiras foi calculada utilizando as propriedades do polígono, em graus decimais, utilizando um fator de conversão para área em metros. As seguintes informações foram tabuladas: a área das clareiras, a data da passagem que originou a interpretação e atributos de cada polígono: comunidade, região e grupo populacional a que pertence, pois, ao se deslocar para outro sítio, passa a utilizar o nome da nova localidade (Albert 1985, Do Pateo 2005).

Pesquisa demográfica

A demografia foi estudada utilizando os censos populacionais gerais (Funasa 2006), e parciais (CCPY/Funai 1986). Antecedendo a seleção da população elegível, foi analisado o conjunto da população Yanomami, buscando uma coerência dos dados gerais, regionais e da comunidade, que é a unidade política Yanomami.

A forma como as comunidades se fundiram e se fissionaram durante os vinte anos de estudo foi objeto de estudo detalhado, recorrendo a fontes históricas, aos censos nominais e conversas com trabalhadores e Yanomami, que observando imagens de satélite das clareiras, informavam a direção de residências pretéritas em relação à pista.

Análises

Definindo a unidade amostral

Optamos pelo conceito de "grupo populacional", como a unidade amostral para a análise. Um grupo populacional é um conjunto de comunidades que viveram juntos em um mesmo território, dividindo-se ou fundir-se nas comunidades durante todo ou parte do período de estudo (Fig. 2). Na maioria dos casos, são populações que mantêm laços e trocas matrimoniais, em outros são aglomerações, de grupos nem tão próximos. O conceito proposto, embora seja um artifício, mantém certa coerência espacial no tempo de estudo com conceitos díspares entre si, como as "alianças intercomunitárias" (Albert 1985), "blocos populacionais" (Chagnon 1992) e "grupos endogâmicos de vizinhança" (Do Pateo 2005). O conceito unifica todos os espaços associados àquela população tais como segundas residências, habitações temporárias de uma ou mais comunidades de um grupo populacional, pois o estudo tem por objetivo estabelecer uma relação entre as populações e as alterações na paisagem florestal. O "grupo populacional" é uma

unidade mais precisa que “a região” ou “pólo-base”, utilizada no atendimento à saúde, muitas vezes abarcando dialetos distintos numa mesma região.

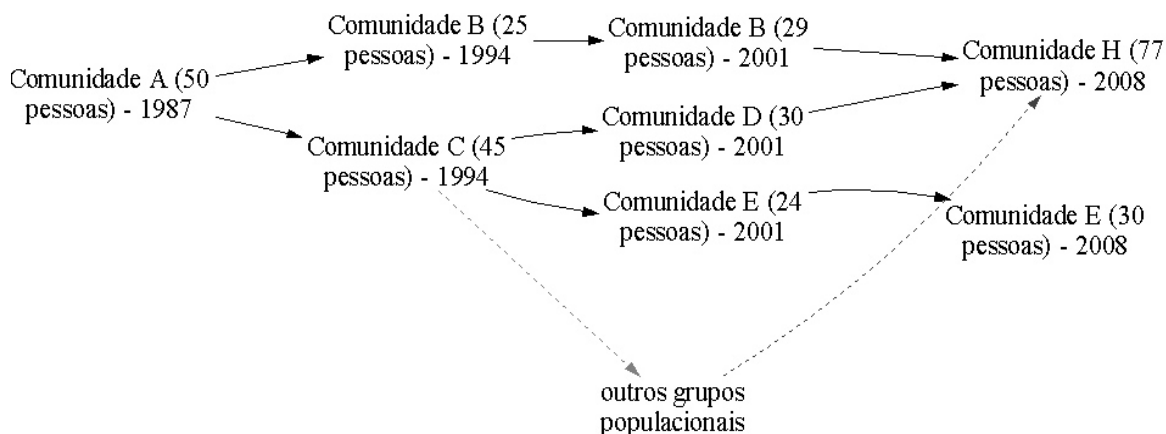


Fig. 2- Evolução temporal ilustrativa de comunidades formadoras de um grupo populacional em quatro pontos no tempo: demonstração esquemática das possíveis fissões e fusões no interior de um grupo, incluindo possíveis trocas com outro grupo.

De um total de 132 grupos populacionais no Brasil 90 foram selecionados para compor esse estudo. esses são os que apresentaram dados demográficos e de clareiras completos, e cuja trajetória fosse conhecida nos quatro pontos no tempo, ainda que parte dela incluisse a Venezuela (a parte venezuelana não foi incluída na análise). Para comunidades que habitaram fora da TIY no Brasil (Ajarani, Apiiau, Baixo Mucajai, Ironasi e Nazaré).

A definição de grupo populacional como unidades de pesquisa não impede de nos referirmos a comunidades (como uma parte de um grupo populacional, mas identificada ou no tempo ou no espaço) ou suas clareiras (a evidência detectável dos grupos populacionais na terra, ou seja, sua “pegada”). O uso de grupo populacional como unidades amostral é necessário para permitir análise temporal das trajetórias das comunidades

Análise de Deslocamentos

Para avaliar se o grau de sedentarização interfere nas alterações da vegetação natural, determinou-se primeiro onde houve sedentarização, analisando os padrões de movimentação dos Yanomami. Foram providenciadas duas formas para determinar quais grupos populacionais poderiam ser considerados sedentários:

a) o local de residência das comunidades pertencentes ao grupo em cada ponto no tempo e se houve deslocamento no intervalo entre um ponto no tempo e outro. Por exemplo, uma comunidade que permaneceu no mesmo local nos quatro pontos no tempos é considerada sedentária.

b) a média da posição das clareiras da comunidade, o que determinaria sua posição média no ponto no tempo, independente da posição da habitação. Avaliada por distância euclidiana, essa medida é uma abstração que permite inferir o deslocamento das comunidades no intervalo entre dois pontos no tempo. A média das posições das comunidades pertencentes ao mesmo grupo populacional é utilizada para definir posição deste num ponto no tempo. Foi calculada a distância euclidiana entre as posições de

dois pontos no tempo. Define-se, assim, a movimentação da comunidade no ponto no tempo:

$$[(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2]^{0,5}$$

A soma das distâncias de deslocamento das comunidades de um grupo populacional define a ‘distância de deslocamento de um grupo populacional’. As distâncias em quilômetros foram obtidas multiplicando os valores em graus decimais por um fator de conversão (111 para X e 109 para Y).

Os deslocamentos dos grupos populacionais foram ordenados pela distância média das clareiras, conforme descrito acima. Isto tornou possível separar os grupos populacionais que tiveram “pequenos” deslocamentos ($d < 1$ km) daqueles que tiveram “macrodeslocamentos” ($d > 10$ km). Pequenos deslocamentos foram definidos por representar a distância de 20 minutos de caminhada, o que é um limite que leva a construção de uma nova casa (Albert 1985:20). Macrodeslocamentos não são tão comuns, devido ao esforço que eles requerem. Todos os outros deslocamentos foram estudados com uma descrição de suas trajetórias, que foram interpretadas como padrões de deslocamento.

Padrões de deslocamento

Procurou-se descrever os padrões de deslocamento dos grupos estudados: as distâncias determinaram a quantidade de macrodeslocamentos ($d > 10$ km) e as direções principais de deslocamento revelaram os padrões. Esse procedimento permite avaliar não apenas o movimento, mas também a dispersão ou a aglutinação dos grupos populacionais. Os padrões de deslocamento foram examinados através de um sistema de informação geográfica (SIG). Este foi capaz de revelar as principais direções de deslocamento das populações, mapa de suas trajetórias e classificar os deslocamentos em tipos.

Análise de Área das Clareiras

Para dimensionar as alterações na paisagem da TIY no Brasil, foi realizada uma estatística descritiva (média, desvio padrão) tanto para as áreas de clareira Yanomami quanto para outras alterações produzidas por não-Yanomami.

A área das clareiras foi avaliada segundo sua variação no tempo e no espaço, determinando quanto foi aberto no intervalo entre mosaico. população tem sido considerado o fator essencial a determinar o tamanho das clareiras (P. ex. (Carneiro 1960)). O estabelecimento de uma relação entre área de clareiras e população possibilitaria comparar a área de clareiras entre grupos populacionais com padrão de sedentarismo e de mobilidade.

. A área de clareira em função da população foi analisada através de uma regressão linear por mínimos quadrados, divididos por pontos no tempo e por situação de relevo, serra e baixada. Foram comparados os grupos populacionais considerados sedentários e os grupos com mobilidade territorial, através da média de área de clareira por indivíduo nos dois casos. A distinção entre serra e baixada foi feita devido à diferença significativa de ambientes (Colchester 1982, Hames 1995, Smole 1976). Comunidades sedentárias e com mobilidade foram caracterizadas segundo a demografia, dando especial atenção aos grupos mais populosos (maior que 275 habitantes).

Análise da regeneração das clareiras

A vegetação secundária presente em 2009, nas clareiras produzidas em cada intervalo de tempo foram quantificadas e comparadas entre os grupos sedentários e com mobilidade. Especial atenção foi dada aos desmatamentos feitos antes de 1988. A determinação da existência de regeneração de cada clareira no momento do mosaico Landsat No. 4 (2008-09) foi realizada pela comparação da resposta espectral de uma clareira com o da floresta circundante. A clareira foi considerada "em regeneração", quando as diferenças no tom de cinza no canal 4 (infravermelho próximo) não excederam 50/255, em comparação com o valor de pixels imediatamente adjacentes, estas comparações sempre consideradas situações de semelhante topografia e de luminosidade.

Resultados

Os 90 grupos populacionais estudados compreendem 85% das comunidades (180 de um total de 210 comunidades, baseado no número médio presente nos quatro mosaicos Landsat e representa 80% da população Yanomami no Brasil. Analisando-se a localização das residências nos intervalos entre os quatro pontos no tempo, observou-se que há mobilidade residencial para a maioria dos grupos populacionais (n= 71). Os 12 grupos populacionais que não apresentaram deslocamentos na posição das residências durante os quatro pontos no tempo foram: Maturacá, Maiá, Marari, Këpropë (Ajuricaba), Auaris, Fuduaduinha (Yekuana), Pedra Branca (Yekuana), Aiama, Kulapoipu, Uxiximau, Xaruna, Karawë (Missão Marauíá). Os cinco grupos populacionais que permaneceram com residência fixa por três pontos no tempo foram: Watorikö (Demini), Novo Demini, Mausia, Polapiu e Kalisi. Dois grupos sedentários tiveram parte de sua população se deslocando para novas comunidades, o Pohoroa e o Mauuxiu (ver [Fig. 3](#) e Tabela 2).

O deslocamento médio de clareiras dos grupos populacionais Yanomami apresenta certa variação de comportamentos: alguns grupos deslocaram-se nos três intervalos, outros pouco se deslocaram, e outros se deslocaram em um dos três intervalos (Fig. 4). Krokonaia, Kokoiu e Kuwaiu mantiveram deslocamentos nos três intervalos.

Vários grupos intercalam macrodeslocamentos com intervalos onde não houveram deslocamentos significativos: Cauburis e Kuremö/ Haxiu apenas se deslocaram no intervalo intermediário. Há também diferenças entre os grupos populacionais da baixada e da serra, com maiores distâncias para grupos da baixada (Fig. 5 A e B).

O resultado da análise de deslocamento médio das clareiras pode ser comparado com a localização das comunidades. Foi detectada uma alta quantidade de deslocamentos de clareiras em grupos populacionais com comunidades sedentárias, de residência fixa.

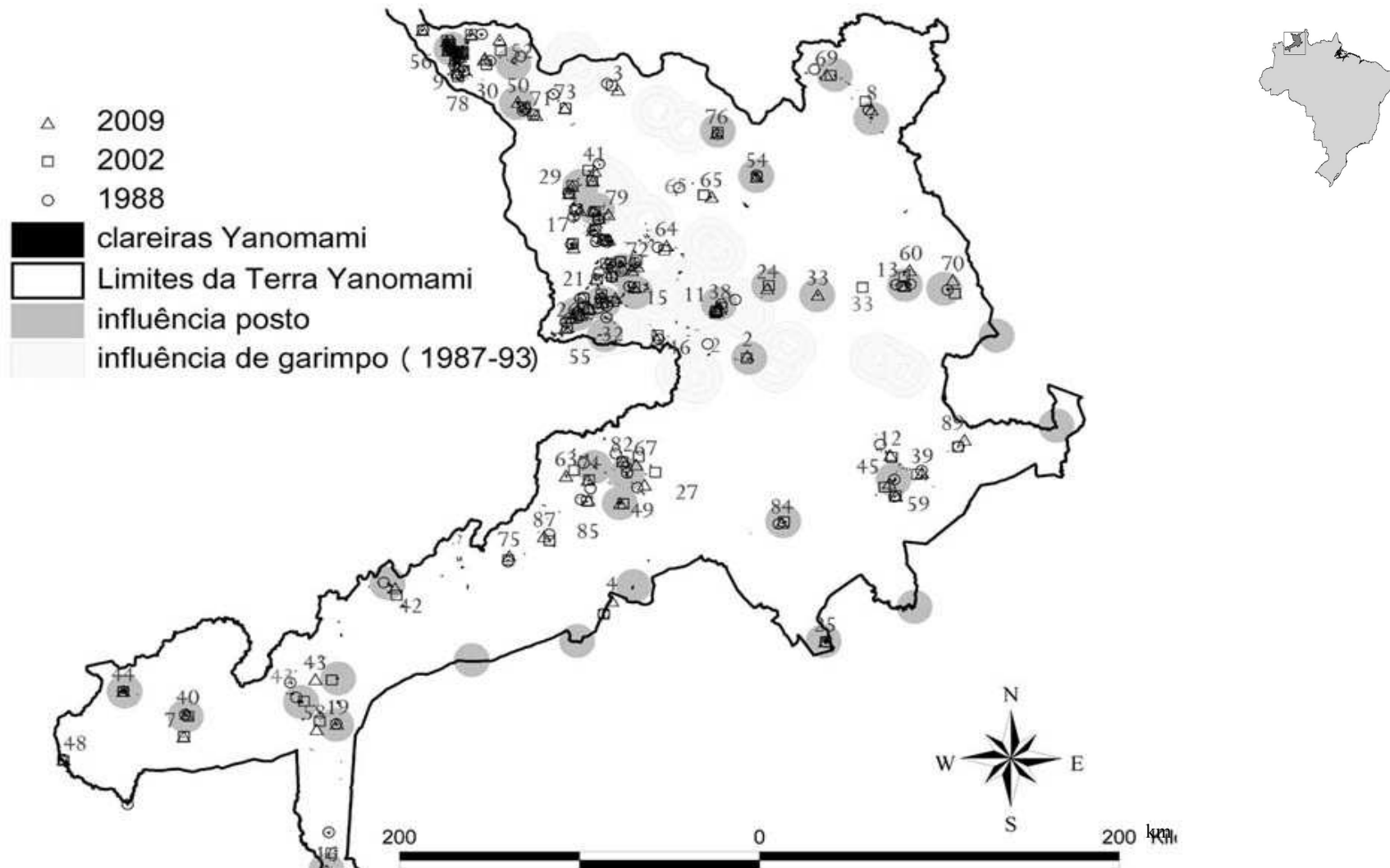


Fig. 3- Mapa da Terra Yanomami com os grupos populacionais representados em três dos quatro pontos no tempo; os números são associados à Tabela 2.

Tabela 1- Grupos populacionais, seus respectivos números de identificação no mapa e os atributos para os quatro períodos, indicados com números no cabeçalho das colunas: 1= 1987-88, 2= 1994-95, 3= 2001-02 e 4=2008-09. Os atributos da tabela são: deslocamento em quilômetros (D), número de comunidades (C), população em número de indivíduos (P), área de clareiras em ha (A), área de clareiras remanescentes em ha (2009), área em regeneração (Regen) , padrão de mobilidade(Mob) e sedentarismo (Sed) (o número de períodos em que permaneceu com mobilidade ou sedentário) retrata ainda alguns padrões de movimento: mobilidade com dispersão das comunidades, radial (Mbdis), sedentário dispersor (Sedis), mobilidade intraregional (Mintr) e direcional (Dir). A última coluna indica o ano de criação do posto permanente seguido das letras (F) para postos federais oficiais, Funai ou Funasa, e (M) para missão religiosa.

grupo populacional	id num	deslocamento (km)			n comunidades				população (habs)				área de clareira (ha)				clareiras 2009(ha)	regen. (ha)	mobili- dade	ano posto
		D 1-2	D 2-3	D 3-4	C1	C2	C3	C4	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4				
Aiamo	1	0,05	0,30	0,49	1	1	1	1	10	13	16	15	13,8	4,3	7,3	3,9	29,4	0,0	Sed	-
Alto Catrimani	2	13,96	9,69	1,49	4	2	5	12	99	98	135	253	90,7	34,0	41,7	68,7	175,8	59,3	Mob	-
Aracaça	3	4,01	6,69	4,18	1	1	1	1	120	140	174	83	109,2	29,0	14,3	34,2	186,6	0,0	Dir	-
Aracá	4	0,27	0,42	9,23	2	2	2	2	8	8	20	19	1,0	4,8	4,0	11,0	16,0	4,8	Mob2	1990M
Arathau,Kurapo	5	2,03	1,73	0,69	2	1	2	1	88	77	170	117	137,8	55,7	93,4	17,8	80,3	224,3	Sed3	-
Auaris	6	0,10	0,46	0,40	1	1	1	1	62	83	185	261	69,1	11,3	77,8	17,3	154,5	21,0	Sed	1965M
Cauburis	7	0,19	50,26	0,21	1	1	1	1	48	51	40	53	29,0	5,0	3,4	13,8	17,2	33,9	Mob1	-
Ericó	8	1,79	3,72	5,90	5	5	4	5	87	128	195	244	35,7	17,0	53,1	47,3	103,7	49,4	Mob	-
Fuduaduinha	9	2,08	2,21	0,28	2	1	2	2	211	201	276	316	174,4	41,5	231,8	100,7	433,8	114,5	Sed	1965M
Hasatau	10	0,17	0,21	0,46	1	1	1	1	10	14	12	27	4,1	3,5	7,6	16,0	23,1	8,1	Mob2	-
Herou	11	0,90	0,18	1,29	2	3	4	2	67	87	71	67	12,9	20,8	21,4	21,2	37,6	38,6	Mob	-
Hewēnahipi	12	4,47	5,56	1,54	3	3	5	4	128	96	139	179	45,6	20,7	46,5	32,7	83,0	62,4	Mob	-
Hirihimakoko	13	2,58	3,85	0,45	1	1	1	1	65	65	35	40	4,8	4,6	2,9	7,5	9,6	10,1	Mob	1970M
Houmakö/ Xahoxe	14	0,47	2,70	0,93	4	2	4	5	197	57	159	307	108,5	35,7	63,0	177,7	200,9	184,1	Mintr	-
Hoyamou	15	0,40	2,56	0,37	2	3	2	3	80	70	87	79	26,0	80,0	44,5	44,7	195,2	0,0	Mbdis	-
Ironasi	16	6,03	6,59	10,25	1	2	3	1	73	79	121	134	33,6	24,7	26,7	31,4	116,4	0,0	Dir	-
Kōkara	17	1,08	0,97	1,90	5	4	6	3	83	80	113	143	35,9	17,3	58,2	60,6	136,2	35,9	Mintr	-
Kalisi	18	5,86	0,30	0,15	1	1	1	1	154	205	135	186	86,5	32,6	61,2	14,7	194,9	0,0	Mob2	-
Karawē	19	9,45	0,12	9,58	1	2	2	1	17	24	25	68	5,0	4,3	26,8	21,4	53,1	4,4	Sed	1965M
Katahia	20	0,33	0,55	0,29	1	1	1	1	114	110	224	186	149,8	7,2	55,2	66,8	200,7	78,3	Dir	-
Katharoa	21	0,26	0,78	2,36	2	2	5	3	157	114	230	183	72,4	41,0	122,5	30,7	189,9	76,7	Mintr	-
Katimani	22	1,69	2,15	0,08	1	1	2	2	61	90	116	157	68,9	18,9	50,0	42,7	174,6	5,7	Mob2	-
Katonau/Kalioko	23	0,41	1,01	0,32	2	2	1	1	44	90	66	120	31,7	7,0	12,1	32,5	52,9	30,4	Mob2	-
Kayanau	24	9,69	10,71	1,87	3	3	3	4	90	111	127	136	74,6	44,4	15,5	17,0	151,3	0,0	Mob	-
Kepropē	25	0,56	0,36	0,40	1	1	1	1	34	50	59	160	24,9	11,6	11,2	38,0	77,1	8,6	Sed	1960F
Ketawa/Totoya	26	4,28	1,10	0,86	2	2	1	2	103	66	128	201	125,9	33,1	70,0	60,6	135,6	154,1	Mob	-
Kokoiu	27	5,18	65,27	26,99	1	2	3	3	41	85	105	130	26,8	10,6	23,1	25,4	56,4	29,6	Mob	-

grupo populacional	id num	deslocamento (km)			n comunidades				população (habs)				área de clareira (ha)				clareiras 2009(ha)	regen. (ha)	mobili- dade	ano posto
		D 1-2	D 2-3	D 3-4	C1	C2	C3	C4	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4				
Kolulu	28	1,06	0,40	1,11	1	1	1	1	0	26	33	171	4,6	21,1	40,1	77,3	125,1	18,1	Mob	-
Komomasipê	29	1,23	0,85	0,12	1	1	1	1	55	54	92	95	3,6	2,8	19,4	15,1	40,9	0,0	Mob2	-
Kotaimatiu	30	3,52	3,36	3,28	1	1	1	1	38	30	33	39	7,4	7,1	73,4	17,0	35,3	69,5	Mob2	-
Koxexinapê	31	1,57	5,10	0,94	3	3	4	2	80	55	173	68	47,4	69,7	134,1	57,8	148,1	160,9	Mob	-
Krepôsipiu	32	9,24	4,21	1,11	1	1	1	1	0	25	9	13	20,6	6,1	16,0	16,4	32,4	26,7	Mob	-
Krokonaia	33	0,41	26,61	25,18	1	1	2	1	67	70	85	120	30,5	5,2	18,6	45,7	57,6	42,4	Mob	-
Kulapoipu	34	0,82	0,77	0,41	1	1	1	1	26	43	59	68	4,7	14,5	71,8	17,9	96,3	12,6	Sed	-
Kumatha	35	0,19	4,14	0,70	1	1	1	1	17	20	57	69	0,7	13,4	4,3	46,0	50,3	14,1	Mintr	-
Kuremô Haxiu	36	1,48	10,29	0,07	1	1	1	1	71	43	163	163	53,0	41,0	17,3	105,7	135,2	81,7	Mob2	-
Kuwai u	37	8,62	8,00	7,52	2	1	2	1	73	57	96	48	53,3	9,0	63,6	12,9	46,1	92,7	Mob	-
Maharau	38	1,71	0,17	1,11	1	2	4	3	61	33	79	85	2,1	9,1	40,8	17,8	46,3	23,5	Mob2	-
Maimasi	39	2,76	0,48	2,84	4	3	3	6	220	296	324	468	118,7	26,9	32,4	56,5	234,5	0,0	Mob	-
Maiá	40	1,41	0,97	1,68	1	1	1	1	28	38	81	159	23,3	18,3	25,4	76,4	97,2	46,2	Sed	1987M
Makapei	41	6,43	1,47	3,62	1	1	1	1	51	26	58	73	20,8	15,3	8,8	27,0	31,8	40,2	Mob2	-
Marari	42	10,43	0,14	4,35	2	2	2	6	416	394	395	894	92,5	42,1	111,6	164,5	410,7	0,0	Sed	1980M
Masiripöwei	43	16,39	6,69	9,00	1	4	3	5	150	445	383	709	27,9	45,5	80,7	112,5	235,2	31,3	Mbdis	-
Maturacá	44	0,23	0,09	0,20	2	2	2	2	570	735	949	1205	240,6	89,5	116,9	69,9	494,9	22,1	Sed	1959M
Mauuxiu	45	0,41	6,96	3,53	1	1	3	4	62	68	135	179	3,5	36,0	29,9	53,2	108,2	14,4	Mbdis	1965M
Boemopê	46	2,75	4,88	2,54	2	1	2	3	129	46	119	137	55,9	20,4	40,0	45,1	61,7	99,7	Mintr	-
Moxahi	47	0,72	0,25	0,27	1	1	1	1	37	56	67	89	6,5	28,7	26,4	33,5	41,6	53,4	Mintr	-
Nazaré	48	1,18	1,26	0,46	1	1	1	1	44	66	98	114	23,6	3,2	14,2	3,4	44,4	0,0	Sed	-
Novo Demini	49	6,42	6,10	1,82	3	2	1	1	243	211	228	241	113,8	69,5	51,0	74,1	213,8	94,5	Sed3	1993M
Okiola	50	1,14	1,05	4,85	1	4	5	1	26	57	172	185	1,4	18,3	130,9	104,5	105,1	150,1	Dir	-
Okopiu	51	0,75	0,54	0,72	1	1	1	1	36	36	106	87	32,4	41,3	23,8	37,3	56,6	78,1	Mintr	-
Olomai	52	4,52	8,17	6,63	2	1	2	1	56	50	54	98	75,2	18,1	104,0	45,5	135,9	106,8	Mob	-
Olomai(Mausia)	53	0,38	0,35	15,97	1	1	1	2	54	62	56	170	25,9	7,6	30,9	43,8	100,3	7,9	Sed3	-
Palimiu	54	0,25	1,39	0,13	1	1	1	1	146	127	97	114	66,0	12,8	96,3	65,6	186,4	54,2	Mob	1965M
Parimau	55	3,83	7,12	2,14	1	1	1	2	51	0	56	117	61,5	4,7	88,2	158,4	257,0	55,7	Mintr	-
Pedra Branca	56	0,47	0,46	0,06	1	1	1	1	35	38	14	15	15,3	1,0	29,9	9,6	55,8	0,0	Sed	-
Pirisi	57	3,22	1,12	4,22	1	1	1	1	42	82	95	104	3,3	10,9	39,4	82,1	84,3	51,6	Mob2	-
Pohoroa/Rapirapi	58	3,54	1,39	17,76	2	1	4	7	513	316	450	655	81,9	46,3	214,5	104,3	297,7	149,2	Sedis	-
Pookohipi	59	0,44	0,58	0,19	1	1	1	1	22	25	33	44	15,6	4,4	0,7	5,0	6,5	19,2	Sed3	-
Porapi/Warimahi	60	4,26	3,19	5,42	1	1	2	1	42	42	100	64	24,6	20,6	27,6	12,7	29,0	56,5	Mob	-

grupo populacional	id num	deslocamento (km)			n comunidades				população (habs)				área de clareira (ha)				clareiras 2009(ha)	regen. (ha)	mobili- dade	ano posto
		D 1-2	D 2-3	D 3-4	C1	C2	C3	C4	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4				
Porapii	61	1,52	0,24	1,42	3	2	2	1	74	66	102	99	89.1	29,4	22,0	61,2	141,7	60,1	Mintr	-
Porau/Moxiu	62	3,56	2,17	2,60	1	2	1	1	34	62	47	46	31.3	25,7	21,9	4,8	43,9	39,8	Mob	-
Posto Yano	63	4,28	3,18	5,35	6	3	5	1	110	36	203	116	69.6	36,2	59,4	22,7	132,0	56,0	Mbdis	-
Pothomatha	64	0,72	3,27	2,82	5	5	5	5	136	156	143	261	106.9	46,2	68,2	104,5	220,9	105,0	Mintr	-
Puuthau	65	2,12	14,48	4,40	1	1	2	1	27	49	156	103	4.4	8,5	158,4	42,7	179,1	34,9	Mob	-
Rahakapoko	66	6,28	6,55	1,35	2	1	5	8	68	75	165	331	80.2	39,5	53,6	215,9	342,6	46,5	Mob	-
Rapahikō/Sinatha	67	6,97	5,33	4,76	1	2	3	3	147	102	144	265	62.5	19,0	18,1	26,1	46,4	79,4	Mob	-
Roko	68	0,85	1,05	2,28	1	2	2	1	71	123	129	96	5.3	28,8	111,7	30,0	175,8	0,0	Mob2	-
Sa·ba	69	6,38	3,37	2,23	2	4	4	4	87	102	112	136	14.8	26,8	23,4	41,7	74,3	32,5	Mob2	-
Sikaimapi	70	0,61	5,01	8,15	1	1	2	2	59	62	144	208	12.4	9,0	7,4	76,4	105,2	0,0	Mob	-
Sikoi	71	5,92	0,53	1,57	1	1	1	1	34	39	22	30	10.9	13,7	24,4	11,1	11,1	49,1	Mob	-
Taremou	72	0,85	1,22	3,71	2	2	2	1	109	89	206	129	92.7	21,9	96,7	18,1	31,2	198,2	Mob	-
Tiporei/Uxipei	73	1,40	8,99	0,22	1	2	1	2	19	44	44	61	17.7	25,0	26,3	26,6	77,5	18,1	Mob	-
Uxixima u	74	2,45	2,64	0,70	1	2	1	1	29	33	33	36	14.0	4,3	8,4	2,3	28,9	0,0	Sed	-
Waharu	75	1,75	1,07	2,44	1	1	1	1	0	0	64	80	1.7	1,0	28,7	17,5	33,5	15,3	Mob2	-
Waicas	76	0,30	1,08	0,89	1	1	1	1	55	59	77	99	33.3	29,2	31,7	27,7	68,6	53,2	Mob2	-
Wakahusipiu	77	0,54	1,17	0,94	1	1	5	3	63	55	70	86	25.3	3,8	26,1	14,1	38,1	31,2	Mbdis	-
Walēpiu	78	1,32	0,72	2,44	4	2	3	2	185	148	178	176	258.4	30,9	212,9	36,7	111,7	427,1	Mbdis	-
Wanapiki/Kaxipi	79	0,47	0,70	5,59	4	4	3	1	84	83	83	86	69.1	17,0	32,7	28,1	45,9	101,1	Mob	-
Waputha	80	5,55	0,62	2,01	1	1	1	1	34	37	91	136	48.9	38,7	43,5	96,3	118,9	108,4	Mob	-
Warareu/Axapatha	81	0,44	18,21	0,15	1	1	1	1	8	10	12	47	6.2	4,0	7,2	19,1	26,3	10,2	Mob	-
Warēpiu/Paxotou	82	4,71	1,41	0,77	2	2	3	1	106	46	131	74	22.4	11,6	14,4	13,2	14,0	47,6	Mob	-
Watatasi	83	0,90	1,21	1,53	1	1	2	3	70	91	180	176	32.9	2,5	84,6	43,8	141,2	22,7	Mintr	1992M
Watorikō	84	3,40	0,22	1,27	1	1	1	1	89	101	128	163	20.7	22,5	12,2	13,9	50,2	19,2	Sed3	1993F
Weyuku	85	3,75	0,20	1,19	1	1	1	1	22	22	35	45	10.9	5,6	14,2	10,2	40,8	0,0	Mob2	-
Xaruna/Iromopē	86	0,41	0,36	0,35	1	1	1	1	22	24	48	58	4.3	1,9	10,3	15,0	31,4	0,0	Sed	-
Xiho	87	10,57	7,87	3,88	1	2	1	2	43	47	42	50	2.1	22,8	6,6	1,5	1,5	31,5	Mob	-
Xirimihikō	88	0,10	0,47	2,81	1	1	2	2	40	43	60	140	16.4	7,2	1,6	8,3	33,4	0,0	Mintr	-
Xëxënapī	89	0,14	0,10	5,51	1	1	1	1	133	131	87	108	82.4	43,3	56,6	22,0	55,8	148,5	Dir	-
Yamasipiu	90	4,56	0,35	2,37	2	2	2	1	70	128	106	30	35.8	48,8	55,8	35,2	82,2	93,4	Dir	-

Macrodeslocamentos

Macrodeslocamentos foram detectados nos três intervalos do estudo sendo quatro no primeiro intervalo, seis no segundo e quatro no terceiro, totalizando 14 deslocamentos. Cabe destacar o Alto Catrimani, e o Kayanau, no primeiro intervalo, o Cauburis e o Kuremö/ Haxiu no segundo e Mausia e o Krokonaia (Uxiu) no terceiro. O Alto Catrimani formou-se das comunidades do Tëpërësiپی و Xaãtha, que habitavam a borda da serra e migraram para as cabeceiras do Rio Catrimani, no primeiro mosaico. O Kuremö habitava próximo de onde foi construída uma pista de pouso de garimpo no Homoxi e, em deslocamentos sucessivos, chegaram ao Haxiu, onde habitam hoje. O Mausia mudou-se em 2007 para a região do Olomai, Auaris rio abaixo ([Fig. 6](#)).

Pequenos Deslocamentos

Foram detectados pequenos deslocamentos, relacionados à renovação das roças, nem sempre acompanhados de mudança no local da residência. Não houve diferenças significativas entre os três intervalos quanto ao número de grupos populacionais com pequena mobilidade. Um total de 24 grupos tiveram movimentação menor que 500 m em pelo menos um dos intervalos, e 61 apresentaram movimentação menor que 1 quilômetro em pelo menos um intervalo. Apenas 6 e 12 grupos, respectivamente, apresentaram nos três intervalos, valores menores que 500 m e 1000 m, indicando pequenas distâncias de movimentação em todo o tempo do estudo.

Comunidades Sedentárias

As comunidades sedentárias não são homogêneas. Algumas apresentam pequena população e sua situação estacionária não está associada a nenhum fator atrator exógeno: Pedra Branca, Aiama, Hasatau (na região de Auaris) e Xaruna/Iromopë (Rio Parima, Parafuri). Os grupos estritamente sedentários mais populosos e próximos de um posto de contato foram Maturacá e Auaris ([Fig. 7](#)). Eles se destacam do universo estudado, pela população significativa e pelo tamanho avantajado de suas clareiras (consequente a essa população).

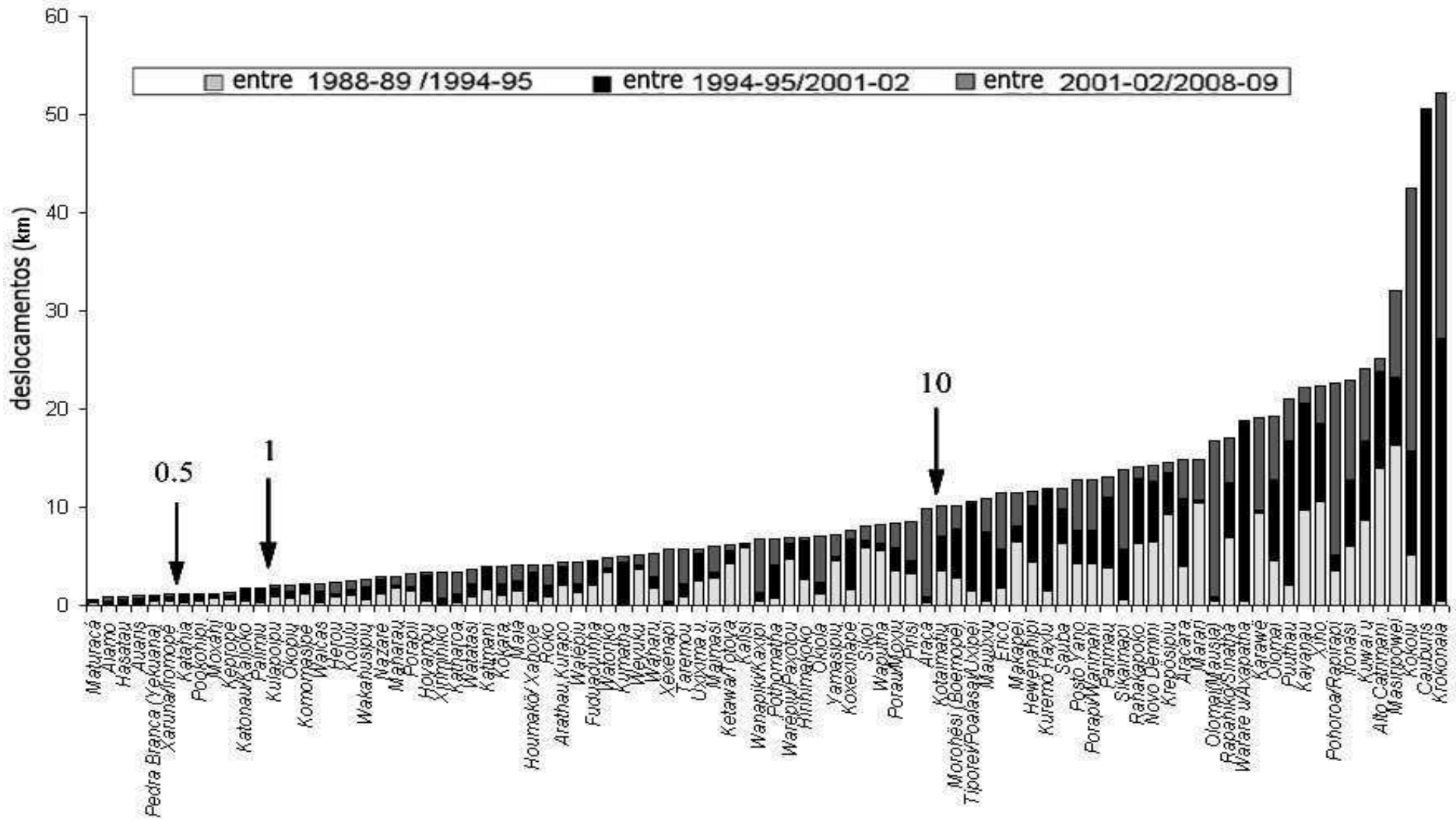


Fig. 4: deslocamentos nos tres intervalos entre mosaicos Landsat de todos os grupos populacionais: os 90 grupos populacionais foram ordenados pela soma de deslocamentos (em km) calculados pelo movimento médio das clareiras. As setas indicam os limites entre os grupos populacionais que moveram menos de 500 m (n=6), menos de 1 km (n=12) e menos de 10 km (n=56). Um movimento de 10 km foi estabelecido como o mínimo para ser considerado um macrodeslocamento.

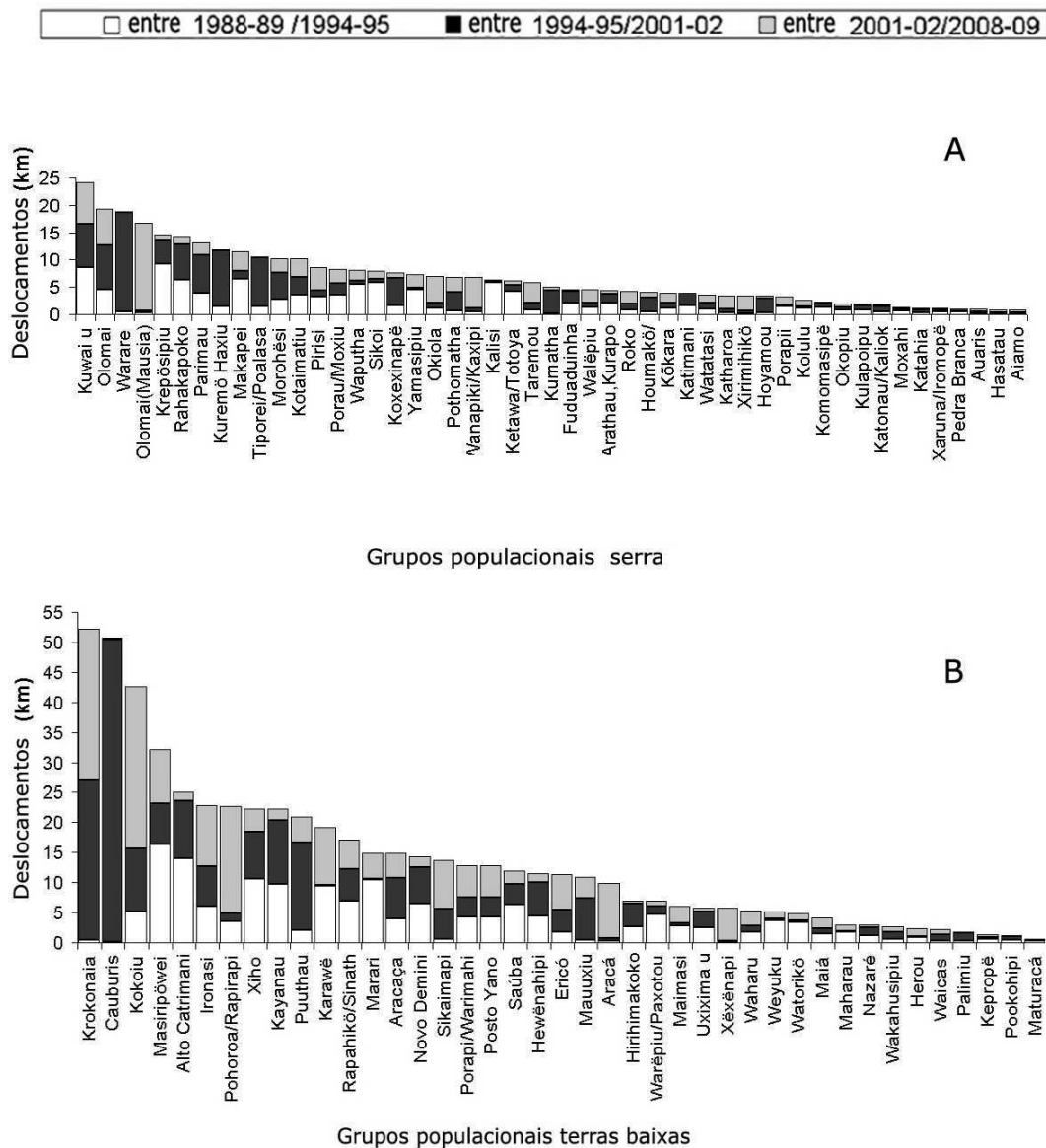


Fig. 5: Distribuição dos deslocamentos entre os grupos populacionais da Serras (A) e das terras baixas (B). Os 20 grupos populacionais como maiores deslocamentos são mostrados para cada região topográfica. Os tres intervalos de deslocamentos são demonstrados conforme a coloração e os grupos foram ordenados pela distância total de deslocamentos conforme o movimento das clareiras.

Padrões de Deslocamento

Foram detectados padrões de deslocamento dos grupos, apresentamos os mais frequentes:

Deslocamentos pendulares ou retromigratórios, onde o grupo retorna, após certo tempo, a um sítio anteriormente ocupado a distância considerável da última morada. O Pukima retomou um sítio ao sopé da serra onde moravam, depois de habitarem a beira do Rio Marauiá desde 1994. Em boa parte dos movimentos pendulares em baixada, os grupos se reaproximaram a encostas de serra (n=5).

Deslocamentos direcionais, caracterizados por uma seqüência linear de roças, avançando a cada mosaico. Exemplos são o Aracaçá, o Okiola/ Sikaima, ambos seguindo o curso d'água onde habitam, e algumas no Xitei.

Deslocamentos radiais ou centrípetos, caracterizados por uma expansão das clareiras para vários lados da habitação, aumentando a distância da posição original. Certas vezes é acompanhada de mudança do local das habitações, fissionando ou não as comunidades do grupo populacional.

Deslocamentos intraregionais, em que o grupo ocupa um dado território e se movimenta nos limites deste; o Katharoa, o Porapii, o Houmakö/Xahõxe, são exemplos desse tipo de movimentação.

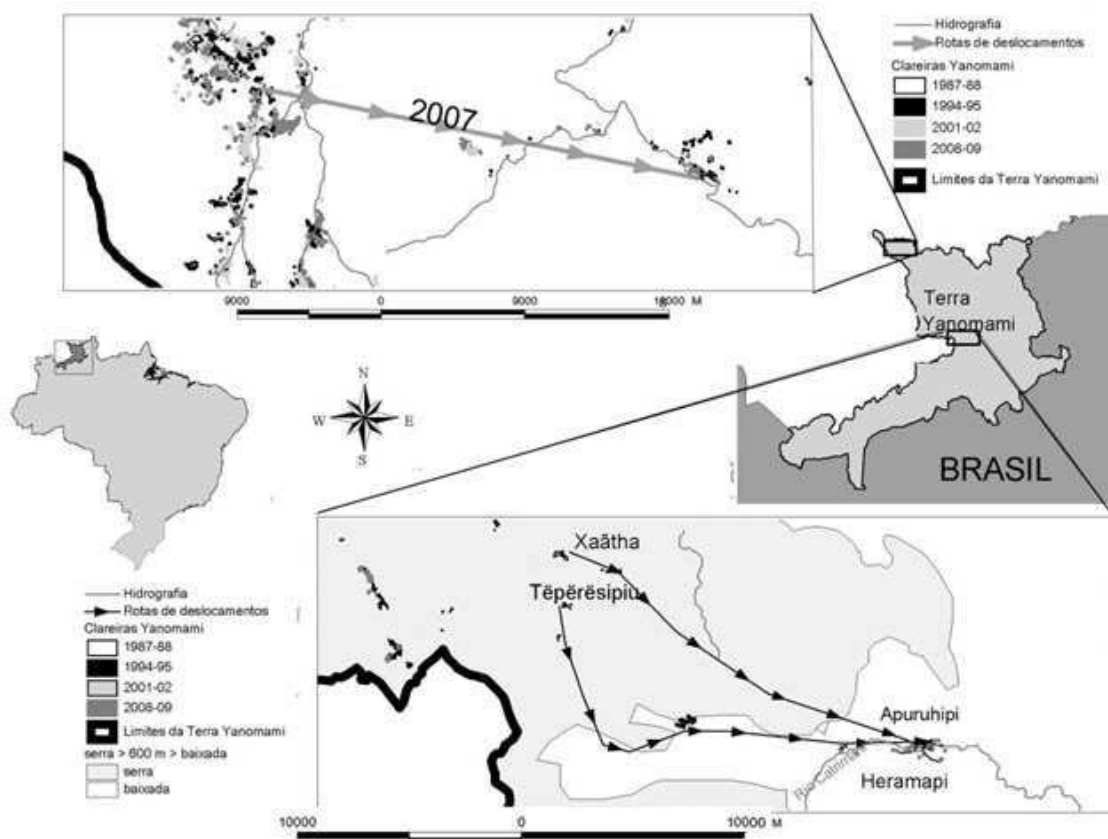


Fig. 6- Dois cartogramas mostrando macrodeslocamentos: A) Região de Auaris, mostrando o deslocamento da Comunidade Mausia para a região do Olomai. observe a concentração de clareiras do local de origem. B) Região do Alto Catrimani, mostrando a trajetória das comunidades do Xaãtha e Tëpëresipiu formando as comunidades do Alto Catrimani, Apuruhipi e Heramapi.

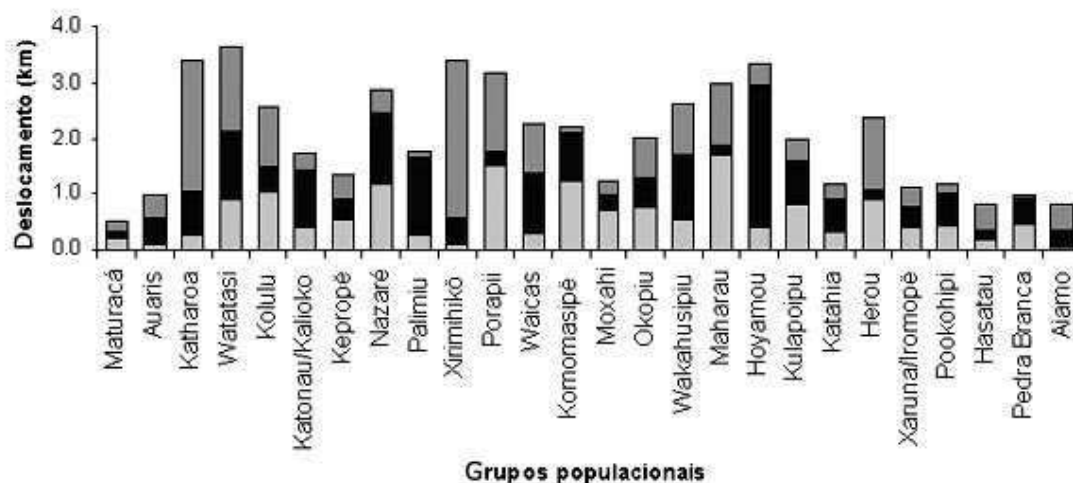


Fig. 7- Relação ente tamanho da população e sedentarização, tomando por critério a média da localização das clareiras dos grupos populacionais com deslocamento menor de 3,5 km (n=56) as cores indicam os três intervalos de deslocamento: cinza claro, embaixo, deslocamentos entre 1987-88 e 1994-95, cinza escuro, no meio, deslocamento entre 1994-95 e 2001-02, e cinza, em cima, deslocamento entre 2001-02 e 2008-09.

Os Yanomami Mantém Mobilidade Residencial

As análises permitem afirmar que não houve alteração significativa na mobilidade dos Yanomami durante os quatro pontos no tempo. As principais comunidades sedentárias já existiam anteriormente e assistiu-se uma retomada de deslocamentos nos últimos intervalos. Mesmo grupos que caracterizavam-se como sedentários, baseados em suas residências, apresentaram deslocamentos de suas clareiras. Excluindo-se os grupos populacionais que apresentaram soma de deslocamento maior que 10 km, o primeiro intervalo apresentou um deslocamento médio de 0,96 km, o segundo de 0,69 km e o terceiro de 0,96 km. As distâncias de deslocamento dos grupos nos três intervalos se encontram na faixa de 0,8 km a 1,93 km.

A Área de Clareiras Yanomami e Não Yanomami

Foram detectados 4.432 ha de área alterada pelo garimpo e 4.365 ha de área alterada por fazendas e invasões, especialmente na região do Ajarani. As primeiras tiveram sua abertura nos primeiros dois intervalos. A transformação para uma paisagem não florestal causada pelas invasões das fazendas impediu a detecção das clareiras feita pelo grupo populacional do Ajarani (Yawaripê), deixando-os fora da análise

Durante os quatro pontos no tempo desse estudo (21 anos), a população Yanomami foi responsável pela abertura de 18.450 ha (0,2% da TIY no Brasil), detectáveis na interpretação visual das imagens Landsat. A análise, no entanto, foi feita sobre 16.856 ha, o restante sendo clareiras mais antigas já abandonadas pelos Yanomami antes do período de estudo.

O aumento anual médio de área *per capita* de clareiras é significativamente diferente entre serra e baixada, com maiores aberturas na serra, para os quatro pontos no tempo. Nos pontos no tempo mais recentes essa superação é maior que o dobro da área aberta na baixada (Tabela 2).

Tabela 1- Incremento médio anual de área em m² de clareira *per capita* para populações de serra e de baixada, referentes às aberturas efetuadas nos intervalos anteriores ao ano com amplitude de 7 anos estudados. Foram desprezados os dados anteriores a 1988, pois não há controle sobre a data de abertura das clareiras.

Relevo	n	1994	2001	2008	Média
terras baixas	41	237	218	216	224
serra	49	434	729	501	555

A dinâmica temporal das clareiras (Fig. 8) indica uma diminuição considerável da atividade entre os pontos no tempo de 1987-88 e 1994-95. Numa tentativa de identificar possíveis causas, foi feita uma separação dos grupos populacionais mais afetados pelo garimpo entre 1987 e 1995, como suspeita histórica principal. Aproximadamente 80% da população mais atingida por garimpo se encontra na serra, que apresenta clareiras proporcionalmente maiores que na baixada.

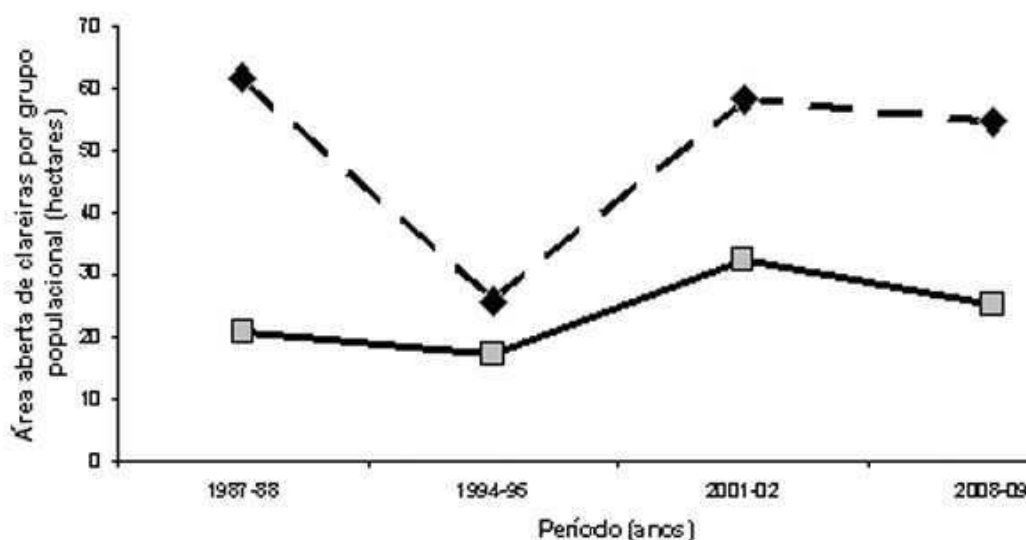


Fig. 8- Evolução da área de clareiras (ha) por grupo populacional, no intervalo de 7 anos entre os pontos no tempo estudados, separando os dados das comunidades afetadas pelo garimpo (linha tracejada, n= 58) e das comunidades não afetadas pelo garimpo (linha contínua n=32): há uma evidente diferença para o mosaico 2, 1994-1995, quando se começava a organizar o sistema de saúde do distrito sanitário com uma considerável queda de atividade no intervalo que antecede 1994-95.

A hipótese de que a fixação de grupos populacionais próximos de um posto implica em aumento de sua área de clareiras por habitantes, não foi confirmada. Considerando todos os grupos populacionais, comparado com o conjunto dos grupos com população menor que 275 habitantes, foi detectado um aumento da área de clareiras por população. Isso significa que os grupos populacionais com mais de 275 habitantes desmatam menos por habitante que o conjunto da população (Fig. 9).

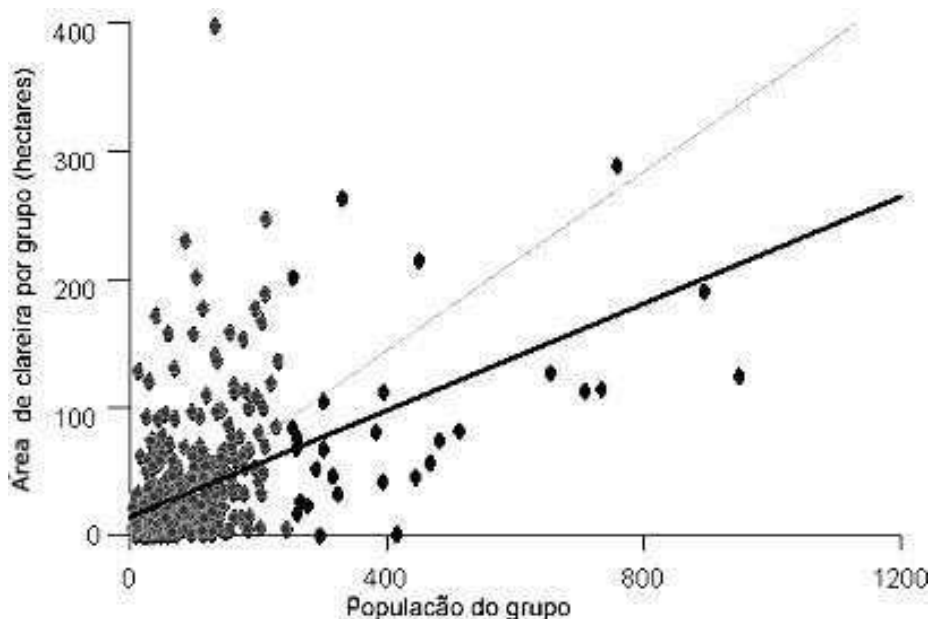


Fig. 9- Grupos populacionais e a relação com a área de clareira aberta (dados dos quatro pontos no tempo). Os pontos pretos representam os grupos populacionais com mais de 250 habitantes; os demais grupos estão representados por pontos cinza. As linhas de tendência mostram “toda população” (linha preta), e os grupos com menos de 250 habitantes (linha cinza) (n=456). O gráfico demonstra que os grupos mais populosos diminuem a inclinação da linha de tendência, ou seja, são responsáveis por uma área desmatada *per capita* (em ha) menor que o universo da população.

Regeneração de Clareiras

A regeneração de clareiras ocorreu em percentuais crescentes, em função do aumento da idade. Há, no entanto, uma considerável área que se manteve ocupada nos quatro pontos no tempo, não se engajando no processo regenerativo. Das clareiras com mais de 20 anos, 52% (4.200 ha) já haviam se engajado no processo de regeneração sem grande distinção de assinatura espectral da floresta circundante. Das clareiras com idade ente 20 e 14 anos 45% (2.000 ha) igualmente possuíam comportamento espectral semelhante à floresta original e 30% das clareiras entre 14 e 7 anos de idade (4.400 ha) também seguiam o mesmo padrão. Considerando as áreas alteradas depois de 2001-02 até o último mosaico, isso representou 29,8% de área em regeneração.

Comparando a área de clareiras que engajam no processo regenerativo, para localidades habitadas permanentemente e localidades que deixaram de ser moradia, resulta que as comunidades com mobilidade tiveram 37% de suas clareiras engajadas no processo de regeneração, contra 20% das áreas utilizadas no intervalo por comunidades sedentárias. Excluídas as áreas de regeneração em 2009, a área de clareiras per capita em 2009 alcança uma proporcionalidade de 60% (Fig. 10).

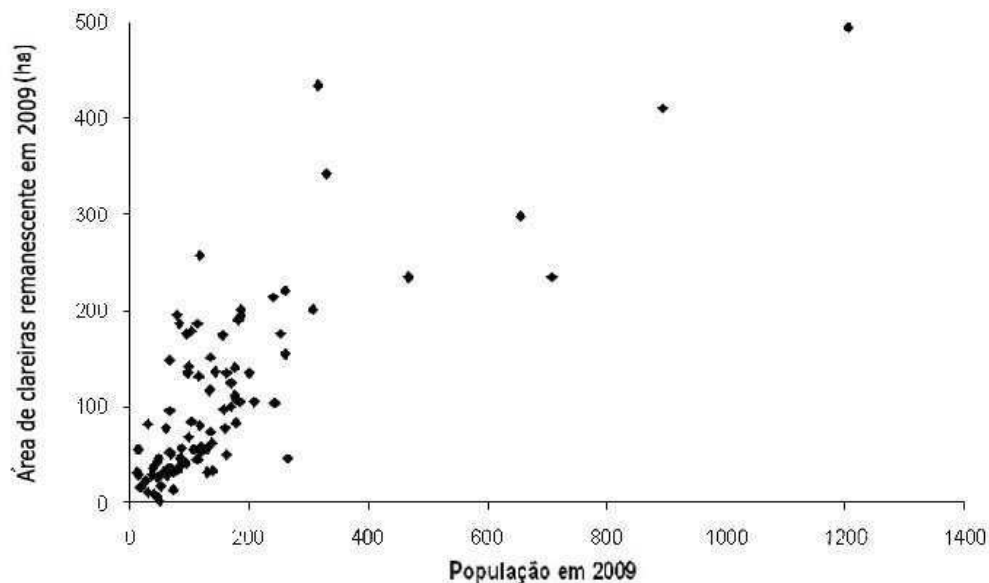


Fig. 10- Relação entre a área de clareiras remanescentes em hectares e a população (nº de indivíduos) dos grupos em 2009, explica 60% do tamanho em hectares da área de clareiras remanescentes (N=90, $r^2 = 60,45$, $P = 0,000$).

Destacando as clareiras anteriores a 1988 e que ainda não haviam apresentado em 2008 uma fisionomia florestal, observa-se claramente que os grupos sedentários são responsáveis pelas quatro primeiras posições no ranking de maior clareira sem regeneração (Fig. 11). Somando-se ao tempo em que as clareiras permaneceram abertas (mais de 20 anos), está o fator de sua característica espacial, de área contínua com mais de 20 ha, e contígua a novas aberturas, o que as distanciam das bordas florestadas (chegando a cerca de 800 m de distância).

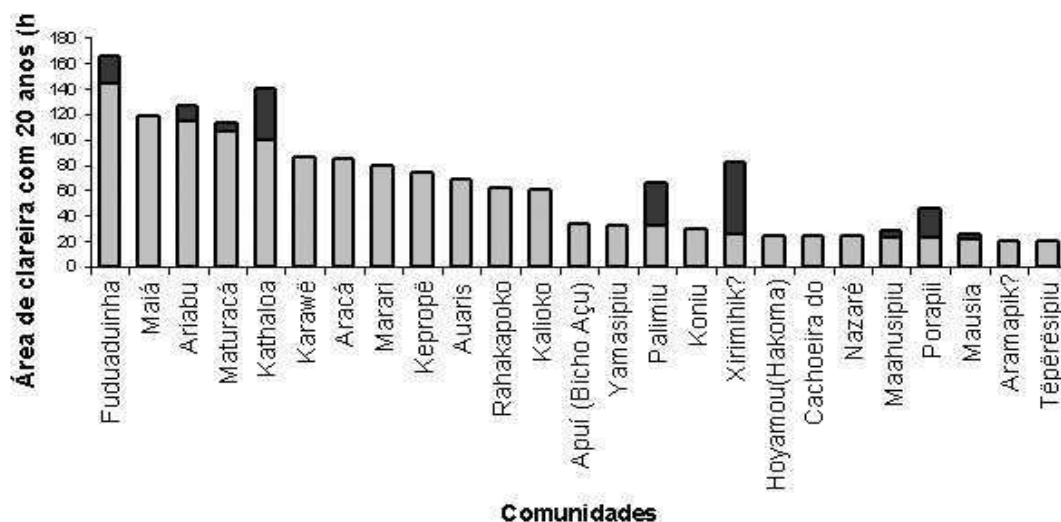


Fig. 11- Área (ha) de clareiras por comunidade com 20 anos ou mais, ainda não engajada no processo de regeneração. Em cinza, as áreas de clareiras, e em cinza escuro as áreas regeneradas

Discussão

O presente estudo detectou uma movimentação considerável, revelando padrões de mobilidade mais elaborados do que a simples dualidade mobilidade/ sedentarismo

(Kelly 1992). Não detectou qualquer tendência clara de alteração da mobilidade entre os três intervalos. Comunidades com residência fixa a mais de vinte anos, apresentaram mobilidade relacionada às segundas residências. Esse estudo demonstrou uma sensível diminuição da área que engaja num processo regenerativo, no caso de sedentarização. A redução de resiliência da floresta, associada à constante reutilização nesses vinte anos, foi observada para comunidades com padrão sedentário de residência.

A Sedentarização Não Aumentou nos Últimos 20 Anos

O processo de sedentarização está associado ao acesso a serviços e utensílios da sociedade envolvente. Trata-se de um fenômeno relacionado ao contato intercultural. A existência de comunidades sedentárias no território Yanomami está claramente associada a missões. Exceto algumas missões e postos, criados entre 1965 e 1992, boa parte dos postos de atendimento só passaram a oferecer assistência permanente a partir de 2000. É cedo, portanto para detectar se há alguma mudança de comportamento em relação à presença dos postos novos, sem finalidade religiosa, em sua maioria. Havia uma desconfiança de que a melhora nas condições de saúde e crescimento demográfico pudesse interferir nos processos ecológicos da TIY (Py-Daniel and Souza 2004). A duplicação da população em vinte anos aparentemente interferiu pouco no modo de vida dos Yanomami, talvez um pouco mais nas serras, mais escassas de recursos e mais demograficamente concentradas. As taxas atuais de natalidade põem em questão algumas suposições centrais do debate da escassez protéica. Segundo vários autores, haveria uma regulação populacional a baixas densidades pela guerra e de métodos anticoncepcionais, além do infanticídio (Gross 1975, Harris 1984). É bem provável, portanto, que a população indígena dessa região tenha sido maior, sendo as epidemias as responsáveis pela redução. Também não está afastado o perigo de novas epidemias, as quais os Yanomami já assistiram no passado. Tais epidemias provocaram decréscimos populacionais significativos (Pithan 2005).

As diferenças de distâncias encontradas entre os deslocamentos da serra e da baixada devem-se provavelmente às características físicas dos locais. Quando o Autor trabalhou na TIY, efetuou caminhadas tanto na serra como na baixada, Andava-se 60% da distância caminhada em baixada quando se caminha na serra, com a mesma quantidade de tempo. É possível constatar essa informação nos relatórios de saúde de organizações que atuaram na TIY (Urihi 2004). A maior densidade de cursos de água permite a ocupação de mais localidades do que na baixada, onde os Yanomami enfrentam uma maior sazonalidade hidrológica.

Nas baixadas com acesso fluvial, o histórico de contato é mais antigo. Historicamente, o contato tem geralmente induzido povos indígenas a se tornarem sedentários (Oliveira 1972, Zent 2009), isso tem sido associado com uma maior abundância de recursos naturais viabilizando a permanência numa localidade. Há, no entanto, um aumento dos deslocamentos de algumas comunidades. Uma perspectiva histórica para explicar a mobilidade hoje sugere que a dinâmica de mobilidade versus sedentarismo não é um processo de mão única.

A dinâmica e as práticas de caça em ambientes de baixada ainda são pouco estudadas. As estratégias e o manejo da fauna silvestre pelos Yanomami podem ser um elemento importante para compreensão dessa dinâmica. No presente estudo, foram detectados movimentos de reaproximação a áreas de regeneração antigas, indicando uma escolha por esses ambientes. A existência de segundas residências em várias

comunidades sedentárias sugere uma estratégia de mobilidade, ao mesmo tempo em que mantém a residência próxima a postos de atração, como as missões.

Macrodeslocamentos

Os macrodeslocamentos observados no passado tiveram causas relacionadas ao contato e suas consequências como ruptura ambiental, social e sanitária causada pela invasão garimpeira na TIY (Ramos 1993). O Kuremô abandonou uma região onde eles tiveram conflitos no tempo do garimpo. Os grupos do Xaãtha e o Têpêresipiú moveram-se para formar o Alto Catrimani para escapar dos garimpeiros.

O efeito concentrador da presença de uma missão e de um Pelotão Especial de Fronteira do Exército Brasileiro em Auaris pode ter sido ampliado com o risco de epidemias durante o surto garimpeiro, implicando em migração forçada pela busca de proximidade com a assistência à saúde. A ruptura socioambiental por agentes externos pode ser o responsável por muitos macro-deslocamentos (Ramos 1993, Ramos 1995). Recentemente, as pressões demográficas da região de Auaris levaram o grupo do Mausía a refundar o Olomai no médio Auaris, outrora ocupado por um grupo misto Sanõma e Yekuana (Birraux/CCPY 1984). O Rio Auaris, abaixo das cachoeiras possui peixes maiores que em seu curso alto e estava há muito sem ocupação, garantindo recuperação de estoques de fauna.

Pequenos deslocamentos

Pequenos deslocamentos de clareiras estão estritamente associados com a renovação das roças (Albert 1985). Por isso não podemos ter certeza esses deslocamentos de clareiras resultam em mover o local da residência. No entanto, esses pequenos deslocamentos podem levar à realocação da residência. Em um caso relatado na literatura (Albert and Tourneau 2007), a comunidade do Demini renovou suas roças, em 2006, transferindo-as para um local mais de 20 minutos a pé de sua casa circular. Eles construíram uma série de pequenas casas perto das novas aberturas, como segundas residências, mantendo a casa principal. Essas casinhas foram intensamente utilizadas nos momentos de cortar, queimar e plantar as roças.

O fato desse tipo de movimentação ser mais comum na serra pode indicar ser consequência da maior concentração de comunidades e grupos populacionais atomizados. A Serra Parima é a morada de quase metade da população Yanomami, representando apenas 34% da TIY. Trata-se de um local onde as condições naturais impõem restrições semelhantes às descritas por Good (1989), na Venezuela. Em locais mais concentrados, ao sul da serra, foram observados problemas nutricionais infantis. Relatos dos Yanomami indicam dificuldades na quantidade de caça disponível. Esse efeito de uma população já concentrada pode ter sido agravado pelos anos sucessivos de garimpo. Uma evidência disso são os relatos, ao final dos anos 1990, da redução da queixada (*Tayassu peccari*), animal que vive em bando e constitui fonte essencial da dieta dos Yanomami (Fragoso 2004).

Sedentarização Previamente Existente

Das instalações não indígenas na TIY, as missões antigas tiveram papel determinante na mudança do modo de ocupação da terra pelos Yanomami. Sua presença nos cursos navegáveis do Amazonas definiu um modelo de contato intercultural distinto do que se encontra na serra. Houve forte pressão pela sedentarização dos Yanomami dessa região. No extremo desse processo estão as três comunidades maiores da bacia do Rio Cauaburis (Maturacá, Ariabu e Maiá) que são relacionadas à Missão Salesiana (estabelecida em 1959) e a um Pelotão de Fronteira do Exército. Houve, a partir de 1990, uma tendência à aproximação de rios navegáveis no Rio Marauíá. Menos de uma década depois ocorreu um movimento inverso em alguns locais, e em outros os Yanomami apresentaram variadas estratégias de manutenção da mobilidade, apresentadas nos resultados do presente trabalho.

As populações menores podem se manter por muito mais tempo sedentárias, pois não pressionam recursos como populações maiores. Populações sedentárias e maiores devem pressionar mais populações de caça. Os caçadores desses grupos percorrem grandes distâncias a procura de caça. A piscosidade dos rios de baixada pode amenizar a pressão sobre a caça. Outra questão referente a mudanças tecnológicas está no uso de embarcações com motor de popa, que ampliam as distâncias e o raio de caçada. Isso é possível na baixada e em menor grau na serra. Pode-se inferir que tais soluções não necessariamente abrangem a totalidade da população, pelo seu custo. Em Maturacá, o crescimento se deu pela assimilação de grupos circunvizinhos (Smiljanic 2002) sugerindo distinções entre habitantes antigos (Përöamö – residentes) e recentes (kasi – periféricos). O uso de segundas residências é provavelmente a principal estratégia usada por grupos sedentários para compensar o declínio das densidades de caça próxima da residência fixa. Segundas residências foram detectadas na maioria dos grupos populacionais sedentários

Padrões de Deslocamento no Território

Os padrões de deslocamento revelam considerável diversidade de movimentos e estes podem estar associados a estratégias efetivas de aproveitamento dos recursos naturais. A interpretação dos resultados seguirá uma compartimentação geográfica da TIY, escolhendo duas regiões para detalhamento, segundo aspectos ecológicos e históricos: 1) A Serra Parima, 2) as baixadas dos afluentes do Rio Negro inseridas nos limites da terra indígena.

Os deslocamentos intraregionais foram observados em comunidades da serra apenas recentemente abrangidas pelo sistema de saúde (Pellegrini 1998). O Kõkara, Porapii e Kataroa apresentaram esse tipo de ocupação territorial, deslocando-se em uma região circunscrita. As curtas distâncias na movimentação podem estar associadas à concentração regional. A proximidade de grupos rivais desencorajaria a procura de novos territórios (Chagnon 1992, Kelly 1992). O Pothomatha foi documentado num processo semelhante de movimentação num território circunscrito (Do Pateo 2005).

Padrões de deslocamento pendulares parecem ter relação com a formação das segundas residências. A coexistência de duas residências sugere a estratégia ecológica de permitir o usufruto de regiões menos afetadas pelo convívio humano, ampliando territórios de caça e também acessando locais com características diferentes entre si,

com distância entre ambas de um dia de caminhada. Na baixada, o retorno a moradias pretéritas do grupo, próximo à serra sugere que as áreas de regeneração são locais provavelmente atrativos aos Yanomami, e marcam uma territorialidade implícita de locais de importância histórica para um grupo.

Os movimentos pendulares retromigratórios apresentaram uma reaproximação com a serra, indicando o acesso a recursos e a áreas com características ecológicas deliberadamente escolhidas. As áreas de regeneração vintenárias são úteis e para coleta de recursos diversificados. O estabelecimento de uma nova residência nesse caso se dá quase sempre próximo às florestas secundárias da ocupação original, refletindo a importância desses ecossistemas. Nas visitas do primeiro autor, foram observados movimentos de retorno para velhas áreas de regeneração outrora cultivadas, e florestas secundárias originadas de antigas roças foram locais preferenciais para expedições de caça de uma semana, para obter carne para ocasiões cerimoniais (*henimou*).

Área de Clareiras

Os dados de área de clareira per capita por ano aferidos nesse estudo são equiparáveis aos recolhidos em outros estudos sobre os Yanomami, com considerável diferença entre serra e baixada. A média dos dados recolhidos de estudos anteriores (Hames 1995) indicou, valores até três vezes os apresentados nesse estudo, de 1300 m² para a serra e 770 m² para a baixada, para roças existentes nos respectivos tempos de pesquisa. Outro estudo recente apresenta valores mais altos de área cultivada para a baixada (2700m²), numa comunidade em processo de sedentarização (10 anos) com segundas residências, o Demini (Albert and Tourneau 2007). A diferença dos estudos anteriores foi discutida em termos de sedentarização e efeitos na paisagem, com uma média anual de incremento de 7,14 ha. No Demini, a roça é produtiva por um período maior que em roças de populações com mobilidade (4 - 6 anos). No presente trabalho, os cálculos foram feitos levando em consideração a época em que houve incremento de área. Isso permite avaliar quanto é incrementado anualmente, em média, e quanto tempo uma roça permanece produtiva.

Não há entradas sistemáticas de alimento industrializado na TIY, salvo nas proximidades das cidades de São Gabriel da Cachoeira, e de Santa Isabel do Rio Negro, ambas por vias fluviais, e Ajarani, Baixo Mucajaí e Apiau, por terra, a maioria da população Yanomami tem pouco acesso a mercados, tendo a floresta, a roça e os rios como fontes principais de recursos. Os recursos dos Yanomami que ganham salário com o trabalho de professor, agente de saúde ou outros, são usados pelos Yanomami para consumo de bens duráveis. Tais bens ajudam o acesso a recursos naturais: o anzol para peixe, as ferramentas agrícolas e outros utensílios (Milliken and Albert 1999).

A paisagem do território Yanomami pode ser pensada sob uma perspectiva imemorial, pois há relativo consenso sobre uma ancient ocupação na Serra Parima, e uma ocupação histórica mais recente nas baixadas. Dentro do conhecimento ecológico Yanomami, em parte devido à suas possibilidades tecnológicas, determinadas espécies de plantas e comunidades vegetais são indicadoras dos solos propícios à abertura de roças (Milliken and Albert 1999), sugerindo que não é qualquer floresta a ser ocupada com roças. Isso coaduna com os resultados apresentados, numa abordagem microespacial geográfica que indica preferências dos Yanomami para abertura de roças no nível do geótopo e um certo agrupamento espacial das áreas de clareira.

Significado das Seres Sucessionais

A paisagem resultante da prática da mobilidade, a longo prazo, num território histórico e concentrado dos Yanomami seria um mosaico de capoeiras de diversas idades, com locais de floresta não derrubada (as análises demonstraram preferências por situações de relevo e solo específicas).

A literatura aponta que as vegetações secundárias permanecem com elementos dos agroecossistemas (Junqueira, Clement, and Sheppard-Jr 2010, Lizot 1980), sendo úteis como territórios diferenciados de recursos, entre caça de animais adaptados a esse meio (*Mazama americana*, *Agouti paca* etc.), de coleta de cogumelos (Milliken and Albert 1999, Prance 1987), de pequenos animais e de mudas e frutos remanescentes do agroecossistema (ramas de *Manihot esculenta*, frutos e sementes de *Carica papaya* e *Bactris gasipaes*).

Parte das espécies que compõem a sere sucessional de uma capoeira possuem valor alimentício para os Yanomami. Os Yanomami aproveitam quantidades significativas de caça oriundas da vegetação secundária nas suas roças em pousio. Certas espécies de animais demonstram preferência por ambientes secundários Yanomami (*hutu wãropata*). A importância de caça em formações secundárias e roças velhas é conhecida de outros grupos indígenas (Nietschmann 1973, Smith 2005).

Do ponto de vista da biodiversidade, a coexistência entre floresta e outras seres sucessionais aumenta a biodiversidade local e confere um caminho para a renovação das espécies da floresta. A prática de roças de corte e queima associada à mobilidade Yanomami, e outros povos indígenas pode ser entendida segundo o mecanismo do distúrbio intermediário, numa lógica de cultura da floresta (Balée 2009). O uso das capoeiras não deve ser pensado como prática incidental. O presente trabalho infere que a escolha de novos sítios sugere um uso intencional das áreas em regeneração. Trata-se de um conhecimento ecossistêmico dos recursos e relações ecológicas aqui relatadas. Tal intencionalidade no uso das capoeiras pelos Yanomami encontra consonância com outros povos amazônicos (Balée 1989, Posey 1987).

A mudança cultural representada pela sedentarização se faz sentir na paisagem, embora demonstrado não haver aumento per capita da área cultivada. A área remanescente das clareiras Yanomami, que ainda não se engajaram no processo de regeneração detectável nas imagens Landsat, indica que há uma correspondência da área atualmente ocupada pelas populações Yanomami. A concentração de pessoas num ecossistema pode implicar em diminuição da resiliência da floresta devido a sucessivas requeimas, mecanismo demonstrado para outras partes do mundo (Lawrence et al. 2010). O presente estudo demonstrou uma sensível diminuição da área que engaja num processo regenerativo, no caso de sedentarização. A interrupção do ciclo natural da prática de roça pelos Yanomami e sua sucessão, produzem uma sucessão distinta das que se engajam no processo de regeneração: nas serras, as requeimas tendem a produzir ecossistemas simplificados, predominando a pteridófita *Pteridium aquilinum*, enquanto que nas baixadas as sucessivas requeimas também diminuem o vigor resiliente da floresta, que passa a não regenerar e a ser substituída por vegetação graminóide. Isso é semelhante às sucessões alteradas dominadas por pteridófitas ou grama em roçados em pousiofeitos pelos Campa na área Gran Pajonal no Peru (Scott 1978). Estas paisagens foram observadas pelo primeiro autor em dois locais Yanomami com ocupação permanente da área montanhosas e em três locais nas planícies, fornecendo evidências preliminares, mas não conclusivas da resiliência reduzida. Em maior escala, foram

observadas essas duas situações de redução da capacidade de resiliência da floresta: (a) no Homoxi, onde a atividade garimpeira produziu várias áreas com *Pteridium aquilinum*, até hoje presentes (Milliken et al. 2002); (b) no Ajarani, onde a ocupação por fazendas ainda presente mantém não florestada uma vasta área de pastagem (4.365ha, avaliado nesse estudo). Ambas as formações de pteridófitas (Scott 1978) e as pastagens de gramíneas (Fearnside and Guimarães 1996) podem indicar a perda de resiliência na regeneração da floresta na Amazônia.

Conclusão

Os Yanomami permanecem com uma significativa movimentação em seu território, a despeito de forças contrárias. Nas baixadas, onde houve forte pressão pela sedentarização, observou-se uma retomada de deslocamentos residenciais. Isso sugere a importância do fenômeno para a manutenção do sistema produtivo Yanomami.

Comunidades sedentárias possuem estratégias para manutenção da mobilidade e acesso a outros territórios. Não houve aumento da sedentarização, mesmo com a universalização do atendimento à saúde e a conseqüente melhora do quadro demográfico. Caso a progressão demográfica se mantenha, é possível que em algumas gerações o crescimento populacional venha a produzir efeitos negativos na mobilidade Yanomami e na floresta.

A sedentarização de grupos populacionais agregados a missões e postos de contato tende a manter e até diminuir a área de clareiras por indivíduo, mas há uma redução da capacidade de resiliência da floresta, permanecendo como áreas não florestais. Há, portanto, um risco de os sistemas sedentários já existentes na Terra Yanomami ficarem comprometidos pelo sobreuso da terra.

Os efeitos da mobilidade Yanomami para a paisagem florestal são demonstrados pela regeneração de grande parte das clareiras abertas até 1988. A agricultura de corte e queima, associada à mobilidade pode auxiliar processos de renovação da floresta, ao provocar distúrbios em escala intermediária. A sedentarização, por outro lado, implica numa ruptura no ciclo de renovação. A considerável área de clareiras com mais de vinte anos ainda não regenerada, associada a comunidades sedentárias é um indicativo de que o sistema de agricultura regenerativo pode estar em risco, e junto com ele, vários processos ecológicos ainda pouco estudados em profundidade.

Referências bibliográficas

- Albert, B. 1985. Temps du sang, temps des cendres: representation de la maladie, système rituel e espace politique chez les Yanomami des Sud-est (Amazonnie Brésilienne). doctoral thesis, Paris X Nanterre
- . 1992. "Urihi: Terra, Economia e Saúde Yanomami," in *Série Antropologia* vol. 119, pp. 1-20
- Albert, B., and G. G. Gomez. 1997. *Saúde Yanomami: um manual etnolingüístico*. Col. Eduardo Galvão. Belem-PA Brasil: Museu Paraense Emilio Goeldi.
- Albert, B., and F. M. L. Tourneau. 2007. Etnogeography and resource use among the Yanomami: Towards a model of reticular space. *Current Anthropology* 48:584- 592.

- Almeida-Filho, R., and Y. E. Shimabukuro. 2001. Digital processing of a Landsat-TM time series for mapping and monitoring degraded areas caused by independent gold miners, Roraima State, Brazilian Amazon. *Remote Sensing of Environment* 79:42-50.
- Balée, W. 1989. "The Culture of Amazonian forests," in *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*, vol. 7, *Advances in economy botany*. Edited by D. Posey and W. Balée, pp. 1-21. New York, USA: New York Botanical Garden.
- . 2009. "Culturas de distúrbio e diversidade em substratos amazônicos," in *As Terras Pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. Edited by Wenceslau Gerales Teixeira, Dirse Clara kern, Beáta Madari, Hedinaldo Narciso Lima, and W. Woods, pp. 48-52. Manaus, AM, Brazil: Embrapa Amazônia Ocidental.
- BRASIL. 1975. *Projeto Radam Brasil*, 3 edition. Vol. 8. *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro RJ Brasil: IBGE.
- Carneiro, R. L. 1960. "Slash and burn agriculture: a closer look at its implications for settlement patterns. ," in *Men and Cultures: Selected Papers of the Fifth International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, September 1956*. Edited by F. C. Wallace, pp. 229–234. Philadelphia, Pennsylvania: University of Pennsylvania Press, .
- Chagnon, N. A. 1988. Life Histories, Blood Revenge, and Warfare in a Tribal Population. *Science* 239:985-992.
- . 1992. *Yanomamö* 4ª edição 4th edition edition. *Case studies in Cultural Antropology*. Fort Worth, Texas, USA: HBJ Ed. Standford University, USA
- Chagnon, N. A., and R. B. Hames. 1979. Protein Deficiency and Tribal Warfare in Amazonia: New Data. *Science, New Series* 203:910-913.
- Clastres, P. 1973. Elementos de Demografia Ameríndia. *L'Homme, Revista Francesa de Antropologia* XIII:23-26.
- Clement, C. R. 2006. "Demand for two classes for tradicional agroecological knowledge in Modern Amazonia," in *Human impacts on Amazonia the role of tradicional knowledge in conservation and development*. Edited by M. Balick and D. Posey, pp. 33-50. New York: Columbia University Press.
- Colchester, M. 1982. The economy, ecology and ethonobiology of the Sanema Indians of southern Venezuela Vol I. doctoral thesis, University of Oxford.
- Connell, J. H. 1978. Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs. *Science* 199:1302-1310.
- Denevan, W. 1976. "The Aboriginal population of Amazonia," in *The native population in the Americas in 1492*. Edited by W. Denevan, pp. 205-234. Maddison, Wisconsin USA: University of Wisconsin Press.
- Denevan, W. M., and C. Padoch. 1987. Swidden Fallow Agroforestry in the Peruvian Amazon. *Advances in Economical Botany* 5:1-104.
- Do Pateo, R. D. 2005. Niyayou: Antagonismo e aliança entre os Yanomami da Serra da Surucucus, RR. doctoral thesis, USP.
- FBV. 2010. "Yanomami fazem manifestação em frente à Funai " in *Folha de Boa Vista* (http://www.folhabv.com.br/fbv/Noticia_Impressa.php?id=83718). Boa Vista RR.
- Fearnside, P., and A. M. Guimarães. 1996. Carbon Uptake by Secondary Forests in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 80:35-46.
- Ferguson, B. 1995. *Yanomami Warfare, a political history*. Santa Fe, New Mexico: School of American Research Press.

- Fragoso, J. M. V. 2004. "A Long-Term Study of White-Lipped Peccary (*Tayassu pecari*) Population Fluctuations in Northern Amazonia: Anthropogenic vs. "Natural" Causes," in *People in Nature Wildlife Conservation In South And Central America*. Edited by K. M. Silvius, R. E. Bodmer, and J. M. V. Fragoso, pp. 286-297. New York: Columbia University Press / New York.
- Gomez, G. G. 2008. "Forest Disturbance and health Risks to the Yanomami," in *Human health and forests a global overview of issues practices and policy, People and plants conservation series*. Edited by C. j. P. Colfer: Center for international forestry research.
- Good, K. R. 1989. Yanomami hunting patterns: Trekking and garden relocation as an adaptation to game availability in Amazonia, Venezuela. doctoral thesis, University of Florida.
- Gross, D. 1975. Protein Capture and Cultural Development in the Amazon Basin. *American Anthropologist* 77:526-549.
- Hames, R. B. 1995. *Yanomamö, Varying Adaptations of Foraging Horticulturalists*: <http://www.unl.edu/rhames/212/YANREADG.htm> last access: 2009/10/10.
- Harris, M. 1984. Animal Capture and Yanomamo Warfare: Retrospect and New Evidence. *Journal of Anthropological Research* Vol. 40, No. 1:pp. 183-201.
- Huber, O., J. A. Steyermark, G. T. Prance, and C. Alès. 1984. The vegetation of the Serra Parima Venezuela Brasil: Some results of recent exploration. *Brittonia* 36:104-139.
- Junqueira, A. B., C. R. Clement, and G. H. Sheppard-Jr. 2010. Secondary forests on anthropogenic soils in Brazilian Amazonia conserve agrobiodiversity. *Biodiversity Conservation* 19:1933-1961.
- Kelly, R. L. 1992. Mobility/Sedentism: Concepts, Archaeological Measures, and Effects. *Annual Review of Anthropology* 21:43-66.
- Laudato, L. 1998. *Yanomamö pey keyo*. Brasília Brasil: Universa Editora(UCB).
- Lawrence, D., C. Radel, K. Tully, B. Schmoock, and L. Schneider. 2010. Untangling a Decline in Tropical Forest Resilience: Constraints on the Sustainability of Shifting Cultivation Across the Globe. *Biotropica* 42:21-29.
- Lima, D., and J. Pozzobon. 2005. Amazônia socioambiental. Sustentabilidade ecológica e diversidade social. *Estudos Avançados* 19:46-76.
- Little, P. 2002. "Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade," in *Série Antropologia*, vol. 322, pp. 1-31. Brasília: UNB-Departamento de Antropologia.
- Lizot, J. 1977. Population, Resources and Warfare Among the Yanomami. *Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 12:pp. 497-517.
- . 1978. Économie primitive et subsistence - essai sur le travail et la alimentacion chez les Yanomami. *Libre* 78:69-111.
- . 1980. La Agricultura Yanomami. *Antropologica* 94.
- . 1984. Historia, Organización Y Evolución De La Población Yanomami. *L'Homme, Revista Francesa de Antropologia* Tomo XXIV p. 5-40.
- Mather, P. M. 2004. *Computer processing of remotely-sensed Images: An introduction*, 3a edition. New York USA: John Wiley & Sons.
- Milliken, W., and B. Albert. 1999. *Yanomami: a forest people*. London UK: Royal Botanic Gardens, Kew.
- Milliken, W., B. Albert, F. M. L. Tourneau, R. D. D. Pateo, and E. S. Pereira. 2002. "Degraded areas in the Yanomami Territory, Roraima, Brasil: Ethnoenviromental evaluation of the Homoxi region." Boa Vista Roraima.

- Nepstad, D. C., A. Veríssimo, A. Alencar, C. Nobre, E. Lima, P. Lefebvre, P. Schlesinger, C. Potterk, P. Moutinho, E. Mendoza, M. Cochrane, and V. Brooksk. 1999. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature* 398:505-507.
- Nietschmann, B. 1973. *Between land and water*. New York, USA: Seminar Press.
- Nilsson, M. S. T. 2011. Organização indígena Yanomami: das ameaças ao se território à representação política numa sociedades sem Estado. *Agrária* 9:25-43.
- Oliveira, R. C. d. 1972. *Sociologia do Brasil Indígena*. Rio de Janeiro RJ Brasil: Editora Vozes
- Pellegrini, M. 1998. Falar e comer: um estudo sobre os novos contextos de adoecer e buscar tratamento entre os Yanomamê do Alto Parima, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Pithan, O. d. A. 2005. O Modelo Hekura para Interromper a Transmissão da Malária: Uma Experiência de Ações Integradas de Controle com os Indígenas Yanomami na Virada do Século XX. Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz.
- Posey, D. 1987. "Manejo da floresta secundária, capoeiras campos e cerrados (Kayapó)," in *Suma Etnológica Brasileira*, vol. 1. Edited by D. Ribeiro, pp. 173-185. Petrópolis RJ Brasil: Vozes.
- Prance, G. T. 1987. "Etnobotânica de algumas tribos da Amazônia," in *Suma Etnológica Brasileira*, vol. 1. Edited by D. Ribeiro, pp. 119-133. Petrópolis RJ Brasil: Vozes/Finep.
- Py-Daniel, V., and F. S. Souza. 2004. " O Sistema Brasileiro de Atendimento à Saúde Indígena e algumas de suas Implicações na Cultura Yanomami.," in <http://nerua.inpa.gov.br/>.
- Ramos, A. R. 1993. "O papel político das epidemias: o caso Yanomami.," in *Série Antropologia*, vol. 153, pp. 1-21. Brasília: UNB.
- . 1995. "Por falar em paraíso terrestre," in *Série Antropologia*, vol. 191, pp. 1-9. Brasília Brasil: UNB.
- Scott, G. A. J. 1978. Grassland development in the Gran Pajonal of Eastern Peru, a study of soil-vegetation Nutrient Systems, University of Hawaii, Manoa Honolulu.
- Sirén, A. H. 2007. Population Growth and Land Use Intensification in a Subsistence-based Indigenous Community in the Amazon *Human Ecology* 35:669-680.
- Smiljanic, M. I. 2002. Os enviados de Dom Bosco entre os Masiripiwëiteri. O impacto missionário sobre o sistema social e cultural dos Yanomami ocidentais (Amazonas, Brasil). *Journal de la Société des Américanistes* 88:137-158.
- Smith, D. 2005. Garden Game: Shifting Cultivation, Indigenous Hunting and Wildlife Ecology in Western Panama. *Human Ecology* 33:505-537.
- Smole, W. 1976. *Yanoama A Cultural Geography*. Austin USA: Texas Press.
- Welch, J. R., A. A. Ferreira, R. V. Santos, S. A. Gugelmin, G. Werneck, and C. E. A. Coimbra. 2009. nutrition transition socioeconomic differentiation, and gender among adult Xavante Indians, Brazilian Amazon. *Human Ecology* 37:13-26.
- Zent, S. 2009. "The political ecology of ethnic frontiers and relations amongthe Piaroa of the Middle Orinoco," in *Mobility and migration in indigenous Amazonia*, vol. 11, *Studies in environmental anthropology and ethnobiology*. Edited by M. N. Alexiades, pp. 167-194: Berghahn Books.