

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA POLÍTICA INTERNACIONAL
(UFRJ.IE.PEPI)

Disciplina EPI802 (2024-2)
ECONOMIA POLÍTICA II

O Debate da Grande Divergência
Professores: Eduardo Crespo e Marcelo Fernandes

Produtividade, nutrição, demografia e desenvolvimento social

Arquimedes Martins Celestino
(Mestrando – 2º semestre)

Rio de Janeiro – Março de 2025

Resumo

Estudo da relação entre produtividade agrícola, nutrição e demografia em diferentes contextos socioculturais, contrastando sociedades amazônicas e andinas. Questiona-se a visão de Betty J. Meggers sobre a limitação ambiental da Amazônia e discute-se a teoria da circunscrição de Robert Carneiro. A pesquisa destaca como a produtividade por área e por tempo de trabalho influenciou a formação de estruturas sociais complexas, comparando os rendimentos agrícolas da mandioca e do milho em diversos contextos ecológicos e sociais. Conclui-se que fatores ecológicos não foram os únicos determinantes do desenvolvimento social.

Palavras-chave: Produtividade, Nutrição, Demografia, Circunscrição, Amazônia, Andes, Surgimento do Estado

Introdução

*Deus os abençoou:
“Frutificai, disse ele, e multiplicai-vos, enchei a terra e submetei-a.
Dominai sobre os peixes do mar, sobre as aves dos céus
e sobre todos os animais que se arrastam sobre a terra.”
(Genesis, 1-28)*

Em seu livro “A complicada história da Teoria da Circunscrição” (2018) o antropólogo americano Robert L. Carneiro (1927-2020) expõe que o principal *insight* que o levou a Teoria da Circunscrição¹ foi que, ao conviver com o povo Kuikuro do Alto Xingu, percebeu que a produtividade na produção de alimentos deste povo, uma sociedade tribal, era superior tanto em tempo de trabalho quanto por espaço agricultado, à dos agricultores do Império Inca. Que, portanto, a produtividade dos povos originários amazônicos era suficientemente alta para produzir excedentes significativos, mesmo em terras altas² como a dos Kuikuros. Excedentes esses que poderiam sustentar estruturas sociais mais complexas que não aconteceram e que, portanto, a produtividade não podia ser a condicionante mais importante para o surgimento de sociedades estratificadas e centralizadas como propunham os antropólogos voluntaristas³.

Neste artigo, pretendemos aprofundar o entendimento dessas produtividades agrícolas (amazônica e peruana) e sua relação com a demografia de seus povos e dessas variáveis com a estrutura social criada por cada povo.

A pobre Amazônia de Betty J. Meggers

O entendimento da floresta amazônica como incapaz de sustentar autonomamente uma sociedade complexa tem como fonte proeminente a arqueóloga e antropóloga americana Betty J. Meggers (1921-2012), por seu artigo “Limitação ambiental ao desenvolvimento da cultura” (1954) e seu livro “Amazonia a ilusão de um paraíso” (Ed. orig. 1971). No artigo de 1954 Meggers defende que apesar da dificuldade em estabelecer relações específicas entre as classificações do meio ambiente clássicas, baseadas em paisagens (terras secas ou desertos, florestas tropicais, terras polares etc.) e as da cultura (caçador coletor, civilizados etc.), a ecologia de onde as populações vivem é um limitante do desenvolvimento social pelo fator fundamental da capacidade de produzir alimentos:

¹ Teoria que os estados originários surgiram em regiões férteis circunscritas por outras regiões não habitáveis, por esta configuração geográfica aumentar a capacidade de controle dos vitoriosos militares e tender ao aumento demográfico (Carneiro, 1970).

² Terras altas na Amazônia (também chamadas de terras firmes) são as que não são recompostas anualmente pelos sedimentos nutritivos das águas da cheia e, portanto, menos produtivas que as várzeas.

³ Voluntarista são as correntes de pensamento antropológico que supõem a formação de Estados por espontânea agregação de populações independentes. Mais detalhes sobre teorias de formação do Estado em Carneiro (1970), Tilly (1996) e Service (1975).

“Para ser culturalmente significativa, uma classificação de ambiente deve reconhecer diferenças no potencial agrícola” (pg. 802), o que poderia ser chamado de “Primeira Lei de Meggers”. E nas páginas seguintes oferece uma nova classificação ecológica hierárquica, baseada no potencial agrícola:

- **Tipo 1** – Áreas sem potencial agrícola.

O tipo com mais variedade paisagens, pois a ausência de qualquer dos requisitos necessários ao cultivo as torna improdutivas (exemplos: pântanos, savanas, florestas subantárticas e terras altas áridas). Algumas dessas áreas são apropriadas para o pastoreio, que se configura aqui como um subtipo (savanas);

- **Tipo 2** – Áreas com potencial agrícola limitado.

Onde a produtividade é minimizada pela fertilidade limitada do solo, que não pode ser economicamente melhorada ou conservada (exemplo: floresta tropical);

- **Tipo 3** – Áreas de potencial agrícola aumentável (melhorável).

Contêm todos os elementos essenciais para a produção agrícola que existem no Tipo 2. Mas, estando em climas mais temperados, onde a precipitação e a humidade são menos prejudiciais, a exaustão do solo é causada principalmente pelo cultivo de culturas alimentares (exemplo: terras altas dos Andes). Nessas áreas é possível manter cultivo produtivo quase permanente através de técnicas (rotação, fertilização e variedade de plantas apropriadas, por exemplo);

- **Tipo 4** – Áreas de potencial agrícola ilimitado

Onde o ambiente natural se aproxima o máximo possível de condições ideais para a agricultura (exemplo: vales costeiros do Peru). Segundo Meggers os "berços da civilização" pertencem todos ao Tipo 4.

Sobre o Tipo 2 a autora identifica e se antecipa em duas controvérsias, o potencial agrícola dos trópicos, e a identificação de “Tipo 2” com “Tropical”. Controvérsias que são, de certa forma, o tema do seu livro “Amazonia a ilusão de um paraíso” (Ed. orig. 1971) e parcialmente deste artigo.

Ela considera que a exuberância da vegetação selvagem levou diversos visitantes “começando com Raleigh e La Barre no século XVII” (pg. 805) ao uso liberal de qualificadores como "poderia", "talvez", "provavelmente", "se..., então", etc., quando falam do potencial agrícola da floresta tropical. Mas que todas as fontes arqueológicas, etnográficas e históricas evidenciam o fracasso de iniciativas agrícolas de larga escala na Floresta tropical. E que “a evolução cultural prosseguiu mais em áreas do Tipo 3 do que em áreas do Tipo 2 [como a floresta tropical] não pode ser considerado acidental e descartado como irrelevante”. Mas como “a baixa potencialidade agrícola parece residir na baixa fertilidade natural do solo, desgastado e decomposto pela exposição longa e constante à lixiviação [lavagem superficial do solo], foi sugerido que os ambientes do Tipo 2 podem ser exclusivamente

tropicais”, porém isso não seria uma identidade, pois tropical é uma definição por latitude e latitude não seria o fator mais importante.

“A fertilidade do solo, a topografia, o padrão de precipitação, a temperatura e variáveis agrícolas significativas semelhantes diferem entre as áreas tropicais, assim como entre as temperadas, e formam a base para a classificação ambiental usada aqui” (pg. 805)

Meggers assume que para relacionar seus arquétipos ambientais com a cultura é necessária uma classificação cultural do mesmo nível de abstração, que generalização que leve em conta características específicas categorizadas sob conceitos como "classes sociais", "ocupação", divisão tradicional do trabalho", "hierarquia dos deuses", etc. e propõe as “áreas culturais” como filosoficamente validadas por Steward (1949), como uma classificação válida para esta análise.

Para Steward (1946) os povos da América do Sul pré-colombiana poderiam ser divididos nas áreas culturais Marginal, Floresta Tropical, Circum-Caribenha e Andina, que Meggers identifica como ecologicamente determinados: Marginal, que vivem em pântanos, savanas, florestas subantárticas e terras altas áridas, mas todos pertencem ao Tipo 1; Floresta Tropical de Tipo 2; Circum-Caribenha, com florestas tropicais do Tipo 2, savanas alternadamente secas e inundadas e terras altas mais temperadas, ambas de Tipo 3; e Andina com terras altas de Tipo 3 e vales costeiros de Tipo 4.

Ao falar sobre o fracasso na difusão de técnicas de povos de áreas Tipo 2, das florestas tropicais, para povos nômades de Tipo 1 em contato constante ela generaliza como abaixo:

“O meio ambiente exerce um efeito limitante intransponível sobre as culturas que ele sustenta, desde que permita apenas um padrão de subsistência de caça e coleta, e que essa limitação se estende a todas as áreas da cultura, mesmo aquelas que parecem remotamente ou nada relacionadas aos requisitos de subsistência” (pg. 807)

Que denomino aqui como “Segunda Lei de Meggers”.

Sobre a subsistência na floresta tropical Meggers considera que “a agricultura de corte e queima [característica desta região] não é suficientemente produtiva ou permanente de local para sustentar grandes concentrações de população ou assentamentos estáveis” (807). Assim como já tinha explicitado anteriormente que a estrutura ecológica da floresta tropical, submetida a longa e constante à lixiviação, é incapaz de alta produtividade agrícola permanente e devido a isso a configuração de populações seminômades em organizações sociais tribais.

Espanta no artigo o excesso de generalização que torna a Amazonia de uma uniformidade total, desconsiderando até mesmo a diferença entre as várzeas e as terras altas e, mais abstratamente ainda, como área cultural Amazônica, que vai da Venezuela ao Uruguai, o que de área cultural abstrata

(povos de vida tribal), ela toma como concreto ecológico, tratando tudo como uma floresta tropical, área ecológica de Tipo 2.

O mapa abaixo, de *Kroeber*, não faz parte do artigo de Meggers, que supõe leitores ligados a antropologia americana do meio do século XX, mas dá uma ideia de quão grosseira é essa classificação em “áreas culturais”, inicialmente criada para possibilitar aos museólogos classificar o material em suas exposições, na qual os povos dos pampas são parte da mesma área cultural que os Ianomâmis do norte da Amazonia.



- 1 – Ártico ou esquimó: costeira
- 2 – Noroeste ou Costa Norte do Pacífico (costeira)
- 3 – Califórnia – Grande Bacia
- 4 – Planalto - Região Norte (entre montanhas)
- 5 – Mackenzie-Yukon: selva interior setentrional (tundra)
- 6 – Planícies (interior)
- 7 – Terras de floresta do Nordeste e do Norte
- 8 – Terras de floresta do Sudoeste e do Sul
- 9 – Sudoeste: Planalto meridional semiárido
- 10 – México – do trópico à Nicarágua
- 11 – Colômbia (Chibchas)
- 12 – Andina ou peruana (Incas)
- 13 – Patagônia (Guanacos)
- 14 – Selva tropical (Amazonas)
- 15 – Antilhana

1) 1923, que foi revisto em 1948. Até onde sabemos, Steward não desenvolveu um mapa próprio, apenas validou conceitualmente e usou o conceito de “áreas culturais”.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81rea_cultural. Consultada em 07/03/2025.

No livro lançado 17 anos depois por Meggers (1971) essa indiferenciação é abandonada e a Amazônia é abordada em um estudo ecológico e antropológico detalhado, delimitando o que é a Amazonia e especificando seus subsistemas principais (terra firme e várzea), apesar de considerar logo a seguir, corretamente, que as imensas florestas equatoriais tem características “extraordinariamente homogêneas”.

“A extensão geográfica da bacia amazônica é, obviamente, um dado inadequado para demarcar a Amazônia, visto que o curso superior dos principais tributários irriga regiões que diferem enormemente quanto

à altitude, índice pluvial, temperatura, topografia e muitas outras características climáticas e edáficas que afetam a subsistência e, de modo especial, a potencialidade agrícola.” (1987, pg. 30)

Por economia de espaço no artigo vamos expor apenas um dos dois subsistemas amazônicos descritos no livro, a subsistência nas terras altas⁴, pois elas são as de menor produtividade se comparadas com as áreas de várzea, que tem o solo “alimentado” periodicamente pelas cheias dos rios. As várzeas e sua maior produtividade deram lugar ao que os antropólogos evolucionistas, como Meggers e Carneiro, consideram um estágio superior de organização social, intermediário entre as tribos e os estados, conhecidos no Brasil como cacicados e na literatura especializada como chefaturas⁵, o que gera todo um outro debate. E, também, porque as terras altas foi a referência dada por Carneiro em sua comparação com a civilização estatal andina.

Segundo Meggers a ecologia da floresta tropical de terras altas, que não alagam periodicamente pelas cheias dos rios, está submetida a alguns fatores absolutos:

- 1) Constituição geológica do solo, antiga, muitos milhões de anos anterior aos solos da Europa, os maciços guiano e brasileiro estão entre as formações mais antigas da terra. Milhões de anos de exposição à intempérie química lixiviaram seus sais minerais solúveis, deixando os solos "maduros" que consistem, sobretudo, de areia e argila e que são entre moderada e extremamente ácidas;
- 2) Temperatura média alta, humus só se acumula abaixo de 25°C, acima disso a atividade bacteriana consome o humus que produz;
- 3) Chuva que atua tanto na superfície do solo pela erosão, quanto na sua composição interna, através da lixiviação, que aumentadas pelo quadrado da velocidade de vasão.

Mas... apesar disso, ostenta uma magnífica vegetação florestal, 50% mais alta e com diversidade arbórea 20 vezes maior que a as florestas europeias. Abaixo quatro formas que se configuram ecologicamente essa vegetação em relação a ação humana.

A floresta primária, não afetada pela ação humana, preserva os nutrientes em seu próprio corpo vegetal, pois a maior parte do que ficar no solo será levado pelos fluxos de água (lixiviação). Retem parte significativa (25%) da água da chuva em suas folhas, que absorvem a maior parte da luz solar evitando a “queima” do solo, além de absorver nutrientes do próprio ar. Evita que a erosão e lixiviação empobrecem o solo e estabelece um “ciclo fechado de nutrientes” com mínimas perdas para o sistema.

Se a vegetação natural é toda derrubada o solo endurece, diminui absorção aumentando a velocidade do fluxo e, portanto, a erosão. O calor da exposição direta impede a formação de humus o que também diminui a capacidade de retenção da água e, com isso, os minerais solúveis vão para o

⁴ “Terras altas” é como Carneiro se refere aos territórios descritos como “Terra firme” no livro de Meggers.

⁵ *Chieftdom*, em inglês.

subsolo, fora do alcance da vegetação. A exposição aos raios ultravioletas transforma o nitrogênio o dióxido de carbono em gases. Cada grau acima de 25°C faz o solo perder 20 a 25 quilos de nitrogênio anualmente por hectare. Então com a exposição direta ao sol não é produtivo a adição de fertilizantes, orgânicos e inorgânicos, pois o nitrogênio contido neles rapidamente se volatilizará⁶.

A agricultura itinerante é o sistema mais usado pelas populações originárias da Amazônia, consistindo basicamente em: corte e a queima da vegetação antes do plantio; e mudança para um novo roçado ao fim de duas ou três colheitas. O que para um europeu parece um desperdício de terra e trabalho. O sistema é descrito como “imitação” imperfeita do processo natural, por preservar parte da complexidade original, mas sem ter a capacidade sustentabilidade permanente da floresta.

“A safra diminui ligeiramente no segundo ano. Mas, no terceiro, há uma sensível redução na produção e, no quarto, é tão baixa que não compensa o trabalho de um replantio (Tab. 1). A terra é devolvida à floresta que logo retoma o longo processo⁷ de restauração das condições existentes antes do desmatamento. (p. 47).

A opção de agricultura intensiva com a erradicação da vegetação preexistente é altamente problemática na floresta tropical e causa danos permanentes ao solo tropical⁸, pela exposição do solo aos elementos da chuva e do sol, e a eliminação dos nutrientes que na nela não estão naturalmente armazenados dentro do solo e sim no corpo “vivo” da vegetação.

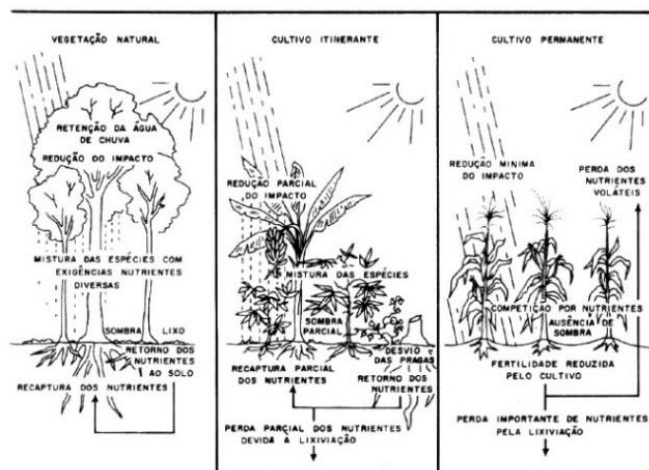


Fig. 3. Êxito relativo da vegetação natural; o cultivo itinerante e o cultivo permanente neutralizam os efeitos potencialmente prejudiciais do clima tropical sobre o solo da Bacia Amazônica.

(Meggers, 1987, pg. 50)

Para Meggers a consequência social dessa ecologia da floresta tropical de terras altas é a baixa concentração demográfica, devido à baixa produtividade por área plantada e a instabilidade na fixação

⁶ Seria interessante pesquisar o quanto essa tecnologia de fertilização mudou nos mais de 50 anos que nos separam do lançamento do livro, inclusive pela ação intensa de organizações de pesquisa privadas e estatais como a Embrapa.

⁷ Seria muito importante saber quão longo é esse processo de recuperação, para se ter uma ideia da capacidade real de subsistência humana neste ecossistema trabalhado desta maneira.

⁸ Considero problemático o uso pela autora das expressões “tropical” e “solo tropical”, quando se refere a floresta tropical úmida e o solo dela. Existem muitos outros solos e regimes pluviais em regiões tropicais.

da população, sempre em buscas de novas áreas “livres” para a coivara⁹, o que impossibilitaria o desenvolvimento de sociedades mais complexas. Considera-se que a ocupação humana da floresta amazônica começou com bandos de caçadores coletores aproximadamente 13.000 a.C. e se tornou predominantemente tribal agrícola seminômade há pelo menos 3.500 anos (p. 219), e no decorrer desses 3 a 4 milênios seguintes construiu grandes cacicados em várias das terras de várzeas mais produtivas, mas nunca criou nenhuma estrutural social de tipo estatal¹⁰.

Mas... na tabela abaixo, apresentada na mesma parte do livro, se vê o dado que Carneiro evidenciou em vários livros (1970, 2007, 2018): a produção de mandioca por coivara na floresta tropical é altamente mais produtiva por peso/área cultivada (9 a 16 toneladas por hectare¹¹, na tabela e 7,7 t/ha na observação direta de Carneiro (1994) que a de cereais (0,6 a 1,2 toneladas por hectare) e, também, mais produtiva que o plantio intensivo de cereais em regiões temperadas com as técnicas usadas na América pré-colombiana, notadamente no Império Inca (0,8 a 3,0 toneladas por hectare¹²). O que remete a questão da capacidade nutritiva da mandioca, notadamente inferior à dos cereais, assunto tratada a seguir, e, também, da indefinição da produtividade por tempo de trabalho nesse estudo da Meggers.

TABELA 1
Produção das colheitas mais importantes da terra firme e da várzea¹

SAFRA					
Terra firme	Várzea	1.^a	2.^a	3.^a	4.^a
Milho		600— 1.200 kgs.	750 kgs.	520 kgs.	abandonada abandonada
Milho		1.500 kgs.	1.500 kgs.	1.500 kgs.	1.500 kgs.
Mandioca (variedade 12 meses)		± 16 tons.	± 12 tons.	± 9 tons.	abandonada abandonada
Mandioca (variedade 6 meses)		11-17 tons.*	11-17 tons.*	11-17 tons.	11-17 tons.
Aipim (variedade 6 meses)		8 tons.	8 tons.	8 tons.	8 tons.
Arroz do- méstico		1.200 kgs.	800 kgs.	600 kgs.	abandonada abandonada
Arroz do- méstico		3.000— 4.500 kgs.	3.000— 4.500 kgs.	3.000— 4.500 kgs.	3.000— 4.500 kgs.

¹ Segundo Lima, 1956, pp. 108, 113, 154-157.

* A variação na produção reflete as diferenças das variedades.

(Meggers, 1987, pg. 49)

⁹ Coivara é o nome mais conhecido desse processo de agricultura itinerante por corte e queima no Brasil, mas o termo não é usado no livro.

¹⁰ Existem muitas definições diferentes do que caracteriza uma sociedade estatal, gerando algumas controvérsias, de certa forma insolúveis, e que são apresentadas brevemente na parte “Caral é um estado? (p. ??).

¹¹ A unidade de área não é definida na tabela, mas baseado em que essa é a única usada no corpo do livro e nos valores de produtividade agrícola descritos outras fontes acreditamos estar sendo utilizado ser o hectare (10.000m²).

¹² Fonte: \Murra, J. V. (1980). *The Economic Organization of the Inka State*. University of Michigan Press.

Nutrição nas terras altas da Amazônia

A mandioca, apesar de sua alta produtividade, tem características nutricionais inferiores, por peso, que os cereais. Comparado com o milho, também presente na Amazônia pré-colombiana¹³, a mandioca tem cerca de 40% de capacidade calórica¹⁴ (por 100g):

- Milho seco (grão ou fubá): ~365 kcal; Mandioca crua (aipim): ~150 kcal.

Também não é rico em proteínas, 11% das contidas no milho (por 100g):

- Milho seco (grão ou fubá): 9g; Mandioca crua (aipim): 1g.

Nem em carboidratos, 50% do que possui o milho (por 100g.):

- Milho seco (grão ou fubá): 74g; Mandioca crua (aipim): 38g.

O que torna evidente que a mandioca nunca pôde ser fonte única da nutrição de um povo, mesmo constituindo-se da sua base alimentar (um adulto precisaria comer mais de dois quilos de mandioca cozida por dia para as necessidades energéticas e dezenas de quilos para as necessidades proteicas), além do que obriga algumas considerações a mais sobre o conceito de produtividade, que trataremos em parte específica deste artigo. Meggers considera que os povos da floresta se adaptaram a uma alimentação nutricionalmente fraca “Os vegetais cultivados são particularmente deficientes em proteína e até mesmo o milho e o arroz contêm menos nutrientes quando cultivados nos trópicos” (p. 54). Mas sempre tiveram rica oferta de alimentos complementares “Um exemplo notável é a castanha-do-pará que, em 100 gramas, contém 50 por cento mais de proteínas do que a mesma quantidade de milho” (p. 55).

Durante milênios, os grupos aborígenes conseguiram desenvolver um ciclo sazonal, combinando caça, pesca, coleta e atividades agrícolas de tipo e intensidade diferentes, mas que assegura, em cada caso, o fornecimento contínuo dos nutrientes essenciais sem, todavia, pôr em perigo o ecossistema.” (p. 55)

Mas essa possibilidade da continuidade da ação de caça e coleta como atividade de subsistência sustentável, mesmo não sendo a principal e muito menos a única, também está relacionada com a disponibilidade de vastas extensões de terras não ocupadas e/ou degradadas. O que também implica em um limite demográfico, como aprofundaremos posteriormente.

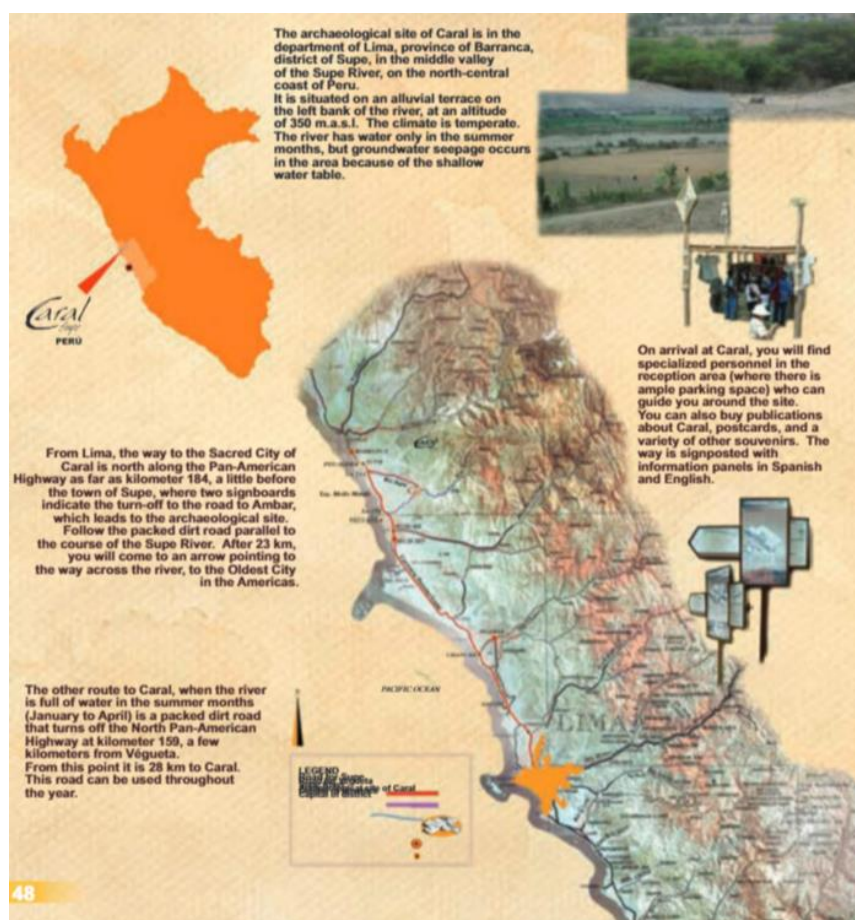
A pujante economia de Caral-Supe, nos vales costeiros do Peru

Acredito que Carneiro pensou nos incas na sua comparação inicial das produtividades de sociedades tribais e estatais (2018), *insight* que teria ocorrido no final dos anos 50, pois os dados sobre os sistemas agrícolas do império andino eram largamente conhecidos na época, por terem sido documentados pelos colonizadores espanhóis e antropólogos anteriores, mas o seu interesse maior

¹³ O arroz, de origem asiática (*Oryza sativa*), foi introduzido na América posteriormente pelos europeus, que passaram a consumi-lo durante a dominação ibérica pelos muçumanos.

¹⁴ Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, Unicamp (2025).

era na formação dos estados originários, e é a eles que compara a cultura tribal da Amazônia no artigo seminal da Teoria da Circunscrição (1970), mais especificamente aos então “recentes” (dos anos de 140) achados arqueológicos de Caral, nos vales costeiros da região do rio Supe. Como nessas décadas, que se passaram, avançou muito os conhecimentos e teorias sobre a civilização Caral-Supe, principalmente graças ao extenso trabalho da arqueóloga e antropóloga peruana Ruth Shady (1946-), e sobre as civilizações andinas em geral, vou me referir diretamente a essa civilização, dada hoje como a primeira organização de tipo estatal das Américas (2.100 a 1.600 a.C.), como contraexemplo de sociedades tribais da Amazônia, em vez de descrever a mais conhecida civilização andina, a Inca, que lhe é posterior em vários milhares de anos. Porém, apesar deste progresso nas pesquisas arqueológicas, os dados de produtividade desta primeira sociedade estatal andina são largamente extrapolações baseadas nas informações muito mais precisas da cultura andina posterior. Assim como nada garante que os habitantes amazônicos de 2.000 anos atrás tivessem rendimentos agrícolas equivalentes aos dos largamente pesquisados no século XX entre os índios sul-americanos. O que se sabe são algo das tecnologias envolvidas, presumidas pelos instrumentos encontrados e os padrões alimentares por resíduos corporais e diretamente vegetais e animais descobertos nos sítios arqueológicos.



Região da civilização Caral-Supe no Peru. Fonte: Shady (2001).

Contrastando muito com a relativa homogeneidade da floresta amazônica, que tem cerca de 6 milhões de km² definidos por Meggers como dois subsistemas ecológicos (terras firmes e de várzea), a região muito menor do Supe, centro-norte do Peru (ao norte de Lima), com menos de 30 mil km² (200 vezes menor), é marcada por acentuada variedade geológica e ecológica e é delimitada e constituída por:

“A oeste pelo Oceano Pacífico e o sopé dos Andes, que inclui a região costeira entre os vales de Chancay e Sanca; no centro, pelas cadeias de montanhas dos vales que formam os rios costeiros daquela área, que despejam suas águas para o Pacífico; Entre os quais se destaca o Callejón de Huaylas, com solos quebrados e diferenciados pela altitude, como corresponde à cordilheira Andina; e a leste, através dos vales cujos rios deságuam na bacia amazônica, como o Huallaga e Marañón.” (Shady, 2000, p. 14)

As áreas acima são apresentadas por Shady como tendo diferenças marcantes no relevo, clima e recursos, não apenas entre as grandes regiões mencionadas, mas também no interior de cada uma delas. Estas condições naturais tornaram necessários processos quase únicos de produção que, uma vez desenvolvidos, criou uma variabilidade produtiva que se tornou vantajosa, pois a interação social ali é favorecida pela existência de rotas de trânsito natural no eixo oeste-leste, mais facilmente que outras regiões do complexo andino, principalmente no vale do Supe, que ocupa uma posição estratégica para comunicação, com uma série de canais de trânsito que permitem acesso rápido e fácil. Estradas estas que foram usadas como rotas de comunicação através dos tempos até os dias de hoje.

Nesta região existem várias dezenas de sítios arqueológicos, que apresentam vestígios de princípios precoces de agricultura, com plantas domesticadas datadas de 8.000 a.C. e de civilização avançada, com complexos urbanos de até 3.000 a.C. (p. 15). Especificamente no sítio de Caral, o mais importante, considerado como a Capital, ou possivelmente uma das capitais, desta civilização, existem: 2 pirâmides maiores com mais de 150 metros de lado e mais de 18 metros de altura; 5 outras pirâmides de diferentes outros tamanhos; praças circulares, residências e edifícios administrativos, ocupando uma área de aproximadamente 0,58 km² (58 hectares). E, como já dito, é apenas um entre dezenas de sítios arqueológicos da região. Não sendo o nem o maior, título dado ao sítio de Era de Pando, que tem quase 80 hectares, como exposto por Shady no gráfico abaixo.

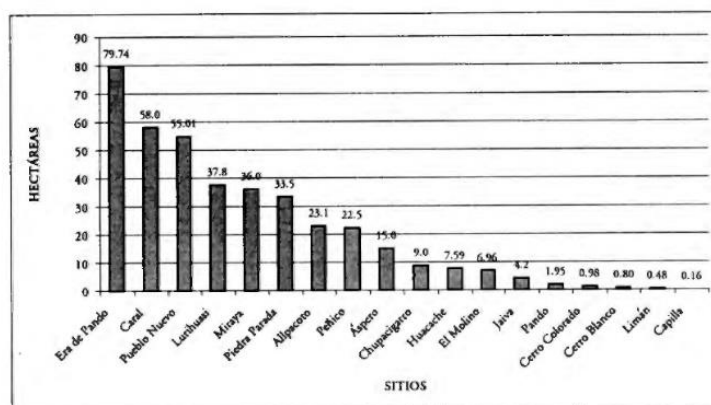


Gráfico 1. Relación de sítios por hectáreas.

Fonte: Shady, 2.000a, p. 18.

Uma característica importante do desenvolvimento técnico da civilização é a ausência de resíduos cerâmicos em seus sítios arqueológicos, o que faz com que seja uma civilização classificada como “pré-cerâmica”. Mesmo assim, segundo Shady (2000b), a economia deste primeiro estado americano era extremamente diversificada. Na costa era baseada principalmente na pesca e na agricultura. O uso de redes de algodão permitiu maior eficiência na captura de peixes, enquanto o cultivo de plantas em terras protegidas das inundações garantiu excedentes alimentares. Esse excedente possibilitou a formação de comunidades maiores e incentivou o intercâmbio regional, criando uma diferenciação ocupacional entre pescadores e agricultores.

Nos vales interandinos, as comunidades se estabeleceram em pequenos terraços agrícolas, utilizando canais de irrigação para cultivar uma variedade de plantas. Apesar de a região apresentar solos pobres, a produção gerava excedentes que eram trocados por produtos de outras zonas ecológicas. Essas áreas funcionavam como pontos estratégicos para o intercâmbio entre a costa, os Andes e as vertentes orientais.

A economia de Caral estava fortemente vinculada ao comércio e à especialização produtiva. Os pescadores costeiros forneciam anchovas e moluscos, enquanto os agricultores dos vales cultivavam milho, algodão, abóboras, feijões e outros vegetais. Esse intercâmbio possibilitou a construção de uma sociedade complexa, com organização social diferenciada.

Do ponto de vista ecológico, os habitantes de Caral-Supe souberam aproveitar os recursos disponíveis. Além da pesca e da agricultura, utilizaram taboa e junco, para fabricar objetos e construir moradias. Os autores dão ênfase em que a complexidade geográfica favoreceu o intercâmbio de produtos entre diversas regiões ecológicas, o que impulsionou seu desenvolvimento econômico.

Não existem números de produtividade da agricultura da civilização Caral-Supe, assim como de muitas outras culturas anteriores a escrita. Então os números de referência que serão usados aqui, e que foram interpretados por Carneiro em suas comparações, são os recolhidos pelos colonizadores espanhóis na região andina dos séculos XVI e XVII. Considerados os mais importantes alimentos vegetais andinos a produtividade variava: milho, de 0,5 t/ha em terras elevadas e/ou semiáridas até 3 t/há em terras baixas irrigadas; batata (plantada só em altas altitudes) de 1 t/ha em altitudes extremas (> 4.000m) até 6 t/há em condições ideais (terraços artificiais e adubação, entre 3 e 4 mil metros de altitude); feijão 0,3 t/ha em terras semiáridas até 1,2 t/ha em terras baixas férteis irrigadas. Esses altos índices de variação da produtividade do mesmo produto (até 1 para 6) indicam que muitas técnicas e condições ecológicas eram usadas paralelamente, como também é evidenciado nas descrições da geografia e economia da civilização Caral-Supe. Uma das principais técnicas tradicionais andinas é a milpa: plantio intensivo por cultivo consorciado de milho, feijão e abóbora, com uma safra por ano de cada vegetal, principalmente em áreas de baixas altitudes e irrigadas.

Nutrição na civilização Caral-Supe

Durante parte do terceiro milênio a.C. a zona urbana do sítio de Caral, com cerca de três mil habitantes em 58 há, pode ter sido a área mais densamente povoada (5.200 hab/km²) do planeta¹⁵. A população consumia grandes quantidades de moluscos (machas e choros), além de peixes como anchovas e sardinhas. De vegetais a alimentação incluía abóbora, feijão, batata-doce, goiaba, abacate, entre outros. A base da nutrição era complementada pelo comércio entre pescadores e agricultores, permitindo uma dieta equilibrada. Além disso, há registros de consumo de aves marinhas e o uso de plantas como aroeira e gabioba, que podem ter tido fins alimentares ou medicinais.

ESPECIES	NMI	%	RANGO
Bivalvos marinos			
<i>Choromytilus chorus</i>	1326	41.26	1
<i>Mesodesma donacium</i>	879	27.35	2
<i>Semimytilus algosus</i>	138	4.29	4
<i>Perumytilus purpuratus</i>	29	0.90	10
<i>Aulacomya ater</i>	52	1.61	7
<i>Argopecten purpuratus</i>	1	0.03	20
<i>Semele sp.</i>	11	0.34	14
<i>Eurhomalea rufa</i>	33	1.02	9
<i>Mulinia edulis</i>	37	1.15	8
<i>Petricola sp.</i>	4	0.12	17
<i>Donax obesulus</i>	122	3.79	5
<i>Protothaca thaca</i>	16	0.49	12
Familia Mytilidae	29	0.90	10
Bivalvo no identificado	1	0.03	20
Gasterópodos marinos			
<i>Concholepas concholepas</i>	27	0.84	11
<i>Crepipatella sp.</i>	332	10.33	3
<i>Nassarius sp.</i>	14	0.43	13
<i>Prisogaster niger</i>	5	0.15	16
<i>Thais sp.</i>	2	0.06	19
<i>Tegula atra</i>	1	0.03	20
<i>Tegula euryomphalum</i>	1	0.03	20
<i>Tegula sp.</i>	3	0.09	18
<i>Mitrella sp.</i>	1	0.03	20
<i>Xanthochorus buxea</i>	8	0.24	15
<i>Fissurella sp.</i>	1	0.03	20
<i>Oliva peruviana</i>	1	0.03	20
<i>Polinices sp.</i>	2	0.06	19
<i>Littorina sp.</i>	2	0.06	19
<i>Crassilabrum crassilabrum</i>	1	0.03	20
Gasterópodo no identificado	1	0.03	20
Gasterópodos terrestres			
<i>Scutalus sp.</i>	119	3.70	6
<i>Bostrix sp.</i>	11	0.34	14
Gasterópodo dulceacuicola			
<i>Helisoma sp.</i>	3	0.09	18
Crustáceo	2	0.34	19
Crustáceo marino no identificado			
TOTAL	3213	100	

Tabla 3. Información cuantitativa de lo moluscos, crustáceos y equinodermos del Sector A de Caral.

Uma das 9 tabelas de alimentos e materiais para artesanato e construção encontrados nos sítios arqueológicos de Caral-Supe, que constam do artigo “O sustento socioeconômico do Estado primitivo do peru” (Shady, 2000b)

1. Haas, Jonathan; Winifred Creamer; Alvaro Ruiz (2005). "Power and the Emergence of Complex Polities in the Peruvian Preceramic". *Artigos arqueológicos da Associação Antropológica Americana*.14(1):37–52. doi:10.1525/ap3a.2004.14.037.

Produtividade?

Com objetivo é discutir e analisar os impactos ambientais nos conceitos de produtividade e demografia e suas relações com o desenvolvimento social construímos nessa parte final deste artigo um conjunto de teses e observações baseadas em dados numéricos muito frágeis (produtividades que podem variar de 1 para 5, por exemplo), mas que apesar desse caráter estimativo e especulativo, aparentemente intransponível em dados de origem arqueológica e antropológica não histórica, trazem a luz a relações importantes entre esses conceitos.

Produtividade por área

Normalmente quando se fala em produtividade agrícola por área, os pesquisadores expressam valores na fórmula genérica t/ha (peso de um produto vegetal - 1.000 quilos - tonelada - t) / (área cultivada - 10.000 m² - hectare – ha). O que remete a lógica da agricultura intensiva, onde todas as outras espécies vegetais são erradicadas e, através de cuidados variados e suplementação de nutrientes ao solo (natural ou artificial), a capacidade deste solo se mantém virtualmente inalterada ao longo do tempo (até mesmo de milênios), extraído-se um único produto dessa técnica em uma safra anual¹⁶. Mas, mesmo se tratando exclusivamente de agricultura intensiva, para saber qual população é possível sustentar em determinado território é necessário saber, além do tamanho do território, produtividade e dieta da população, qual a porcentagem desse território se adequa a esta técnica. E as variações deste índice são extremas. Nas técnicas atuais de agricultura intensiva o Brasil tem cerca de 40% de seu território agricultável, cerca de 350 milhões de hectares (agricultura intensiva exclui, quase integralmente, a floresta amazônica) dos quais cerca de 70% são efetivamente agricultados, algo com 200 milhões de hectares. Já o Peru, atualmente, tem 5% de seu território adequado a agricultura intensiva, 6 milhões de hectares, espaço que, devido à escassez, é quase todo aproveitado, 2 milhões de hectares desde o Império Inca.

No caso da agricultura de coivara (corte, queima, algumas safras de plantas variadas e abandono), essa expressão ($t/há$) é claramente insuficiente para uma avaliação de longo prazo, pois desconsidera qual seria o tempo de recomposição das áreas abandonadas, que em florestas tropicais nunca será menos de 20 anos, chegando a um século para recomposição total da floresta.

Para os fins de Carneiro, quando fez a comparação, que passam por definir a possibilidade de expansão demográfica de uma população com determinada técnica e determinado espaço, proponho um conceito produtividade do território nos moldes de “habitante / área efetiva sustentável”, em vez de falar de peso da produção por área colhida, que é apenas uma das variáveis. Nas tabelas a seguir

¹⁶ Mesmo em se tratando de agricultura intensiva isso é uma grande simplificação, pois muitas técnicas permitem mais de uma safra por ano, do mesmo produto ou de produtos diferentes, ou inversamente exigem ou possibilitam pousio periódicos (descanso ou repouso proporcionado às terras cultiváveis), rotação de culturas, intercalação com criação animais, mais de um produto da mesma colheita etc.

temos uma tentativa de construir este índice, usando dados altamente estimados por mim e vários outros autores, e levando em conta apenas as calorias, sem considerar outros insumos nutricionais, como proteínas, carboidratos e fibras, por que isso tornaria as tabelas excessivamente complexas.

Tabela 1

Limite de expansão da densidade demográfica de macrorregiões

Baseado na produtividade, disponibilidade efetiva do solo no conjunto de toda a macrorregião e dieta calórica

Coluna A	Coluna B	Coluna C	Coluna D	Coluna E	Coluna F	Coluna G	Coluna H	Coluna I	Coluna J	Coluna K	Coluna L	Coluna M	Coluna N	Coluna O	Coluna P
Macro-Região	Técnica	Produto	Prod. média t/há/ano	Prod. média t/km2/ano (A*100)	kcal/100g	kcal/t (F*10*1000)	Prod. de kcal/km2/ano (E*G)	% de área total que é agricultável nesta técnica	% da área efetivamente colhida a cada ano	Porcentagem da área total efetivamente utilizável a cada safra (I*J)	Consumo humano kcal/dia	Consumo humano kcal/ano (L*365)	Habitantes sustentáveis por cada produto por km2 total da macrorregião (H*K)/M	Habitantes sustentáveis pelos produtos consorciados por km2 total da macrorregião (N+N do mesmo consórcio)	Habitantes sustentáveis pelo conjunto dos produtos por km2 total da macrorregião (O+O da mesma macrorregião)
Amazônia	Colvara de terra alta: corte, queima, 3 safras e abandono	Mandioca	8,0	800	150	1.500.000	1.200.000.000	25,0%	3,0%	0,8%	1850	675.250	13,33	13,33	21,39
	Colvara de terra alta: corte, queima, 3 safras e abandono	Milho	0,8	80	365	3.650.000	292.000.000	5,0%	3,0%	0,2%	1850	675.250	0,65	0,65	
	Colvara de varzea: corte e queima, 5 safras e abandono	Mandioca	13,0	1.300	150	1.500.000	1.950.000.000	8,0%	3,0%	0,2%	1850	675.250	6,93	6,93	
	Colvara de varzea: corte e queima, 5 safras e abandono	Milho	1,5	150	365	3.650.000	547.500.000	2,0%	3,0%	0,1%	1850	675.250	0,49	0,49	
Império Inca	Milpa: plantio intensivo por cultivo consorciado de milho, feijão e abóbora, com uma safra por ano de cada vegetal, principalmente em áreas baixas	Milho	3,0	300	365	3.650.000	1.095.000.000	1,5%	50,0%	0,8%	1850	675.250	12,16	15,02	17,30
	Cultivo intensivo em áreas altas	Feijão	1,0	100	127	1.270.000	127.000.000		50,0%		1850	675.250	1,41		
		Abóbora	5,0	500	26	260.000	130.000.000		50,0%		1850	675.250	1,44		
		Batata	8,0	800	77	770.000	616.000.000		50,0%		1850	675.250	2,28	2,28	

Dados fornecidos
Dados calculados

Uma primeira observação da tabela acima aponta a proximidade dos índices entre as duas regiões. Isso se dá pelo fato que, se nos Andes a maior parte do território não é agricultável, onde a agricultura é possível ela é perene, já na Amazônia a maior parte do território é utilizável para a agricultura de corte e queima, mas após algumas safras a plantação é abandonada por várias décadas. Uma deficiência compensa a outra. Na produtividade por área colhida Carneiro estava certo, e assim como em peso, em termos calóricos totais, a mandioca de terras altas amazônica (1,20 bilhão kcal/km2/ano) é mais produtiva que o plantio de milho (1,09 milhões kcal/há/ano), mas inferior ao plantio Inca consorciado de milho/feijão/abóbora (1,35 milhões kcal/há/ano). Mas estas diferenças estão claramente dentro da margem de erro desses dados, margem essa que não temos como estimar com precisão, mas que certamente é grande, talvez superior a 30% para mais ou para menos.

Outra coisa a observar é que apesar da densidade amazônica no descobrimento ser avaliada entre 0,5 e 1,0 h/km2 o índice apresentado na tabela (20,03 h/km2) é muito superior a esses valores, o que implica em que a maior parte do território ainda estaria disponível para ocupação. As estimativas que consegui indicam uma ocupação não superior a 10% e os números da tabela, indicam que deveria ser abaixo de 5%. No império Inca as taxas estimadas de densidade demográfica no começo da colonização europeia são entre 3 e 5 h/km2, pelo menos três vezes menores que a apresentada como teto na tabela (17,30 h/km2). O que demonstra, a fragilidade de todos esses dados. Mas, de qualquer forma, uma variável não foi colocada na tabela por total inexistência de base de estimativa, que foi a participação efetiva da agricultura na nutrição calórica total das populações. Que não chega perto de 100% é evidente na parte descritiva dos estudos de alimentação de Meggers,

Shady e Carneiro, mas largamente desconsiderado nas análises da antropologia evolutiva nas etapas sociais de transição da caça e coleta para a agricultura. Transição essa que Graeber (2021) acredita ter durado vários milhares de anos em qualquer continente. E que de certa forma nunca acabou pois ainda existe uma grande produção extrativista principalmente de frutos do mar. Outro fator é que a dieta calórica usada aqui, de 1.850 kcal/dia, foi calculada pensando uma dieta de adultos de 2.500 kcal/dia e infantil de 1.200 kcal/dia, considerando uma porcentagem de 50% de população adulta, o que pode estar superestimado a qualidade da alimentação e subestimando a população infantil, provavelmente maior nas comunidades andinas que nos povos da floresta, conforme veremos a seguir.

Em relação

Porém analisando o efeito demográfico em microrregiões, na tabela abaixo, as realidades se mostram muito diferentes.

Tabela 2

Limite de expansão da densidade demográfica de microrregiões

Baseado na produtividade, disponibilidade efetiva do solo ao alcance do trabalhador da microrregião e dieta calórica

Coluna A	Coluna B	Coluna C	Coluna D	Coluna E	Coluna F	Coluna G	Coluna H	Coluna I	Coluna J	Coluna K	Coluna L	Coluna M	Coluna N	Coluna O	Coluna P
Macro-Região	Técnica	Produto	Prod. média t/ha/ano	Prod. média t/km2/ano (A*100)	kcal/100g	kcal/t (F*10*1000)	Prod. de kcal/km2/ano (E*G)	% de área total que é efetivamente cultivada nesta técnica	% da área efetivamente colhida a cada ano	Porcentagem da área total efetivamente utilizável a cada safra (I*J)	Consumo humano kcal/dia	Consumo humano kcal/ano (L*365)	Habitantes sustentáveis por cada produto por km2 total da microrregião (H*K)/M	Habitantes sustentáveis pelos produtos consorciados por km2 total da microrregião (N+N do mesmo consorcio)	Habitantes sustentáveis pelo conjunto dos produtos por km2 total da microrregião (O+O da mesma microrregião)
Comunidade permanente em terras Altas da Amazônia	Colvara de terra alta: corte, queima, 3 safras e abandono	Mandioca	11,0	1.100	150	1.500.000	1.650.000.000	25,0%	3,0%	0,8%	1850	675.250	18,33	18,33	18,98
	Colvara de terra alta: corte, queima, 3 safras e abandono	Milho	0,8	80	365	3.650.000	292.000.000	5,0%	3,0%	0,2%	1850	675.250	0,65	0,65	
Comunidade permanente em varzea da Amazônia	Colvara de varzea: corte e queima, 5 safras e abandono	Mandioca	13,0	1.300	150	1.500.000	1.950.000.000	25,0%	3,0%	0,8%	1850	675.250	21,66	266,12	266,12
	Colvara de varzea: corte e queima, 5 safras e abandono	Milho	1,5	150	365	3.650.000	547.500.000	5,0%	3,0%	0,2%	1850	675.250	1,22		
Comunidade Inca em vale fértil	Milpa: plantio intensivo por cultivo consorciado de milho, feijão e abóbora, com uma safra por ano de cada vegetal, principalmente em áreas baixas	Milho	3,0	300	365	3.650.000	1.095.000.000	30,0%	50,0%	15,0%	1850	675.250	243,24	300,33	300,33
		Feijão	1,0	100	127	1.270.000	127.000.000		50,0%	15,0%	1850	675.250	28,21		
		Abóbora	5,0	500	26	260.000	130.000.000		50,0%	15,0%	1850	675.250	28,88		
Comunidade Inca em grande altitude	Milpa: plantio intensivo por cultivo consorciado de milho, feijão e abóbora, com uma safra por ano de cada vegetal, principalmente em áreas baixas	Milho	2,0	200	365	3.650.000	730.000.000	15,0%	50,0%	7,5%	1850	675.250	81,08	96,80	165,22
		Feijão	0,5	50	127	1.270.000	63.500.000		50,0%	7,5%	1850	675.250	7,05		
		Abóbora	3,0	300	26	260.000	78.000.000		50,0%	7,5%	1850	675.250	8,66		
	Cultivo intensivo em áreas altas	Batata	8,0	800	77	770.000	616.000.000	15,0%	50,0%	7,5%	1850	675.250	68,42	68,42	

Dados fornecidos
Dados calculados

Evidentemente as populações autossustentadas, não nômades, que podem utilizar permanentemente os solos do entorno de onde habitam tem grande vantagem a longo prazo sobre quem tem que esperar décadas para recompor a vegetação nativa e isso possibilita concentrações populacionais muito maiores em centros de várzeas e maior ainda em vales férteis. As comunidades nômades poderiam degradar a maior parte do entorno e, portanto, atuar em um território muito menor, mais concentrado, mas seriam obrigadas a mudar em poucos anos. Já a vida nas grandes altitudes, parece ter dependido de uma grande organização social para chegar ao nível atingido pelos Incas de utilização da terra. Isso tudo também desconsidera o fato de que o intercâmbio entre comunidades, principalmente próximas e hierárquicas (centros maiores e pequenas comunidades que as sustentam nutritivamente, o que já torna necessário a produção de excedentes, o que, por sua vez, depende da

produtividade por trabalho) podem gerar concentrações populacionais muitas vezes maiores, em microrregiões, mesmo sem sistemas sofisticados de transporte. E com os bons sistemas de transporte e de intercâmbio, como os criados pelas civilizações, essas concentrações locais chegam a muitos milhares de habitantes por km².

Produtividade do trabalho

Carneiro (2007) afirma que os Kuikuros não trabalhavam mais do que 3 ou 4 horas por dia em suas roças e com isso alimentando toda a aldeia e, portanto, seria perfeitamente viável eles produzirem excedentes, se tivessem um motivo para isso. As estimativas são que a população originária das Amazônia nunca afetou mais do que 10% do território da floresta, então mesmo em termos ambientais de longo prazo, conforme analisado na parte anterior, relativa à produtividade por área, estariam muito longe de esgotar o seu espaço ecológico quando sua população começou a diminuir, em virtude dos efeitos da colonização europeia. Mas, assim como no caso do espaço, essa informação sobre o tempo parece insuficientemente. Esse tempo de trabalho indica roças bastante próximas das habitações, se tivessem que plantar mais longe não teriam que se deslocar mais e perder produtividade? Isto inclui a caça e coleta? Jornadas de caça raramente são tão rápidas. Na época (décadas de 1950/60) eles já usavam facões, machados e enxadas de aço? Ou se usavam ferramentas não metálicas quanto tempo para preparar essas ferramentas, trabalham todos os dias da semana, todos os meses do ano (provavelmente), etc. Existem relatos mais detalhados, como os de Meggers (1971), porém raramente voltados para a quantificação de conceitos. A citação abaixo é uma exceção:

“O problema de fazer roçados na várzea é essencialmente o mesmo que na terra firme. Experiências recentes realizadas ao longo do Rio Guamá, perto de Belém, possibilitaram informações detalhadas sobre o número de homens-dia necessários para cada etapa da operação de limpeza de um hectare misto de várzea alta e baixa. (...) A limpa começa com a remoção dos cipós e árvores mais novas, operação esta que consome seis dias de trabalho. São necessários dois dias para cingir os troncos de açacu. Foram empregados vinte dias de trabalho, do talho à limpeza. A queima é feita cerca de um mês e meio mais tarde, (...) Outros vinte dias de trabalho são necessários para cortá-los e empilhá-los. A remoção dos tocos é um trabalho fatigante que requer o emprego de 3 77 homens, dias, cujo custo não é compensado por um aumento sensível da extensão de terra produtiva.” (Meggers, 1971, p. 59)

Ela não informa o tamanho dessa jornada diária, mas dá saber que a preparação de um hectare para plantação implica em 48 dia de trabalho antes da queima, que acontece 45 dias pós o corte, trabalho que ela descreve a seguir, mas não quantifica. Nas terras altas isso teria uma validade de apenas três anos, na várzea de cinco. Também não quantifica o plantio e a colheita, apenas dando a informação de 120 dias entre plantio e colheita do milho e de seis meses a um ano dependendo da variedade de mandioca.

Fazendo várias especulações e estimativas para o caso de terras altas, vamos supor que nesse período de preparo um total de sessenta dias de trabalho de 8 horas. O que implica em 720 horas de

trabalho, o que dividido por 3 colheitas significa 240 horas por colheita. E supor que no período antes da colheita o trabalho se resume a uma média de 2 horas por dia (dificilmente se trabalharia todos os dias nisso). O que no milho implicaria em mais 240 horas, que somados a mais 3 dias integrais de trabalho na colheita, totalizaria cerca de 500 horas de trabalho para uma produção média de 800 quilos de milho. Apenas 1,6 quilo de milho por hora trabalhada. No caso da mandioca as 240 horas de preparo se somariam a um ano de acompanhamento, que é sabidamente menos trabalhoso, pela rusticidade da planta, vamos supor 700 horas. A colheita da mandioca em comunidades tradicionais é feita aos poucos, não implicando um período específico de trabalho. Total de 940 horas trabalhadas. Com uma média de 7,7 toneladas de colheita¹⁷, temos uns 8 quilos de mandioca por hora trabalhada¹⁸. Supondo uma dieta exclusivamente de mandioca¹⁹, com uma hora diária um trabalhador poderia alimentar cerca de 7 habitantes em termos de caloria. E mesmo na baixa produtividade do milho neste sistema de terras altas, um trabalhador poderia suprir as calorias de 3 pessoas com 1 hora de trabalho diário.

Em Murra(?) se encontra que o trabalhador Inca trabalhava de 6 a 8 horas por dia, sendo que até 4 meses por ano em serviços ao império. Ele levaria cerca de 100 horas para plantar um hectare, um tempo não determinado de capina e manutenção no período anterior a colheita e cerca de 10 horas para colher uma colheita média de 2 toneladas. Podemos supor que o tempo de manutenção fosse equivalente ao que supomos para a floresta, 240 horas, então temos um total de cerca de 360 horas de trabalho por hectare. A produtividade ficando em 5,5 quilo de milho por hora de trabalho. O que em termos de calorias alimenta 10 pessoas com uma hora diária de trabalho, valor superior ao estimado para a mandioca amazônica, mas dentro na margem de erro desses dados.

Demografia, nomadismo e cereais

A estimativa da população amazônica no descobrimento varia de 3 a 5 milhões de habitantes, grosseiramente a Amazônia definida ecologicamente tem 6 milhões de km², portanto a densidade demográfica é estimada entre 0,5 a 1,0 habitante por km². No Império Inca, de cerca de 2 milhões de km², viviam nesta época entre 6 e 10 milhões de pessoas, portanto a densidade demográfica é estimada entre 3 e 5 habitante por km². Se a capacidade total dos sistemas produtivos dos territórios por km² (Tabela 1) não são muito diferentes, por que esta grande diferença da densidade populacional (1 para 10) histórica?

¹⁷ Produtividade por área relatada por Carneiro, bem inferior à média da tabela do livro de Meggers.

¹⁸ No caso da mandioca, mesmo hoje em dia esta produtividade seria próxima da renda do trabalhador. Em fevereiro de 2025, o preço da tonelada de mandioca no atacado é de aproximadamente R\$ 700,00, que representaria uma remuneração hora de R\$ 5,60, e a remuneração por hora do salário-mínimo brasileiro atual é de R\$ 6,90. No caso do milho o valor de atacado atual é próximo de R\$ 80,00 por saca de 60 quilos, o que daria, nesta simulação, um valor hora de apenas R\$ 2,13 por hora trabalhada. Isso se essas produções simuladas não implicassem em outros custos.

¹⁹ Dieta totalmente inviável na prática, mas aqui dada apenas como referencial de produtividade calórica.

Os indícios de motivos que conseguimos encontrar são partes do estudo da TDN – Transição Demográfica Neolítica (*DTN – Neolithic Demographic Transition*) de Jean-Pierre Bocquet-Appel (2008), que procura dar uma causa biodemográfica da explosão de fertilidade na passagem do nomadismo caçador coletor para o sedentarismo agrícola. A suposição número um, que foi formulada há muito tempo, é o impacto do sedentarismo na fertilidade em populações nômades forrageadoras. Ao se tornar sedentária existe uma diminuição do “custo” vital de ter mais filhos simultaneamente. Mas além disso Bocquet aponta um fator relacionado a nutrição.

“No balanço energético, houve no lado da ingestão, uma tendência subjacente para uma redução em alimentos de baixa caloria da caça e pesca, e um aumento correlato em alimentos de alta caloria da agricultura, no lado do gasto energético, uma redução na energia física dedicada à mobilidade e ao estresse materno do transporte infantil.” (p. 35)

Mas as duas populações estudadas aqui não eram predominantemente agrícolas? Sim, mas aparentemente essa condição de sedentarismo e agricultura deve ter acontecido com diferenças de milênios entre elas. Se no caso dos vales costeiros do Peru, existem indícios de civilização, incluindo sítios arqueológicos megalíticos, há pelo menos 4.000 mil anos, os indícios de sedentarismo agrícola na Amazônia são mais de dois milênios posteriores. Outra coisa sobre a diferenças de dieta, é que se a mandioca é mais produtiva que o milho, também é muito menos calórica, então para o mesmo peso ingerido se terá uma dieta menos energética na Amazônia.

Para Bocquet se a mortalidade tivesse se mantido igual a diferença das taxas de crescimento demográfico, seriam muito superiores. Mas no processo de sedentarização e de aumento da concentração populacional a mortalidade aumenta em seguida. O que é o inverso do que aconteceu na Transição Demográfica Industrial, em que a mortalidade caiu primeiro e a natalidade diminuiu posteriormente.

Nas comunidades da floresta o padrão era a manutenção de máximo 2 filhos por mulher, mesmo em populações sedentárias, através de processos contraceptivos, abortivos e infanticídio. Relatando o ciclo de vida da tribo Kamayurá, Meggers (1971) explica:

“Embora as crianças sejam muito bem-vindas. pode ser feito um aborto no caso da última criança nascida ainda estar mamando. O parto ocorre em público, em casa, e, durante um mês, o pai permanece dentro de casa. Enquanto ele se encontra assim em reclusão, os parentes se encarregam de fornecer comida para a família. Se a criança tem algum defeito, se nascem gêmeos, ou se a criança anterior ainda estiver sendo amamentada, então se pratica o infanticídio. A criança nascida de uma mulher solteira também é eliminada.” (p. 85)

Isso dá uma ideia da inexistência total de incentivo social a expansão demográfica nas comunidades das terras altas da floresta. Enquanto nas populações que se organizam em estados arcaicos, normalmente, tendem a ter interesse específico em aumento populacional ao menos enquanto a ecologia permitir, pois isso possibilita um maior excedente total de produção e, consequentemente, maior poder político regional.

Conclusão

Mesmo com grandes margens de erro, ficou claro que a produtividade de trabalho agrícola e limites ecológicos não foram empecilhos a geração de excedentes significativos na floresta amazônica, ao menos em termos subsistência energética.

Outra consideração é que a classificação hierárquica de adequação ecológica regional da agricultura de Meggers possivelmente é adequada a microrregiões de alguma homogeneidade, mas totalmente inadequado para macrorregiões, homogêneas ou não, pois em termos puramente quantitativos de qual população as macrorregiões da amazônica e andina poderiam sustentar por km², com as técnicas usadas por suas populações na época do descobrimento são semelhantes, mesmo se sabendo que a densidade/demografia pré-colombiana das duas macrorregiões era divergente de cerca de 1 para 5. Além de que estas populações nunca dependeram somente da agricultura para seu sustento nutricional.

De resto é claro o caráter especulativo e estimativos dos dados que suportam tais conclusões, que precisam de melhor pesquisa e documentação.

Referências Bibliográficas

- BÍBLIA Católica.** Disponível em: <https://acaminhodasantidade.com/wp-content/uploads/2013/04/bc3idblia-sagrada.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- BOCQUET-APPEL, J.-P.; BAR-YOSEF, O.** (Eds.). Explaining the Neolithic Demographic Transition. Springer, 2008.
- CARNEIRO, R. L.** A base ecológica dos cacicados amazônicos. *Revista de Arqueologia*, v. 20, p. 117-154, 2007.
- CARNEIRO, R. L.** A Theory of the Origin of the State. *Science*, v. 169, n. 3947, p. 733-738, 1970.
- CARNEIRO, R. L.** *The Checkered History of the Circumscription Theory*. Bloomington: AuthorHouse, 2018.
- GRAEBER, D.; WENGROW, D.** *O Começo de Tudo: Uma Nova História da Humanidade*. São Paulo: Editora XYZ, 2021.
- MEGGERS, B. J.** Environmental Limitation on the Development of Culture. *American Anthropologist*, v. 56, n. 5, p. 801-824, 1954.
- MEGGERS, B. J.** *Amazônia: A Ilusão de um Paraíso*. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1987.
- SERVICE, E. R.** *A origem do Estado e da Civilização*. 1975.

- SHADY SOLÍS, R.** Caral Supe, Perú: The Caral-Supe Civilization: 5,000 Years of Cultural Identity in Peru. *Science*, v. 292, n. 5517, p. 723-726, 2001.
- SHADY SOLÍS, R.** Los orígenes de la civilización en el Perú: el área norcentral y el valle de Supe durante el arcaico tardío. *Arqueología y Sociedad*, n. 13, p. 13-48, 2000a.
- SHADY SOLÍS, R.** Sustento socioeconómico del estado prístino de Supe-Perú: las evidencias de Caral-Supe. *Arqueología y Sociedad*, n. 13, p. 49-66, 2000b.
- STEWART, J. H.** (Ed.). *Handbook of South American Indians, Volume 1: The Marginal Tribes*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology Bulletin 143, 1946.
- STEWART, J. H.** (Ed.). *Handbook of South American Indians, Volume 5: The Comparative Ethnology of South American Indians*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology Bulletin 143, 1949.
- TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** Publicada pela UNICAMP. Disponível em: <https://www.nepa.unicamp.br/taco/>. Acesso em: 8 mar. 2025.
- TILLY, C.** *Coerção, capital e estados europeus*. São Paulo: EDUSP, 1996.