

## IMPACTO DOS EVENTOS ENOS (EL NIÑO E LA NIÑA) NA AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DO AMAZONAS

LOUZADA, Camila de Oliveira<sup>1</sup>

Recebido (Received): 03-02-2018 Aceito (Accepted): 02-09-2019

DOI:

Como citar este artigo: LOUZADA, C. de O. Impacto dos eventos enos (El Niño e La Niña) na agricultura familiar no estado do Amazonas. **Formação (Online)**, v. 26, n. 49, p. 143-162, 2019.

### Resumo

A agricultura familiar brasileira é responsável pelo fornecimento de 80% de todos os produtos entre frutas, hortaliças e verduras in naturas consumidas no país. No estado do Amazonas agricultura familiar é fortemente representada pelo ribeirinho, responsável pelo cultivo de policulturas de ciclo curto, nas várzeas da região. O presente trabalho tem como objetivo, demonstrar como os cinco eventos climáticos mais intensos do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) o El Niño e La Niña, na série histórica de 22 anos (1990-2012) afetaram a produção agrícola familiar no estado do Amazonas. Teve como metodologia utilizada a revisão bibliográfica, o levantamento de dados de produção agrícola da Secretária de Produção Rural do Amazonas e da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (SEPROR/CEPA). Os resultados encontrados foram: i) que em anos de El Niño intenso ocorrer um aumento expressivo no volume de produção agrícola, principalmente de ciclos curtos, devido a disponibilidade de novas áreas de várzea para cultivo; ii) e em anos de La Niña o volume de produção agrícola despencou. Apesar disso, a diversidade de produtos oriundos da agricultura familiar, continua a abastecer todas as cidades do estado, incluindo Manaus com seus mais de dois milhões de habitantes.

**Palavras chaves:** Agricultura familiar. Impacto do El Niño. Impacto do La Niña.

## THE IMPACT OF ENOS EVENTS (EL NIÑO AND LA NIÑA) ON FAMILY AGRICULTURE IN THE STATE OF AMAZONAS

### Abstract

Brazilian family-based agriculture is responsible for supplying 80% to all products among fruits and fresh vegetables consumed in the country. In the Amazon's State, family-run agriculture is strongly represented by the riparian people, who is responsible for the cultivation of short cycle polycultures in the floodplains of the region. This study aims to demonstrate how the five most intense climate events of El Niño-Southern Oscillation (ENOS), El Niño and La Niña, in the 22-year historical series (1990-2012) has affected the family farming production in the State of Amazonas. The adopted methodology consisted of a bibliographic review, sample survey data of agricultural production from the Secretary of Rural Production of Amazonas and the State Commission of Agricultural Planning (SEPROR / CEPA). The results found were: i) in years of intense El Niño oscillation there have been a significant increase in the volume of agricultural production, mainly in shorter production cycles, due to the availability of new floodplains areas for cultivation; ii) and in La Niña years, the volume of agricultural production plummets. Despite this, the diversity of family-farming products continues to supply every city of the state, including Manaus with more than two million people.

**Keywords:** Family agriculture. El Niño impact. La Niña impact.

## IMPACTO DE LOS EVENTOS ENOS (EL NIÑO Y LA NIÑA) EN LA AGRICULTURA FAMILIAR EN EL ESTADO DE LAS AMAZONAS

### Resumen

La agricultura familiar brasileña es responsable del suministro del 80% de todos los productos entre frutas, hortalizas y verduras in naturas consumidas en el país. En el estado de Amazonas, la agricultura familiar es fuertemente representada por el ribereño, responsable del cultivo de policultivos de ciclo corto, en las llanuras de

<sup>1</sup> Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal do Ceará, Mestre em Amazônia Território e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Amazonas.

inundación de la región. El presente trabajo tiene como objetivo demostrar cómo los cinco eventos climáticos más intensos de El Niño-Oscilación Sur (ENOS) El Niño y La Niña, en la serie histórica de 22 años (1990-2012) afectaron a la producción agrícola familiar en el estado de Amazonas. La metodología utilizada para la revisión bibliográfica, el levantamiento de datos de producción agrícola de la Secretaria de Producción Rural del Amazonas y de la Comisión Estatal de Planificación Agrícola (SEPROR / CEPA). Los resultados encontrados fueron: i) que en años de El Niño intenso ocurrió un aumento expresivo en el volumen de producción agrícola, principalmente de ciclos cortos, debido a la disponibilidad de nuevas áreas en las llanuras de inundación para cultivo; ii) y en años de La Niña el volumen de producción agrícola se desploma. A pesar de ello, la diversidad de productos provenientes de la agricultura familiar, continúa abasteciendo a todas las ciudades del estado, incluyendo a Manaus con sus más de dos millones poblacion.

**Palabras claves:** Agricultura familiar. Impacto de El Niño. Impacto de La Niña.

## 1 Introdução

Muito se tem falado nas últimas décadas sobre as mudanças climáticas globais alguns cientistas afirmam, que essas mudanças são causadas pelas atividades humanas, como a produção excessiva de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) emitido principalmente através da queima de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão). Por outro lado, outros cientistas defendem que as mudanças que estão ocorrendo fazem parte da dinâmica natural do planeta, não descartando a influência da a (re) organização do espaço geográfico em escala mundial, quando comparada a demografia de um milênio atrás por exemplo.

Assim sendo, nas mais diversas áreas há estudos indicando a presença de alterações, na dinâmica natural, seja através de redução da precipitação, ou intensificação da mesma em um curto espaço de tempo, ou períodos prolongados de seca.

Na Amazônia, Fearnside (2003; 2006) afirma que essas alterações na dinâmica natural de determinados ambientes, afeta os serviços ambientais, que são muito importantes para a manutenção da biodiversidade, para a realização do ciclo hidrológico, e a manutenção dos estoques de carbono, por consequência causam ameaças ao clima não só da própria Floresta Amazônica, como de todo o planeta. Na climatologia o estudo pioneiro de Aguiar (1995), que mapeou os diversos usos do solo da cidade de Manaus no Amazonas, e suas consequências na alteração do clima local, em uma normal climatológica de 94 anos.

Sobre as alterações no clima: Pellegrino et al. (2007) discutiu o agravamento das mudanças climáticas e do efeito estufa, em decorrência da produção da agricultura e a incidência de impactos sobre a própria. Nessa mesma discussão (PELLEGRINO, et al., 2007, p.139) apresenta os cenários agrícolas futuros, baseados em modelos matemáticos que representem os processos envolvidos nos sistemas produtivos. Essas servem para representar as diversas e complexas interações entre as diferentes escalas dos ecossistemas superfície e atmosfera, nas mais, diferentes escalas, macroclima, mesoclima e microclima. Nesse sentido

Nobre et al. (2007), tomando por base modelos climáticos, que cenarizam as tendências de aumento da temperatura média global ao final do século XXI, ficará mais alta, com uma variação entre 2°C e 4,5°C, se as emissões de gases do efeito estufa se mantiverem em alta durante este século.

Quando se trata das projeções climáticas para o planeta, o relatório do IPCC (2007) alerta para a ocorrência de um maior número de dias quentes em todos os continentes, com destaque para as regiões que apresentam alta umidade no solo e que demonstram redução ao longo dos últimos anos. O mesmo relatório faz referência para a produção de alimentos, a qual sofrerá um impacto drástico, já nas próximas décadas por conta das mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global.

Nessa mesma premissa, Assad e Pinto (2008), afirmaram que o aumento da temperatura global ameaçará o cultivo de várias plantações agrícolas ao redor do mundo, e como efeito acentuará o grave problema da fome em países pobres da África e da Ásia. Considerando como impactado pelas mudanças climáticas, os grandes produtores agrícolas, a exemplo do Brasil, pois o aumento da temperatura do ar poderá provocar uma diminuição no cultivo de grãos em regiões atualmente aptas.

Na contramão desse discurso, projeta-se a inserção de determinados cultivos para regiões que atualmente apresentam condições climáticas diferentes das atuais regiões produtoras, e que posteriormente com as mudanças climáticas migrarão para áreas que tem pouco ou quase nenhuma tradição no cultivo de grãos.

Com o aumento da temperatura global, a produção de alimentos no Brasil deverá ser afetada (EMBRAPA, 2008, p.10), por exemplo: O café hoje com maior produtividade nas áreas do sudeste do país, passariam a produzir no sul; a cana-de-açúcar hoje restrita de cultivo na Região Sul poderá ser beneficiada com sua expansão, todavia essa troca de local não indica produção na mesma proporção como a atual, muito menos se tem um cenário que aponte menor risco.

A agricultura no Brasil representa um importante papel na economia do país, com destaque para o agronegócio, responsável sozinho, por 23% do Produto Interno Bruto – PIB de 2015, segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa (2016), indica a participação do agronegócio na balança comercial brasileiro, correspondente a 46,2% de tudo que foi vendido ao exterior em 2015. Com destaque para a produção de grãos que teve sua safra estimada entre 206,2 e 233,5 milhões de toneladas em 2015/2016, em uma área plantada entre

58 e 61 milhões de hectares, sendo os principais produtos (MAPA, 2015): soja - 31.504 mil hectares; milho - 15.504 mil hectares; feijão - 3.174 mil hectares; trigo - 2.758 mil hectares; arroz - 2.344 mil hectares.

As mudanças no uso da terra, tem relação direta com as alterações climáticas no caso da Amazônia. Pois a retirada da cobertura vegetal, primeiramente para a criação de fazendas e posteriormente a introdução de agricultura exóticas a região, que por sua vez, também gera seus problemas ambientais, através do uso desenfreado de agrotóxicos, que por consequência afeta o ciclo hidrológico, que reduz a precipitação, afetando a diversidade flora, que posteriormente afeta a fauna, é um ciclo perigoso e extremamente danoso aos ecossistemas Amazônicos, pois provoca uma reação em cadeia com macros danos aos ecossistemas.

No que se refere aos impactos dos eventos do ENOS (El Niño e La Niña), tem forte influência na produção agrícola familiar praticada na Amazônia, especificamente no estado do Amazonas, e nos alimentos produzidos nas áreas de várzea do estado.

As áreas de várzea são ocupadas pelas populações tradicionais ribeirinhos, e são responsáveis pela produção de alimentos de ciclos curtos, adaptados a esse ecossistema totalmente influenciado pela sazonalidade dos rios. Os alimentos mais produzidos nessas áreas são: alface, berinjela, cebolinha, couve, coentro, chicória, pepino, pimenta, pimentão, tomate, maracujá, melancia, bananas variadas, melão regional, goiaba, macaxeira, mandioca, entre outras (LOUZADA, 2014; 2018).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo expor como as mudanças climáticas representadas pelos eventos ENOS (El Niño e La Niña) mais intensos no período de 1990-2012, afetaram a produção agrícola familiar no estado do Amazonas. Para isso foram levantados os dados de produção agrícola familiar do estado do Amazonas, fornecidos pela Secretária de Produção Rural do Amazonas e da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (SEPROR/CEPA), especificamente as lavouras classificadas como temporárias pelo órgão, que apresentam período curto, entre o ciclo de plantio e colheita, não superior a 6 meses, e somente com a produção superior a 50.000 frutos/toneladas.

## **2 Agricultura familiar no contexto brasileiro**

A agricultura familiar pode ser definida, como a atividade agrícola praticada com mão de obra do grupo familiar em sua maioria. Nesse sentido Heberlê (2014) argumenta que não

existe uma definição universal de agricultura familiar, embora existam definições amplamente aceitas.

Para Brandão (2016) a categoria agricultura familiar na Amazônia está na dependência da área de abrangência onde está fixada (Exemplo: famílias ribeirinhas – localizadas nas faixas aluviais dos rios Amazônicos; Famílias de trabalhadores de cultura tradicional, assentadas e/ou parceiros do INCRA – Projeto de Assentamento na categoria de PA). Essas famílias possuem uma organização socioeconômica envolvendo especificamente os processos inter-relacionais e interacionais. De maneira geral são constituídas por diversos grupos sociais entre eles: as famílias; as comunidades; as associações; as cooperativas; o sindicato; os conselhos; as colônias agrícolas; as congregações mariana e de apostolado da igreja Católica; grupos de mães/jovens etc.

No Brasil a definição de agricultura familiar está associada ao espaço de imóveis rurais, ocupado por um grupo familiar que desenvolva práticas agrícolas, limitado a uma área máxima de 4 módulos fiscais (BRASIL, 2006).

Conforme a lei nº 8.629/1993, o módulo fiscal é o parâmetro utilizado para classificar o imóvel rural segundo a sua dimensão. A pequena propriedade de imóvel rural tem área compreendida entre 1 e 4 módulos fiscais, variando suas medidas em hectares de acordo com os tamanhos dos municípios brasileiros.

Nesse sentido a FAO e INCRA (1996) definiram agricultura familiar, baseado em três pilares fundamentais: 1) a gestão da propriedade rural produtiva, e feita por indivíduos que mantêm laços de sangue ou casamento entre si; 2) o trabalho é realizado em sua maioria pelos integrantes da própria família; 3) a propriedade e os meios de produção pertencem à família.

Segundo a FAO (2015) a agricultura familiar produz 80% dos alimentos consumidos no mundo e é, guardiã de 75% de todos os recursos naturais, todavia são os mais vulneráveis ao esgotamento dos elementos naturais e as alterações climáticas globais. A maioria das propriedades agrícolas familiares no mundo tem menos de dois hectares, mas concentram 84% da variedade de culturas agrícolas produzidas. Todavia é o setor agrícola que mais necessita de políticas agrícolas e inovação em escala mundial, adaptadas ao contexto de produção local, tornando os próprios agricultores autores e coautores da inovação.

No Brasil, a Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006, estabeleceu as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais, considerando que agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica

atividades no meio rural, atendendo simultaneamente aos seguintes requisitos (BRASIL, 2006, p.1)

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. § 1º O disposto no inciso I do caput deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 4 (quatro) módulos fiscais (BRASIL, 2006, p.1).

De todos os estabelecimentos rurais brasileiros, 85,2% são ocupados por agricultores familiares, dispersos em 30,5% de todo o território (INCRA/FAO, 2000), se produzem aproximadamente 60% de todos os alimentos consumidos no país (TOSCANO 2003), consumidos pelos 206 milhões de habitantes do Brasil (IBGE, 2016).

Esses dados mostram que o grande número de agricultores familiares não ocupa uma parte significativa das terras agricultáveis brasileiras, devido já serem ocupadas pela produção de grãos em grande escala, entretanto, os 30,5% das terras utilizadas pela agricultura familiar produzem esmagadoramente a maioria dos alimentos consumidos no país.

A variedade de alimentos produzidos pela agricultura familiar varia de acordo com a região brasileira, e suas tradições agrícolas, mas todas convergem para a produção de alimentos estratégicos para a segurança alimentar da população, pois além de preservar alimentos tradicionais, contribui para a proteção da agro biodiversidade e do uso sustentável dos recursos naturais, mais o fortalecimento da economia e da cultura local das regiões (LOWDER et al., 2014). Toscano (2003) ressalva ainda,

[...] que todos os países desenvolvidos têm na agricultura familiar um sustentáculo do seu dinamismo econômico e de uma saudável distribuição da riqueza nacional. Todos eles, em algum momento da história, promoveram a reforma agrária e a valorização da agricultura familiar. Para se ter uma ideia, a ocupação histórica do território dos Estados Unidos foi na unidade entre gestão e trabalho e a agricultura foi inteiramente baseada na estrutura familiar (TOSCANO, 2003, p.2).

### **3 Amazônia e a Agricultura familiar**

A Amazônia é classificada em dois macros ecossistemas distintos entre si, terra firme e de várzea (AB'SABER 1958; SOARES, 1963; GUERRA 1993; ROSS 2003; LOUZADA, 2014, p. 54).

[...] O ambiente de terra firme representa um complexo ecossistema que está fora da ação das águas pelos regimes dos rios e pelas marés, ou seja, os processos sazonais de enchentes anuais e marés diárias não ultrapassam a borda do leito maior das faixas justafluviais. Ao contrário desse ecossistema, a várzea é constituída de terrenos com altimetria baixa, que permite o transbordamento de enchentes sazonais anuais, dependendo da cota. Tais características da região Amazônica são de extrema importância para a determinação dos tipos de solos, encontrados em cada ambiente, o que vai determina o tipo de cultivo à ser produzido nessas áreas, pelas populações ribeirinhas (GUERRA apud LOUZADA 2014, p.54).

Devido ao grande ecossistema de terra firme estar em topografia localizado fora da cota do regime anual hidrológico dos rios da Amazônia, ele não apresenta a mesma diversidade florística, que a vegetação das várzeas (Planície Amazônica). Louzada (2014), lista espécies típicas das matas de várzea que contém árvores nobres e de alto valor comercial, com destaque para o mogno (*Swieteniamahogany*) e o angelim (*Hymenolobim excelsum*).

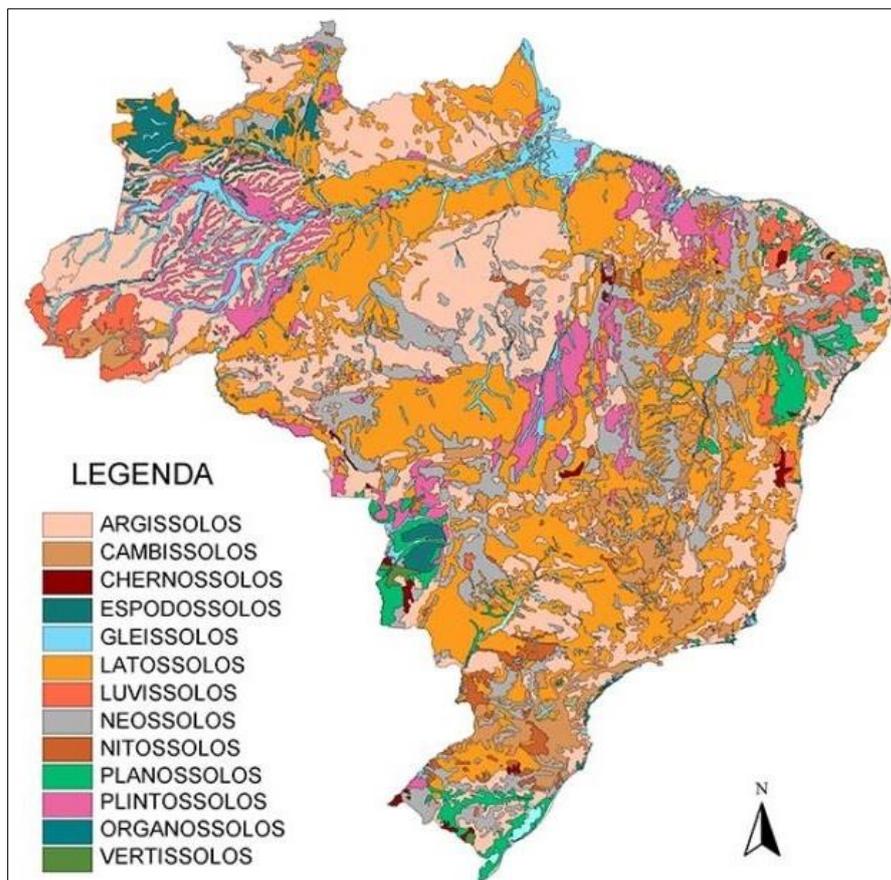
Essa autora, explica sobre a importância das terras de várzea, as quais, devido as cheias sazonais dos rios são recobertas em média seis meses, recebendo da carga detríticas materiais altamente benéficos para o solo aluvial.

[...] através da deposição de materiais, conhecidos como aluviões (depósitos de sedimentos, trazidos pelas águas), o que torna as terras de várzea férteis e cultiváveis, em seu período seco. A mata de várzea apresenta maior diversidade botânica que a mata de terra firme, devido à quantidade e variedade de sementes, transportadas pelas águas das cheias anuais, depositadas nos solos ricos das várzeas. Um grande exemplo dessa diversidade é a árvore Samaúma (*Ceiba Pentandra*), detentora de um tronco grosso e coloração esbranquiçada, que apresenta uma grande copa, e de relativa altura, ultrapassando os 50m sendo considerada a “rainha da várzea” (LOUZADA, 2014, p.27)

Sobre isso Quesada et al. (2011) destacam que, os solos de terra firme sob a floresta Amazônica são influenciados pela vegetação, sendo que de 30% a 50% de toda a floresta estão sobre solos inférteis, entretanto o próprio autor faz uma ressalva posteriormente, levantando uma dúvida, que ainda persiste será que, não existe mais trabalhos sobre os solos inférteis da Amazônia, do que sobre os solos férteis, és a dúvida (QUESADA, 2016).

Ainda segundo Quesada et al. (2011), os solos típicos da Amazônia são os latossolos (Figura 1), possuidores de textura argilosa a muito argilosa, com estrutura fortemente desenvolvida, alta capacidade de retenção de água, alta condutividade hidráulica e de infiltração. Em 2014, a EMBRAPA publicou o mapeamento digital de solos (MDS) do Brasil, usando modelos matemáticos e estatísticos com base em informações de solos existentes correlacionadas com variáveis ambientais que determinam a formação pedológica.

**Figura 1** - Mapa de solos do Brasil na escala 1:5.000.000



Fonte: EMBRAPA, 2014.

Nas áreas de planície aluvial (várzeas) da Amazônia estão os neossolos flúvicos (EMBRAPA, 2006) derivados dos sedimentos trazido desde a Cordilheira Andina e depositada ao longo do percurso do rio Solimões/Amazonas. Esses terrenos aluviais e/ou várzeas são resultados da tríade da dinâmica fluvial dos rios de água branca (erosão fluvial, transporte de cargas detríticas, deposição).

Devido a riqueza de nutrientes, os ribeirinhos da Amazônia se apropriam dessas áreas para a prática de sistemas de cultivo de curto ciclo, listado por Louzada (2014, p. 28): frutas (melancia, maracujá, banana, melão, mamão papaia, goiaba); de verduras (cebolinha, coentro, alfavaca, couve, berinjela, pepino, alface, feijão entre outras).

Ao contrário de outras regiões do país, onde o foco da produção agrícola é a comercialização nacional ou a exportação, e que apresenta pouca porcentagem de agricultura familiar quando comparado aos demais estabelecimentos nesse setor, no estado do Amazonas a agricultura familiar representa a maioria das propriedades rurais, produzindo primeiramente para o abastecimento familiar, e posteriormente à comercialização local e regional, incluindo

os centros urbanos, como a cidade de Manaus, onde se concentra mais de 2 milhões de habitantes (IBGE, 2010), garantindo grande parte da segurança alimentar da população amazonense.

As atividades da agricultura familiar na Amazônia marcam a existência dessa prática desde muito antes da chegada dos espanhóis no século XV. Silva (2012) ressaltou que, a população indígena da étnia Omaguás/Kambeba já cultivavam os solos da região com técnicas para abastecimento familiar:

O roçado é uma característica importante na cultura Omágua/Kambeba, porque se consideram um povo agricultor. Basicamente plantam macaxeira, mandioca, milho, tomate, abacaxi, açaí, e produzem a farinha para subsistência; não comercializam seus produtos e cultivam em pequena escala, mantendo uma certa distância de uma área para outra. (SILVA 2012, p.126).

Ainda segundo Silva (2012) baseada em datações do Carbono 14, indicaram que os Omaguá/Kambeba já habitavam a junção do rio Napo e Marañón no Peru entre os séculos IX e X, e depois migraram rio abaixo chegando até o município de Tefé no Amazonas, para cultivar os solos de várzea ao longo da calha do rio Solimões/Amazonas.

Com o passar do tempo e os diversos conflitos entre espanhóis, portugueses e indígenas, a produção agrícola continuou resistindo com a finalidade principal de fornecer o abastecimento familiar de alimentos tradicionais, nos séculos que se seguiram.

Tendo um novo capítulo, com a queda da comercialização da borracha (*hevea brasiliensis*) no início do século XX, repercutindo sobre a vida de centenas de milhares de ex-seringueiros, em sua grande maioria nordestinos principalmente dos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco, os quais se viram abandonados à própria sorte no meio dos seringais no centro das terras firmes. Por este motivo, esses nordestinos buscaram as planícies aluviais, para favorecer a locomoção mais principalmente para produzir alimentos a fim de suprirem a necessidade da fome.

Para Canto (2008), as tentativas de erros e acertos e o diálogo com as populações tradicionais ribeirinhas, varzeiros e terra-firmeiros é que a produção agrícola atingiu um novo papel, no modo de vida da sociedade amazônica, pois passou a produzir não mais exclusivamente para o abastecimento familiar, mas também para a comercialização, local e regional de forma abastecer as necessidades do estado do Amazonas. Um dos pontos fortes de atender a demanda é a variedade de produtos, assim como as formas de produzir nos diversos sistemas produtivos organizados que só é possível com a diversificação da produção das unidades familiares (Figura 2).

**Figura 2-** Diversificação da produção agrícola familiar.



Fonte: Rosalia Oliveira (2013).

Louzada et al. (2018), conhecedora da interação estabelecida entre o homem e a natureza no ecossistema Amazônico, aponta que, “a principal característica dos ribeirinhos da Amazônia é sua localização em áreas de várzea, exclusivamente às margens dos rios de água branca, tendo sua economia solidamente baseada na agricultura familiar de policulturas” (LOUZADA et al, 2018, p. 183), preservando suas tradições, e perpetuando sua produção agrícola diversificada e com alimentos tradicionais.

#### **4 Alterações Climáticas e a produção agrícola familiar no período de 1990 – 2012, no estado do Amazonas.**

Os registros do INCRA/FAO (2000), em específico da agricultura familiar da Região Norte do Brasil, demonstram que de todos os estabelecimentos rurais presentes na região, o

sistema da agricultura familiar representa 85,4 % desses estabelecimentos, produzindo 58,3 % de tudo que é consumido na região Amazônica.

Considerando a agricultura familiar sua importância regional, na manutenção dos alimentos tradicionais, o presente trabalho analisa como os cinco eventos climáticos mais intensos do El Niño Oscilação Sul (ENOS), impactaram positivamente ou negativamente as lavouras temporárias do estado do Amazonas, tendo por base os dados de produção agrícola da Secretária de Produção Rural do Amazonas e da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (SEPROR/CEPA), utilizando em uma normal climatológica de 22 anos, descrevendo os eventos que afetaram a produção nesse período.

Segundo Santos et al. (2014), diferentes sistemas meteorológicos atuam na precipitação na Amazônia, com destaque para ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), CSL (Linhas de Instabilidade Costeira), ZCAS (Convergência do Atlântico Sul) e Alta da Bolívia.

A referida região também sofre influência do ENOS, que são anomalias TSM (Temperatura da superfície do Mar) no Pacífico equatorial responsáveis pelos eventos de El Niño (anomalia positiva) e o La Niña (anomalia negativa) (FISCH et al. 1998).

Para Nobre et al. (2007), as anomalias negativas de precipitação na Amazônia são associadas aos eventos de El Niño e o aquecimento da temperatura superficial do Atlântico Tropical Norte. Por outro lado, Marengo et al. (2008) afirmam que, os eventos intensos de El Niño e o forte aquecimento das águas superficiais do Atlântico Tropical Norte, durante o verão no hemisfério norte (Junho a Setembro), influenciaram e influenciarão nas maiores secas registradas na Amazônia.

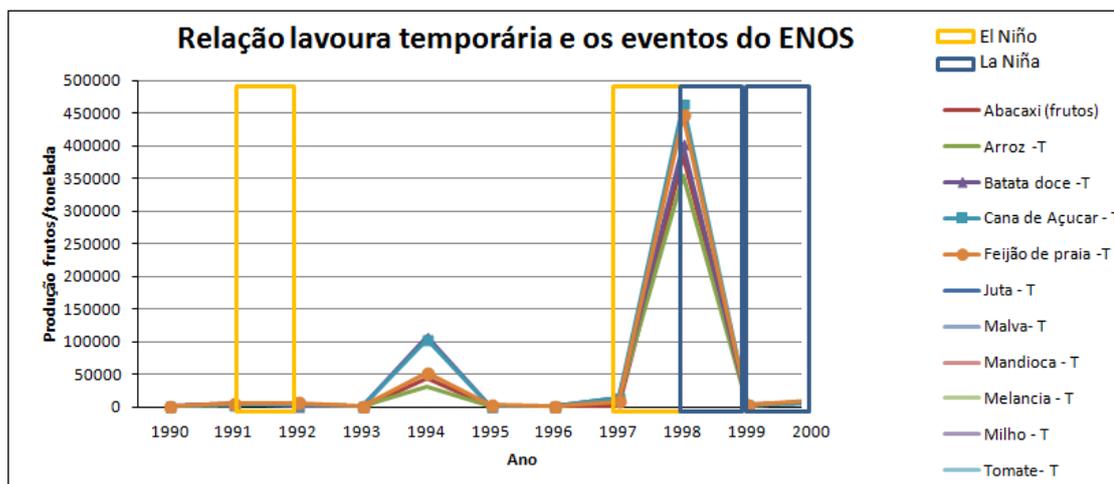
Para os autores acima e Fisch (2007), nos anos de El Niño muito intensos, a precipitação na Amazônia fica abaixo dos anos normais, principalmente no norte da Amazônia, devido à baixa ocorrência na formação de nuvens convectivas. Entretanto, durante os eventos de La Niña ocorre o inverso, com altos índices pluviométricos (Fisch et al., 1998) sobre a região.

Nesse contexto, Sátyro (2014) fez um estudo sobre o impacto de eventos do ENOS na energia global, levando em consideração os cinco eventos mais intensos do ENOS da fase quente (El Niño), e cinco da fase fria (La Niña): o El Niño (1982- 1983; 1986-1987; 1991-1992; 1997-1998; 2009 -2010) e o La Niña (1984-1985; 1988-1989; 1998-1999; 1999-2000; 2010-2011).

Esses dados foram relacionados com a produção agrícola do Amazonas no período de (1990 – 2012), divididos em dois períodos: o primeiro - de 1990 – 2000 (Gráfico 1); e o segundo - de 2001 – 2012 (Gráfico 1).

As lavouras temporárias são os cultivos de ciclos curtos, no geral estão prontos para serem colhidos entre 45 dias até 6 meses após o plantio. Essa temporalidade combina com as áreas de várzea da Amazônia devido a fertilidade dos solos dessas áreas (LOUZADA, 2014).

**Gráfico 1** - Relação da produção agrícola e os eventos do ENOS (1990 - 2000).



Fonte: Sátyro (2014) e SEPROR, 2014. Elaborado: Camila Louzada (2016)

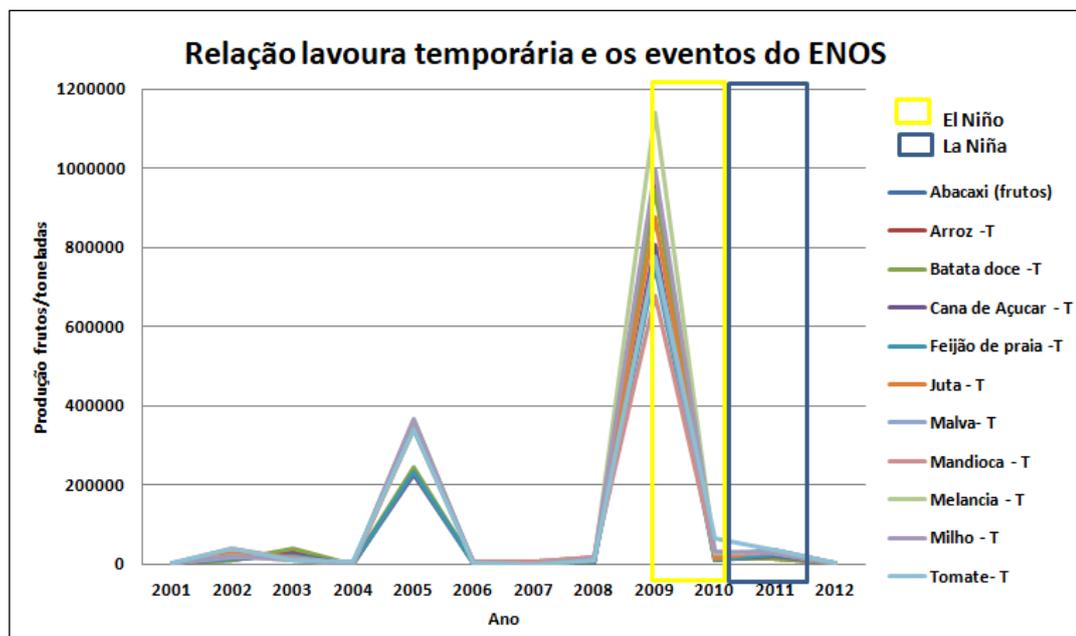
No Gráfico 1 é possível visualizar que, durante o evento intenso do El Niño entre 1991 e 1992, a produção agrícola não apresentou alteração significativa. Possivelmente por duas razões: a) primeira a produção agrícola não foi tão significativa em escala de toneladas para facilitar a percepção de qualquer alteração; b) os dados de produção desse período podem estar defasados devido as dificuldades logísticas dentro do estado do Amazonas.

Entre o período de El Niño entre 1997-1998, é possível visualizar um aumento expressivo da produção agrícola, sendo recorde naquele período em todos os cultivos de ciclos curtos, com destaque para a produção de feijão de praia, batata doce e cana de açúcar.

No período de La Niña ocorre o contrário, todos os cultivos apresentaram expressiva redução na produção. Exemplo: entre 1998-1999 e no ano seguinte de 1999–2000, por fatores ainda não esclarecidos. Todavia, ousamos afirmar que, possivelmente a queda no volume de produção em anos de La Niña, seja causada pela saturação do solo, com o excesso de precipitação.

No Gráfico 2 mostra, entre o ano de 2004 e 2005, um acréscimo no volume de produção agrícola, alavancado principalmente pela produção de abacaxi, feijão de praia, malva e tomate.

**Gráfico 2** -Relação da produção agrícola e os eventos do ENOS (2001- 2012)



Fonte: Sátyro (2014) e SEPROR, 2014. Elaborado: Camila Louzada (2017)

Segundo Chechi et al. (2013), em 2004 ocorreu o evento de El Niño, afetando diretamente a precipitação sobre a região, todavia, não de grande intensidade, que é o objetivo do presente estudo.

Nos registros do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) juntamente com os do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) divulgado pelo INPE (2005), constatou-se que a estação chuvosa na região, ocorrida entre dezembro de 2004 até março de 2005, teve um volume de precipitação muito abaixo da média histórica da Amazônia, que é de aproximadamente 2300mm/ano Fisch (2007), e nesse período ficou em 1950mm/ano, uma diferença de 350 mm/ano (INPE, 2005).

Segundo Fisch (2007), as regiões de tríplice fronteira entre Brasil, Colômbia e a Venezuela a precipitação média é de 3500mm/ano. Cabe ressaltar aqui, que essa situação não foi revertida nos meses seguintes de 2005, afetando diretamente os níveis dos rios localizados no sudoeste do estado do Amazonas, em parte beneficiando a produção agrícola de alimentos de ciclos curtos, mas afetando a locomoção por via fluvial da população local.

Sobre isso, Marengo (2008), afirma que as causas da seca de 2005 não estavam relacionadas a El Niño, e sim, a um anômalo quente no Atlântico Norte, que afetou diretamente o transporte de umidade do oceano para a Amazônia. Outro fator determinante foi a elevação das temperaturas do ar, que chegaram a temperatura de 35°C por vários dias consecutivos.

Segundo o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM, 2009), no quarto trimestre de 2008, houve redução da precipitação no sudoeste do estado do Amazonas, o que afetou diretamente a cheia dos rios no estado do Amazonas. Em janeiro de 2009 houve precipitação moderada no leste e no noroeste do estado, todavia a precipitação não se prolongou nos meses seguintes, voltando a reduzir a precipitação, o que resultou na maior seca histórica na Amazônia, ocorrida na região, em 2010 (Figura 3).

**Figura 3** - Seca na Amazônia em 2010



Fonte: Ricardo Azoury (2010)

A seca de 2010 no Amazonas, resulta de vários fatores, entre eles a redução da precipitação durante três anos consecutivos na região (2008, 2009 e 2010). Para Marengo (2008), a seca também foi resultado do acoplamento de sistemas de grande escala, oceano e atmosfera, responsáveis pelo impacto drástico na precipitação no sul do Amazonas, de modo mais severo (Figura 4).

**Figura 4** - Barco regional preso em um lago, onde antes existia um rio.



Fonte: Ricardo Azoury (2010)

Entre os anos de 2004 e 2005 o sistema produtivo da agricultura familiar, teve sua produção estimada entre 200 e 400 toneladas alavancados principalmente pela produção de feijão de praia, malva, mandioca e tomate. Todavia, a produção regrediu significativamente entre 2005 e 2006, permanecendo pouco significativa até meados de 2008 para 2009, que segundo Silva (2015) ocorreu o período de La Niña todavia, considerado fraco.

Mas que influenciou de maneira expressiva a produção da agricultura familiar, que alcançou mais de 1 milhão de frutos de abacaxi, e mais de 1 milhão de toneladas de mandioca entre 2008/2009, acompanhados pela produção recorde, de outros alimentos como arroz, batata doce, cana de açúcar, juta, malva, mandioca, milho e tomate ficando todos acima de 600 toneladas.

Entre 2009 e 2010 ocorreu o período de El Niño, e ao contrário do que ocorreu entre 1997-1998 (Figura 1), onde ocorreu um aumento expressivo da produção agricultura familiar em ano de EL Ninõ. Agora ocorreu o contrário com queda drástica no volume de produção entre 2009 para 2010 por alguns fatores: a) a produção recorde de 1997/1998 não vinha posterior a um ano de La Niña fraco, e sim de uma precipitação normal; b) já a 2009/2010 foi precedida de La Ninã fraco e El Niño extremamente forte nesse ano, o que resultou na maior seca da história do estado do Amazonas em 2010.

## 5 Considerações Finais

No decorrer do artigo foi demonstrado o impacto dos cinco eventos climáticos mais intensos do El Niño e do La Niña, na produção agrícola familiar nos ecossistemas de várzea, que produzem alimentos de ciclo curto, no período de 22 anos (1990-2012).

Diante disso, se as mudanças climáticas se concretizarem em um futuro próximo, os eventos ENOS (El Niño e La Niña) se tornaram mais frequentes e muito mais impactantes com o passar dos anos. Pois a temperatura global ficará mais alta, entre 2° C e 4,5° C, o relatório do IPCC prevê uma redução da Floresta Amazônica entre 10% e 25%, até 2080. Influenciada principalmente pelas transformações do uso da terra na região, motivada pelo agronegócio em busca de novas áreas para a produção agrícola principalmente de grãos, isso trará impactos irreversíveis sobre a floresta.

As mudanças no uso da terra na Amazônia, é um ciclo perigoso e extremamente danoso aos ecossistemas Amazônicos, pois afeta diretamente a ciclo hidrológico, que afeta a precipitação, que afeta a flora e a fauna, acelerando o processo de alteração da cobertura vegetal, como é relatado nos modelos climáticos, utilizados pelo IPCC.

Diante disso, faz-se necessário pensar políticas públicas voltadas para o financiamento e incremento da produção agrícola familiar praticada na Amazônia. Pois entre o agronegócio e agricultura familiar, a segunda é o melhor modelo econômico para a região, pois produz menor impacto ambiental, e tem diversas vantagens: primeiro pela diversidade e volume de alimentos produzidos para o abastecimento local e regional; segundo pelo menor impacto ao ecossistema Amazônico, quando comparado ao agronegócio e a produção de grãos em larga escala que necessita de gigantesca área para ser economicamente rentável.

## Referências

AB'SABER, Aziz. Meditações em torno da notícia crítica na geomorfologia brasileira. 1ª Edição, Nota Geomorfológica, Rio de Janeiro, 1958.

AGUIAR, Francisco Evandro. As alterações climáticas em Manaus no século XX. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ: Instituto de Geociências: Departamento de Geografia. Rio de Janeiro. 182 p. 1995.

ASSAD, Eduardo; PINTO, Hilton Silveira. Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção agrícola no Brasil. Embrapa Agropecuária e Cepagri Unicamp. São Paulo, 2008. Disponível em

[https://www.agritempo.gov.br/climaeagricultura/CLIMA\\_E\\_AGRICULTURA\\_BRASIL\\_300908\\_FINAL.pdf](https://www.agritempo.gov.br/climaeagricultura/CLIMA_E_AGRICULTURA_BRASIL_300908_FINAL.pdf) . Acessado em 06 de Setembro de 2016.

BRANDÃO, Jose Carlos Martins. Perdurabilidade da Agricultura Familiar no Projeto de Assentamento de Vila Amazônia. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG/CASA), Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2016.

BRASIL. Lei nº 8.629/1993- Módulo Rural e os parâmetros utilizados para classificar o imóvel rural. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/837541.pdf> . Acessado em 20 de Outubro de 2016.

BRASIL. Diretrizes da Política Nacional da Agricultura Familiar, Brasília. 2006 disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/837541.pdf> . Acessado em 20 de Outubro de 2016.

CANTO, Otaviano. Várzea e varzeiros da Amazônia. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2008.

CHECHI, Leonardo; SANCHES, Fabio de Oliveira . O Uso do Índice de Anomalia de Chuva (IAC) na avaliação do Fenômeno do El Niño Oscilação Sul (ENOS) no Alto Uruguai Gaúcho entre 1957-2012. Revista Brasileira de Geografia Física, v.06, n.06 (2013), 1586-1597. Disponível em: <http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewFile/655/493> . Acessado em 02 de Setembro de 2017.

EMBRAPA. Solo brasileiro agora tem mapeamento digital. Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2062813/solo-brasileiro-agora-tem-mapeamento-digital> . Visualizado em 10 de setembro de 2016.

EMBRAPA. Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção agrícola no Brasil. 2008. Disponível em: [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/CLIMA\\_E\\_AGRICULTURA\\_BRASIL\\_300908\\_FINAL.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/CLIMA_E_AGRICULTURA_BRASIL_300908_FINAL.pdf) . Acessado em 05 de Novembro de 2016.

FAO/INCRA . Perfil da agricultura familiar no Brasil: dossiê estatístico. Brasília,. 24p. Projeto UFT/BRA/036/BRA. 1996.

FAO. Estado da Alimentação e da Agricultura. 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/sofa/en/> . Acessado em 25 de Setembro de 2016.  
FISCH, Gilberto, MARENGO a. José e NOBRE A. Carlos. Clima da Amazônia. 1998. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html> . Acessado em 25 de Outubro de 2016.

FEARNSIDE, Philip. Floresta Amazônica e nas Mudanças climáticas globais. Manaus, Amazonas, INPA, 2003. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/2003/livro%20Floresta%20amazonica%20nas%20mudancas%20globais%20ED%20MIOLO%20web.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2003/livro%20Floresta%20amazonica%20nas%20mudancas%20globais%20ED%20MIOLO%20web.pdf) . Acessado em 02 Dezembro de 2016.

FEARNSIDE, Philip M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. ACTA AMAZÔNICA. v. 36(3), p. 395 – 400, 2006.

FEARNSIDE, Philip. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. Revista Acta Amazonica VOL. 36, nº3. Pp395-400. ISSN 0044-5967. Manaus, Amazonas 2006.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n3/v36n3a18.pdf> . Acessado em 23 de Janeiro de 2017.

GUERRA, T. A. Dicionário Geológico e Geomorfológico. 8º ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

HEBERLÊ, Antonio. Agricultura familiar brasileira no contexto mundial. Brasília, 2014.

INCRA/FAO. Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto. 2000 Brasília:

Disponível em <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/novoretratoID-3iTs4E7R59.pdf> 2000. Acessado em 05 de Novembro de 2016.

IPCC Climate Change. Summary for policymakers. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007.

Disponível em [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html) . Acessado em 12 Agosto de 2016.

INPE. Seca na Amazônia em 2005. São José dos Campos, São Paulo. 2005. Disponível em:

[http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=492](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=492) . Acessado em 13 de julho de 2016.

IBGE. População Brasileira cresce 0,8% e chega a 206 milhões de habitantes. 2016.

Disponível em : <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/08/populacao-brasileira-cresce-0-8-e-chega-a-206-milhoes> . Acessado em 10 de julho de 2017.

LOWDER, S.K., SKOET, J. and SINGH, S. What do we really know about the number and distribution of farms and family farms worldwide? Background paper for The State of Food and Agriculture 2014. ESA Working Paper No. 14-02. Rome: FAO, 2014.

LOUZADA, Camila. As grandes obras para reabertura da BR-319 e seus impactos nas localidades ribeirinhas do Rio Solimões: Bela Vista e Manaquiri, no Amazonas. 221f.

Dissertação (Mestrado em Geografia)- Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

Disponível em: <HTTP://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3983> . Acessado em 10 de Agosto de 2016.

LOUZADA, Camila; PACHECO, Jesuete; SANTOS, Elizabeth. O modo de vida ribeirinho na Ilha do Januário no Rio Amazonas. Revista Boletim Goiano (Online), v. 38, n. 1, p. 178-199, jan./abr, 2018. ISSN: 1984-850. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/52820> . Acessado em Maio de 2018.

MARENGO, J.A.; Nobre, C.A.; TOMASELLA, J.; Cardoso, M.F.; Oyama, M.D. 2008.

Hydro-climatic and ecological behaviour of the drought of Amazonia in 2005. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363: 1773–1778. Disponível em:

<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/363/1498/1773.short> . Acessado em 25 de Setembro de 2017.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Volume exportado de soja em grão, milho, café, frango e celulose bate recorde em 2015. Brasília 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/01/volume-exportado-de-soja-em-grao-milho-cafe-frango-e-celulose-bate-recorde-em-2015> . Acessado em 06 de setembro de 2016.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Projeções do agronegócio: Brasil 2014/15 a 2024/25: Projeções de longo prazo. 2015, Brasília. Disponível em : [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/PROJECOES\\_DO\\_AGRONEGOCIO\\_2025\\_WEB.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/PROJECOES_DO_AGRONEGOCIO_2025_WEB.pdf) . Acessado 22 de Setembro 2016.

NOBRE, Carlos A; SAMPAIO, Gilvan and SALAZAR, Luís. Mudanças climáticas e Amazônia. *Cienc. Cult.* 2007, vol.59, n.3, pp. 22-27. ISSN 2317-6660. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v59n3/a12v59n3.pdf> . Acessado em 25 de setembro de 2017.

PELLEGRINO, Giampaolo Queiroz. ASSAD, Eduardo Delgado. MARIN, Fábio Ricardo. Mudanças Climáticas Globais e a Agricultura no Brasil. Revista Multiciências, edição nº 8, Campinas, 2007.

PORRO, Antônio. Os povos indígenas da Amazônia e a chegada dos europeus. In: \_\_\_\_O povo das águas: Ensaios de etno-história da Amazônia. Petropolis: Vozes, 1995.  
QUESADA, Carlos. A.; LLOYD, J.; ANDERSON, L. O.; FYLLAS, N. M.; SCHWARZ, M.; CZIMCZIK, C. I. Soils of Amazonia with particular reference to the Rain for sites. Biogeosciences Discussion, München, v. 6, n. 2, p. 3851–3921, 2011. Disponível em <http://www.biogeosciences.net/8/1415/2011/bg-8-1415-2011.pdf>

QUESADA, Carlos. Comunicação oral na Aula da disciplina de Ciclos Biogeoquímicos. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, 2016.

ROSS, J. Geografia do Brasil. - 4. ed. - São Paulo: EDUSP, 2003.

SANTOS, Eliane. LUCIO, Paulo. SILVA, Cláudio. Precipitation regionalization of the Brazilian Amazon. 2014. Journal of the Royal Meteorological Society. Volume 16, Julho/Setembro 2015. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asl2.535/abstract> . Acessado em 25 de Outubro 2016.

SÁTYRO, Zayra Christine dos S. . Um estudo do impacto de eventos ENOS na energética global. 87 f. Dissertação (Mestrado em Clima e Ambiente) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2014. Disponível em: [http://w2.files.scire.net.br/atricio/inpa-cliamb\\_upl//THESIS/31/dissertao\\_de\\_mestrado\\_zayra\\_christyne\\_styro\\_dos\\_santos\\_2016063\\_0110410401.pdf](http://w2.files.scire.net.br/atricio/inpa-cliamb_upl//THESIS/31/dissertao_de_mestrado_zayra_christyne_styro_dos_santos_2016063_0110410401.pdf) . Acessado em 10 de Maio de 2016.

SILVA, Márcia V. Reterritorialização e identidade do povo Amágua- Kambeba na aldeia Tururucari- Uka. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2012. Disponível em:

<http://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3978/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20M%C3%A9rcia%20Vieira%20da%20Silva.pdf>. Acessado 24 de Setembro de 2017.

SIVA, Luciele Vaz da. Influência do fenômeno ENOS na precipitação pluvial e na temperatura do ar de municípios Goianos. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: [https://ppga.agro.ufg.br/up/70/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_LUCIELE\\_VAZ\\_DA\\_SILVA.pdf](https://ppga.agro.ufg.br/up/70/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_LUCIELE_VAZ_DA_SILVA.pdf). Acessado em 24 de Outubro de 2017.

SIPAM – Sistema de Proteção da Amazônia/ DMET- Divisão de Meteorologia. Manaus- Amazonas. 2009. Disponível em: [https://www.senado.gov.br/comissoes/CMMC/DL/DL20090518\\_SIPAM.pdf](https://www.senado.gov.br/comissoes/CMMC/DL/DL20090518_SIPAM.pdf). Acessado em 25 de setembro de 2017.

SOARES, Luiz. Amazônia. Rio de Janeiro. 1963.

TOSCANO, Luiz Fernando. Agricultura familiar e seu grande desafio. Diário de Votuporanga. a. 50, n. 12.769, 09 de Outubro de 2003, p. 02. Acessado: 11/08/2017. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/dv09102003.htm>