



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

DENIS MARQUES DE LIMA

O USO DO FOGO NA AGRICULTURA TRADICIONAL

CAMPINA GRANDE

2022

DENIS MARQUES DE LIMA

O USO DO FOGO NA AGRICULTURA TRADICIONAL

Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ao Técnico e Educação a distância curso de Licenciatura Plena em Geografia, da Universidade Estadual de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Orientador: Faustino Moura Neto

**CAMPINA GRANDE
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L732u Lima, Denis Marques de.
O uso do fogo na agricultura tradicional [manuscrito] /
Denis Marques de Lima. - 2022.
43 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação EAD em
Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria
de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância, 2022.
"Orientação : Prof. Me. Faustino Moura Neto, Pró-Reitoria
de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância."

1. Agricultura familiar. 2. Sistema corte e queima. 3.
Queimadas. I. Título

21. ed. CDD 630

DENIS MARQUES DE LIMA

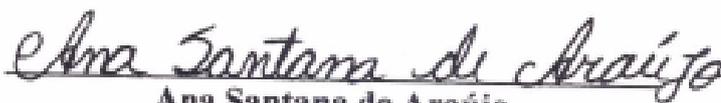
O USO DO FOGO NA AGRICULTURA TRADICIONAL

Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ao Técnico e Educação a distância curso de Licenciatura Plena em Geografia, da Universidade Estadual de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Geografia.

BANCA EXAMINADORA



Professor Faustino Moura Neto
Orientador



Ana Santana de Araújo
Examinadora I



Professor Francisco Evangelista Porto
Examinadora II

Aprovado em: 28/11/2022

AGRADECIMENTO

A Deus, por todas as bênçãos que me concedeu nesta vida.

Ao Prof.º Ms. Faustino de Moura Neto pela orientação.

Aos membros da banca, a Tutora Ana Santana de Araújo, Prof.º Ms. Francusco Evangelista Porto.

A minha mãe e irmãos, com eles compartilho a realização deste trabalho que é um dos momentos mais marcantes da minha vida.

A todos dessa instituição (UEPB) que permitiram que eu chegasse onde estou.

Meus colegas de classe que foram verdadeiros e companheiros.

Agradeço especialmente aos professores, que me incentivaram a continuar lutando com garra e coragem e ao desempenho dos mesmos.

RESUMO

O presente estudo inclui uma pesquisa da legislação brasileira sobre o uso do fogo como ferramenta agrícola tradicional em sistemas de derrubada e queimada. O fogo traz uma série de facilidades e benefícios aos produtores, pois se prepara para a agricultura e é barato e fácil de usar. No entanto, uma vez fora de controle, os incêndios podem ter muitos impactos ambientais e sociais. Na agricultura brasileira, o problema é agravado porque o uso do fogo é uma cultura e para muitos produtores isolados é a única opção porque o acesso a novas tecnologias e ferramentas é impossível. Com o auxílio de pesquisas bibliográficas, este trabalho tem como objetivo compreender e analisar a situação do uso do fogo e do sistema de corte e queima na agricultura tradicional e familiar, e os impactos decorrentes. O trabalho mostrou que o problema do uso do fogo na agricultura tradicional e familiar é grave, pois ainda não existem tecnologias acessíveis aos pequenos agricultores isolados e o fogo continua sendo utilizado sem as devidas precauções. Grandes incêndios e queimadas acontecem frequentemente em todo o país e os mesmos geram muitos impactos no meio ambiente e na sociedade.

Palavras-chave: Uso do fogo; Sistema corte e queima; Agricultura familiar.

ABSTRACT

The present study of Brazilian legislation on the use of as a traditional agricultural tool in slash and burn systems. Fire brings a series of facilities and benefits to producers, as it prepares for agriculture and is cheap and easy to use. However, once out of control, fires can have many environmental and social impacts. In Brazilian agriculture, the problem is exacerbated because the use of fire is one and for many isolated producers it is the only one because access to new technologies and tools is impossible. With the help of bibliographic research, the work aims to understand and analyze the situation of the use of fire in the slash and burn system in traditional agriculture and the impacts. The project showed that the continuous use of traditional and family fire is serious, as there are still no accessible technologies for small isolated problems and fire continues to be used without corrections as corrections. Big fires and bushfires often happen in countries and they have all the impacts on the environment and society.

Keywords: Use of fire; Cut and burn system; Family farming.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivos gerais	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3 METODOLOGIA	11
4 REFERENCIAL TEORICO	12
4.1 A agricultura familiar e tradicional	12
4.2 A agricultura de corte e queima ou itinerante definição e abrangência	15
4.3 Derrubas e Queimadas das matas na cidade de Santana de Mangueira-PB.	20
4.4 Legislação sobre o uso do fogo	21
4.5 Desvantagens do corte e queima	25
4.6 Alternativas ao uso do fogo na agricultura	28
<i>4.6.1 Transição agroecológica</i>	29
<i>4.6.2 Sistema Tipitamba</i>	30
<i>4.6.3 Sistemas agroflorestais</i>	30
<i>4.6.4 Corte e trituração</i>	30
<i>4.6.5 Sistema de plantio direto</i>	31
<i>4.6.6 Sistema integração lavoura-pecuária-floresta</i>	31
5 RESULTADOS E DISCURSÕES	32
6 CONCLUSÃO	35
REFERENCIA	36

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista a crescente globalização, as técnicas utilizadas para os cultivos de produção tradicional têm evoluído ao longo dos últimos anos. A exemplo, pode-se citar o fato de que, antigamente, os indivíduos utilizavam animais no auxílio de preparo da terra para plantação, bem como os utilizavam para o transporte da colheita da produção extraída das lavouras. Também constata-se que o avanço da tecnologia proporcionou melhoria nas condições de trabalho dos produtores, bem como facilidades na plantação e cultivo de culturas na agricultura.

A agricultura de corte e queima é praticada nas regiões tropicais do planeta há milhares de anos e é um componente importante do sistema de subsistência dos pobres rurais. O uso do fogo como ferramenta agrícola tem múltiplos impactos ambientais, incluindo a perda de biodiversidade. Existem várias causas de degradação ambiental, entre elas o desmatamento, o fogo e as atividades agropecuárias. O desmatamento e as queimadas são dois dos maiores problemas ambientais que o Brasil enfrenta hoje. Embora diferentes, são práticas tradicionalmente relacionadas porque o material vegetal quase sempre é queimado após a remoção da vegetação (GONÇALVES et al, 2012).

Conforme aponta o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a agricultura familiar produz aproximadamente 70% dos alimentos do mercado interno (MATTOS, 2015). Mesmo diante de outros modos de produção supostamente mais modernos, alguns agricultores da Amazônia oriental continuam a manejar os recursos naturais de forma tradicional visando maximizar o uso dos agroecossistemas, embora essas práticas não os isentem completamente risco de entrada e incêndio devido a práticas de corte e queima (RESQUE et al. 2019).

Inúmeros estudos têm sido realizados na tentativa de compreender a dinâmica desses sistemas e os impactos ambientais e socioeconômicos de sua prática. No entanto, não há uma visão hegemônica sobre o assunto na literatura, e diferentes abordagens (muitas vezes opostas) têm tido mais ou menos impacto dependendo da situação política e acadêmica da época.

Pode-se observar em estudos da literatura que, em graus variados, a agricultura de derrubada e queimada é vista como uma abordagem predatória e destrutiva dos recursos naturais nos trópicos úmidos, muitas vezes oferecendo alternativas a ela, da mesma forma,

são frequentes os estudos que buscam demonstrar as características de sustentabilidade de suas práticas, juntamente com recomendações para promover a manutenção desse sistema agrícola tradicional.

Ao longo dos anos, a legislação brasileira sobre o uso do fogo evoluiu, o que em alguns casos permite a queima controlada com autorização do órgão responsável. No entanto, mesmo com a legislação existente, a falta de controles e fiscalizações ainda permite que os agricultores eventualmente levem a incêndios florestais e danos à biodiversidade.

A origem das queimadas no Brasil rural está intimamente relacionada ao uso do fogo como forma de preparo de áreas de plantio para a agricultura, uma alternativa rápida e econômica para pequenos produtores (CASTRO et al., 2016). Diante desse problema, é importante encontrar alternativas que causem menos impacto ao meio ambiente e sejam viáveis para os agricultores garantirem sua produção ao longo do tempo (REGO & KATO, 2018).

Na Amazônia, o uso do fogo é tradicional e de difícil substituição, pois é um método barato e de fácil utilização para as partes mais remotas da região. Portanto, é importante entender a legislação que regulamenta o uso do fogo, o impacto que ele causa e as principais ferramentas alternativas.

Portanto, este estudo teve como objetivo revisar a literatura sobre agricultura de derrubada e queimada para entender as diferentes formas como esse tema é abordado. Para tanto, metodologicamente, foi realizado um estudo bibliográfico, que primeiro analisou o estudo descritivo do sistema como um todo, em seguida analisou o impacto ambiental da prática agrícola de derrubada e queima e, por fim, analisou. As propostas já apresentadas visam substituir a agricultura de derrubada e queimada ou promover sua sustentabilidade por meio de tecnologias de baixo impacto e opções de substituição de renda para agricultores tradicionais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Objetivo Geral deste estudo é analisar e compreender a dinâmica de uso do fogo e do sistema de corte e queima na agricultura familiar e tradicional.

2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar as perspectivas e realidades da agricultura de corte e queima;
- entender sua origem e seus aspectos motivadores, o ambiente em questão;
- Analisar as leis que regem o uso do fogo e suas principais desvantagens;
- Citar alternativas sustentáveis atuais através de um levantamento bibliográfico.

3 METODOLOGIA

Para obter informações relevantes aos objetivos da pesquisa, utilizou-se o método de revisão bibliográfica na escola ECIT Presidente Kennedy, localizada na Rua Eliza Ferreira Lima, Santana de Mangueira-PB, para compilar as principais abordagens teóricas e metodológicas publicadas, destacando discussões no contexto da agricultura familiar e transição agroecológica. A pesquisa bibliográfica foi realizada principalmente por meio de buscas em bases de dados eletrônicas científicas relacionadas à agricultura de derrubada e queimada.

As buscas de dados foram realizadas no ano de 2022 para incluir e identificar fontes bibliográficas sobre o assunto. As bases de dados utilizadas foram Periódicos Online-Scielo e Google Acadêmico. Pesquise por palavras-chave sobre o tema em português e inglês. Os termos usados em conjunto ou mesmo individualmente nos bancos de dados são:

- Sistema derruba e queima;
- Agricultura de derruba e queima;
- Agricultura Familiar e o sistema de derruba e queima;
- Alternativas sustentáveis ao sistema de corte e queima.

Após a coleta das informações, foram selecionados os materiais que se enquadravam nos objetivos da pesquisa, não sendo estabelecido um limite de ano para os materiais, pois há muito pouca informação sobre o tema na literatura.

4 REFERENCIAL TEORICO

4.1 A agricultura familiar e tradicional

A agricultura é uma prática antiga de cultivo, a palavra oriunda do latim é composta pelo prefixo “ager” (campo, território) e pelo sufixo “cultura” (lavra ou cultivo), cujo sentido remete ao cultivo vegetal e/ou animal no solo (CAMPOS, 1995, p. 80). Para Borba (2004, p. 38), trata-se de mecanismos de preparo do solo para cultivo vegetal, como lavoura ou plantio direto. O referido autor considera agricultor o indivíduo que “cultiva ou lavra a terra”. O princípio das atividades agrícolas deu-se no contexto de domínio da natureza pelo homem, durante a transição do Paleolítico e Neolítico (10.000 a 8.000 a.C.), com o cultivo de grãos cereais e com o uso da água para irrigação.

Do ponto de vista sociológico, os agricultores familiares representam uma forma social específica de trabalho e produção, que se situa em um espaço geográfico definido, cuja atividade implica a interação de um grupo familiar, ligado por laços de parentesco, com a terra e com os outros meios de produção, do mesmo modo que com outras unidades familiares e grupos sociais (SCHINEIDER, 2016).

Historicamente, o homem passou de um meio natural para um meio técnico e após a década de 1970 chega-se ao meio técnico-científico-informacional, onde se faz cada vez mais latente o papel das ciências enquanto mola do crescimento da humanidade (SANTOS, 2006).

Nessa nova etapa histórica, chama a atenção os grandes investimentos feitos em pesquisa e na evolução do processo industrial como forma de ampliação da produtividade e dos lucros para o sistema capitalista. Do mesmo modo, o setor agrícola que esteve presente na origem de todas as sociedades se modernizou e levou ao surgimento de dois tipos de agriculturas nos países em desenvolvimento. Uma altamente mecanizada voltada para o mercado externo, e, outra bastante heterogênea e diversificada, oriunda do campesinato, na qual se insere a agricultura familiar.

A definição da agricultura familiar é muito complexa, levando em consideração vários fatores, tais como: tamanho da propriedade agrícola, modo de organização de trabalho das famílias, gestão e mão de obra do estabelecimento. Embora existam diferentes opiniões sobre o conceito e a importância da agricultura familiar, as concepções mais conhecidas partem do pressuposto que neste tipo de produção agrícola a propriedade das terras e trabalho estão intimamente ligados, visando garantir o sustento da família

mediante a produtividade da terra (LAMARCHE, 1997).

Conforme a Lei nº 11.326 de 2006, que estabelece diretrizes para a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, a caracterização da agricultura familiar se apresenta da seguinte forma:

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e Empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:
-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 (Brasil, 2006).

Para Chayanov (1974) a diferença entre a empresa capitalista e a produção familiar reside na evidência de que, enquanto a primeira explora o trabalho assalariado, como meio para maximizar seus lucros, a produção familiar objetiva principalmente atender as necessidades e a reprodução da família. Ainda, Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2018, p.10). Esta definição normativa da agricultura familiar é importante, dada a relevância da agricultura familiar para o país. Segundo dados do último Censo Agropecuário (IBGE, 2017), divulgado no ano de 2019, existem 5.073.324 estabelecimentos de agricultores familiares, os quais ocupam cerca de 351,289 milhões de ha, cerca de 41% da área total do país. É importante destacar ainda que, década dez empregos gerados no campo, sete são oriundos de atividades ligadas agricultura familiar.

Finalmente, a maior parte da alimentação dos brasileiros vem da agricultura familiar, sendo esta fundamental na manutenção da segurança alimentar da nação (ORTEGA, 2008; IBGE, 2017). Como não se bastasse a eficiência da agricultura familiar, a criação de ocupações produtivas, o valor por hectare e a contribuição com a alimentação do país é superior às contribuições do agronegócio. Mesmo que ocupando uma área relativamente menor, os estabelecimentos familiares respondem por 38% do valor total da produção, apresentando maior produtividade. Por fim, a ocupação da mão de obra da agricultura familiar tem uma maior efetividade e participação, respondendo por 15 pessoas trabalhando a cada 100 ha (Del Grossi, 2010, Gusmão, 2019).

O agricultor familiar tem um papel fundamental no setor agropecuário brasileiro. Ainda segundo dados do censo agropecuário de 2006, quando se trata da produção de alimentos básicos, como feijão, arroz, milho, mandioca e hortaliças, agricultura familiar

chega a responder por 70% da produção nacional. Dentre as cadeiras produtivas em que a agricultura familiar tem elevada participação, destacam-se as produção de mandioca (*Manihotesculenta*)–87%; feijão (*Phaseolusvulgaris*)–70%; milho (*Zeamays*)–46%; café (*Coffea*)–34%; arroz (*Oryza sativa*)–34%; trigo (*Triticum*)–21%; leite–58%; aves–50%; suínos–59%; e bovinos–30% (IBGE, 2006).

Deste modo, a agricultura familiar se consolidou na última década como maior responsável pela garantia da segurança alimentar do país, principalmente em relação a produtos de consumo no mercado interno. Considerada de fundamental importância para o desenvolvimento econômico das cidades, para a produção de alimentos e para a redução do êxodo rural, além de utilizar durante o processo produtivo, práticas ecologicamente mais equilibradas (PADUA et.al., 2013; GRISA et al., 2011; SILVA & FERREIRA, 2016; SOUZA-ESQUERDO & BERGAMASCO, 2015).

A agricultura familiar atualmente é uma das principais responsáveis pelo avanço do desmatamento da região amazônica por meio do sistema de derruba e queima, esse sistema é altamente prejudicial em diversas escalas, seja ela para a atmosfera pela liberação de gás carbônico, contribuindo para o aumento do efeito estufa, perda de vegetação nativa, prejudicial ao solo pelo fato de haver a retirada da cobertura verde e pela lixiviação de nutrientes por lâmina de água e por evaporação das cinzas advindas da biomassa vegetal (Sá, 2007). Dessa forma, é possível fazer uma reflexão sobre os impactos em pequena, média e grande escala no campo. Tal problemática se dá por não haver o manejo correto do solo, além de se agravar pelo fato de não apenas retirar a vegetação mas também fazer a queima dela. Os principais focos atuais de queimadas na Amazônia são associados à agricultura, em especial em escala familiar (Sá, 2007).

A falta de conhecimento técnico é um dos fatores que possibilita que os agricultores familiares continuem fazendo o uso do sistema derruba e queima, sem a implementação de alternativas mais sustentáveis na exploração do solo e de seus recursos. O conhecimento tradicional passado de geração em geração sobre a coivara permanece enraizado no cenário da agricultura familiar até os dias atuais, dificultando a aceitação de novas práticas e sistemas capazes de trazer mais sustentabilidade no cenário agrário (Ferreira & Oliveira, 2001). A assistência técnica é uma forma de fomentar a aceitação e implantação de novos sistemas nas propriedades, é também uma chave importante para a conscientização e fiscalização para diminuição do desmatamento e perda de recursos naturais. Uma problemática recorrente do sistema itinerante é a derrubada da floresta secundária que vem a trazer prejuízos que poderiam ser evitados com o acompanhamento

de técnicos capacitados para fazer a orientação no uso da área, da vegetação local que é de suma importância. Em muitas situações, essa vegetação é a única fonte desses para sustentabilidade da agricultura familiar (Ferreira & Oliveira, 2001). Segundo Kato et al. (2004a), a agricultura familiar na Amazônia Oriental, particularmente na região nordeste do Pará, caracteriza-se pela prática da agricultura rotacional. Porém, para desenvolver essa agricultura o pequeno produtor passa por diversas dificuldades.

4.2 A agricultura de corte e queima ou itinerante definição e abrangência

A prática das queimadas surgiu quando os colonos plantavam cana-de-açúcar, usando o fogo para limpar a área a ser plantada. Por interesses econômicos, o Brasil começou a cultivar cana-de-açúcar, então a queima se tornou a norma. Após a queima inicial da vegetação existente para a instalação dos canaviais, foi realizada a queima para retirar a cana e facilitar a colheita (CARCARÁ; MOITA NETO, 2012). Com a promessa do cultivo da cana-de-açúcar, as aldeias tornaram-se mais densamente povoadas, resultando em uma demanda crescente por alimentos. O desenvolvimento de culturas alimentares tornou-se uma importante atividade produtiva, e para o cultivo desses alimentos foram realizadas queimadas, recomendadas e preservadas como patrimônio cultural (ALTAFIN, 2005).

Nas florestas tropicais, os impactos humanos nos processos de sucessão de plantas e na biodiversidade estão frequentemente associados a estratégias de manejo agroflorestal, incluindo agricultura rotativa ou de corte e queima. Embora tenha feito parte da prática agrícola de inúmeras pessoas em todo o mundo desde o Neolítico, hoje esse sistema agrícola está quase exclusivamente associado às estratégias de subsistência de populações indígenas ou de baixa renda que vivem em áreas florestais. Essa tecnologia marca a transição de uma sociedade coletiva para uma sociedade que cultiva seu próprio alimento (GOSWAMI et al. 2012).

Observou-se que o uso do fogo está frequentemente associado a populações com menos recursos para sustentar as atividades agrícolas, justamente por ser uma prática de baixo custo e de fácil adoção associada aos efeitos benéficos das cinzas nos solos, com base em sua composição química, que pode fornecer cátions imediatos e outros elementos essenciais. O efeito dessa queima para preparo do solo é semelhante ao dos fertilizantes e corretivos, sendo oneroso para esses produtores pela precariedade de políticas

adequadas de promoção e assistência técnica para esse relevante produtor e pelo fato de que o acesso remoto à tecnologia pode possibilitar substituir essa prática (PARENTE et al., 2020). Coutinho (2005) acrescenta que a queima também pode facilitar o controle de carrapatos em pastagens, o controle de pragas em resíduos de culturas e o trabalho humano na colheita da cana-de-açúcar.

Apesar de sua idade, esse sistema de manejo ainda é amplamente implantado nas regiões semiáridas da Caatinga (Sampaio et al. 2005) e em outras partes do mundo (RIBEIRO FILHO; ADAMS; MURRIETA, 2013). Para muitos, práticas como a ameaça aos recursos florestais e à estabilidade ambiental, na medida em que substituem áreas de floresta primária por vegetação secundária, e porque contribuem para as emissões de carbono e o aquecimento global (ADAMS; MURRIETA, 2008) o corte e a queima são uma prática secular. prática agrícola na agricultura brasileira que envolve o corte e queima de florestas para fornecer nutrientes e enriquecer o solo para o cultivo e produção de alimentos (REGO; KATO, 2018). Florestas tropicais (SÁ et al., 2007). Portanto, há uma busca constante por alternativas com maior viabilidade ecológica que possam manter as florestas sem agredir o meio ambiente.

A agricultura de corte e queima, em sua definição mais ampla, é qualquer sistema agrícola contínuo em que a terra desocupada é desmatada por menos tempo do que o pousio (CONKLIN, 1961; POSEY, 1984; EDEN & ANDRADE, 1987; KLEINMAN ET AL., 1995). McGrath (1987) definiu-a como uma estratégia de gestão de recursos na qual os campos são rotacionados para utilizar a energia e o capital de nutrientes do complexo solo-vegetação natural da floresta, muitas vezes constituindo a única fonte de nutrientes do jardim. Portanto, a justificativa para essa prática é utilizar a queima e o preparo da biomassa florestal como fonte de nutrientes para as lavouras (SANTOS, 2008).

A agricultura de corte e queima é uma adaptação eficiente às condições em que o trabalho, e não a terra, é o fator limitante mais importante para a produção agrícola (BOSERUP, 1965). No entanto, esta abordagem pode levar a vários problemas ambientais, sociais e econômicos, especialmente em áreas densamente povoadas e áreas com terras limitadas para expansão agrícola (FREITAS et al., 2013). No entanto, é provável que os produtores continuem a usar sistemas de corte e queima devido ao difícil acesso aos recursos, permitindo-lhes escolher sistemas sustentáveis com maiores rendimentos e durações mais longas (SANTOS, 2008).

Na literatura, muitos termos são usados para nomeá-lo, como swidden (Inglaterra), rai (Suécia), coivara, milpa, conuco, roza, chacra, chaco (América Latina),

shamba, chitemene (África), jhum (Índia), kaingin (Filipinas), ladang (Indonésia e Malásia), etc. No entanto, os termos mais abrangentes e comumente usados na literatura para se referir a esse sistema agrícola são: corte e queima, rotação de culturas e, menos comumente, rotação de culturas. Eden (1987) sugeriu o uso do termo “cultivo rotacional” para se referir ao cultivo rotacional em sentido estrito, ou seja, queimar terrenos baldios e cultivá-los por um período de tempo menor do que o período de pousio. Globalmente, esse mecanismo de perda de habitat é responsável por 28% dos recursos terrestres do mundo. Os produtos agrícolas alimentam 35 milhões a 1 bilhão de pessoas em todo o mundo (CURTIS et al., 2018).

Na agricultura, a queima ocorre na fase final entre dois períodos de plantio, quando a vegetação secundária (capoeira) que cresce após o plantio é cortada, seca e queimada. Na pecuária, além da capacidade de eliminar espécies de menor valor nutricional e palatabilidade, a queima é realizada especificamente para eliminar os resíduos de capim rejeitados pelo gado. (PARENTE et al.,2020).

Neste processo de gestão da terra, existem quatro etapas principais: (1) conversão, abertura de clareiras, queima e remoção de restos lenhosos, que inicia (2) o processo de corte de biomassa vegetal, seguido de (3) cultivo da terra (4) colheita e (5) pousio, incluindo o abandono temporário da área para que possa ser restabelecida e manejada no futuro (KLEINMAN ET AL. 1995; JÄÄTS ET AL. 2011; HAUSER & NORRGROVE 2013). Dependendo do interesse do proprietário, quanto ele pode investir na restauração da área e do tamanho de sua área, o tempo de pousio pode variar muito (HAUSER & NORRGROVE 2013). Dependendo do que causou o pousio (por exemplo, diminuição do rendimento das culturas, alta biomassa herbácea, presença de pragas), os proprietários de terras podem achar mais "benéfico" limpar novas áreas do que manter campos antigos (HAUSER E NORRGROVE, 2013).

Alguns estudos entendem esse sistema como de baixa produtividade, levando à degradação ambiental e ajudando a manter a pobreza rural (CRUMB 1988; ZIEGLER et al. 2009). Em contraste, outros autores argumentam que o sistema é economicamente e ecologicamente viável desde que a área tenha baixa pressão populacional e longos períodos de pousio (NYE & GREENLAND 1960; JUO & MANU 1996; VAN VLIET et al. 2012) (ou seja, composição do solo e tempo de recuperação da cobertura vegetal (DELANG & LI 2013).

Ribeiro Filho, Adams e Murrieta (2013) argumentam que, para que esse sistema seja sustentável, é necessário que haja um equilíbrio entre a entrada e a saída de nutrientes

do solo/vegetação no ambiente. Isso significa que devem ser feitos trade-offs entre as fases de exportação de nutrientes (transformação e cultivo) e insumos, como pousio e queima, que são as principais fontes de aporte de nutrientes neste sistema (KLEINMAN et al. 1995). Para obter maior rotatividade e tempo de pousio suficiente (muito mais longo em comparação com vários anos de corte e queima), a prática de corte e queima exige que vários lotes de terra sejam considerados sustentáveis (DELANG 2013). No entanto, o tempo de pousio é muitas vezes muito mais curto do que o tempo integral, e os campos são abandonados apenas por causa do rendimento reduzido das culturas ou da alta biomassa de ervas daninhas, onde o "custo" de manter a área é muito maior do que o "custo" de recuperar o campo (HAUSER E NORRGROVE, 2013).

Existem também controles externos para culturas de rendimento, onde os benefícios econômicos dependem diretamente do sistema de oferta e demanda. Sobrepondo-se a isso a prática social de cuidar menos da terra arável quando sua produtividade diminui, o que exacerba e acelera o processo de degradação regional (HAUSER & NORRGROVE 2016). Muitas vezes, no entanto, o grau de itinerância ou a relação tempo de lavoura/tempo de pousio, bem como a presença de práticas de queima, podem variar muito e, portanto, serem difíceis de distinguir, como sugerido pelos autores acima. Em sua abrangência, a agricultura de derrubada e queimada é praticada atualmente em todas as regiões tropicais do planeta e se estende até as florestas subtropicais.

Em estudo publicado por Langley (1982), a agricultura de corte e queima foi responsável pela formação de cerca de dois terços das florestas secundárias do mundo. Da área total ocupada por florestas secundárias devido ao abandono do cultivo, 47% está localizada na América Latina, com o restante na África e Ásia (LANLY, 1982). Alguns autores estimam que na Amazônia, as florestas secundárias podem se tornar o ecossistema dominante dependendo das atividades produtivas estabelecidas nas áreas desmatadas (PEREIRA & VIEIRA, 2001).

A agricultura de corte e queima ainda é a principal responsável pela subsistência de cerca de 25 a 500 milhões de pessoas em todo o mundo, a maioria delas nos trópicos (LANLY, 1982; FAO, 1985; ATTIWILL, 1994; BRADY, 1996); 240 milhões de hectares de floresta densa e 170 milhões de hectares de florestas abertas, representando cerca de 21% da área total de floresta tropical do mundo (LANLY, 1982). Somente na região amazônica, os sistemas tradicionais de corte e queima são responsáveis pela alimentação de cerca de 600.000 famílias de pequenos produtores (HOMMA et al., 1998).

Nesse caso, os agricultores são afetados pelo declínio da produtividade agrícola e

muitas vezes não têm recursos financeiros para restaurar a fertilidade do solo, então se mudam para novas áreas (Rego; Kato, 2018). Portanto, os métodos agrícolas de migração podem levar à degradação direta dos ecossistemas como remoção de biomassa e perda de nutrientes por lixiviação e volatilização, resultando em baixos rendimentos, criando ciclos de pobreza e abandono de terras (FREITAS et al., 2013).

Considerando que as queimadas persistentes representam a extração contínua de nutrientes minerais e perda de matéria orgânica do solo, isso leva à degradação do solo e redução da produtividade, além de alterações no comportamento hídrico e fotossintético das espécies que fazem parte da vegetação. Emissões de gases de efeito estufa e risco de incêndio acidental (HOLSCHER et al., 1997). Além disso, é considerada uma das principais fontes de desmatamento (ARCO-VERDE; AMARO, 2012).

Nesse caso, os agricultores familiares são prejudicados pela perda de produtividade agrícola e, na maioria das vezes, não dispõem de recursos financeiros suficientes para restaurar a fertilidade do solo da propriedade para auferir renda das atividades agrícolas. Dessa forma, buscam-se alternativas sustentáveis à agricultura de derrubada e queimada para prolongar os períodos de pousio, alterar a dinâmica de desenvolvimento dos recursos naturais e possibilitar a recuperação de áreas alteradas pela agricultura familiar. É necessário utilizar novos sistemas de produção que produzam de forma diversificada e sustentável (LIMA, 2019)

A queima é uma prática tão arraigada nas atividades agropecuárias que alguns autores se referem ao período de maior frequência de queimadas como “estação de queimadas” ou “estado de queimadas” entre julho e outubro, outros como 7 de junho a novembro, dependendo do bioma característico e clima local (MIRANDA; NETO; NEVES, 2010; PARENTE et al., 2020). Preocupada com os malefícios das queimadas indiscriminadas (prejuízos à saúde, esgotamento dos solos, perda da biodiversidade, risco de incêndios florestais, danos às redes de transmissão de energia elétrica, etc.), a autoridade competente desenvolveu uma tecnologia considerada sustentável, denominada Controlada e Moderada. Queimadas (Brasil, 1998; PARENTE et al., 2020)

4.3 Derrubadas e Queimadas das matas na cidade de Santana de Mangueira-PB

A cidade de Santana de Mangueira está inserida no interior do estado da Paraíba, especificamente no baixo sertão. Com pouco mais de cinco mil habitantes e localizada a uma distância de 473 Km da Capital João pessoa, Santana de Mangueira é um município pequeno, tendo sua área rural composta de comunidades que exercem a agricultura familiar tendo as queimadas como aliadas no processo agrícola como pode se ver nas figuras 1 e 2 . No intervalo entre os meses de julho a outubro pode-se presenciar, em toda a extensão rural do município, a ação humana na natureza, pois nesse período acontecem as queimadas como método de preparação do solo para o plantio, como registrado nas imagens abaixo.

Figura 1 - área rural desmatada e pronta para a queimada



FONTE – Produzido pelo autor

Figura 2 - área rural recém-queimada - pronta para o plantio de grãos



FONTE – Produzido pelo autor

Esse método representa, na maioria dos casos, o único meio que o agricultor

santanense possui para exercer suas atividades de subsistência provenientes do cultivo predominante de grãos como o milho e o feijão, dois produtos que lideram a produção rural. Pela insuficiência de rios perenes e reservatórios de água no município, são poucas as comunidades que tem acesso a irrigação, fator que possibilitaria a atividade agrícola sem queimadas.

4.4 Legislação sobre o uso do fogo

A primeira Lei Florestal brasileira de 1934 (Decreto 23.793/34) proibia o uso do fogo em qualquer tipo de vegetação, além do lançamento de balões. Ele ainda acha que é um crime florestal.

Art. 83. Constituem crimes florestais:

- a) fogo posto em florestas do domínio publico, ou da propriedade privada; pena: prisão até três anos, e multa;
- b) fogo posto em produtos, ou subprodutos florestais, ainda não retirados das florestas onde foram obtidos ou elaborados; pena: prisão até dois anos e multa;
- c) dano causado aos parques nacionais, estaduais ou municipais, e às florestas protetoras e remanescentes, ou às plantações, por meio que não o fogo; pena: detenção até um ano e multa. (BRASIL, 1934)

Nesse contexto, o Brasil reformulou suas disposições legais sobre a natureza ambiental do uso do fogo, com o objetivo de regulamentar a exploração e uso de recursos naturais renováveis ou não renováveis por meio de medidas e remédios legais. Esses regulamentos podem ser encontrados na forma de leis federais, estatutos federais, portarias, portarias, resoluções e padrões. A Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, estabeleceu uma nova versão do Código Florestal Brasileiro, que regulamenta o uso do fogo nos artigos 25, 26 e 27, com a seguinte redação:

Art 25 – em caso de incêndio rural, que não se possa extinguir com recursos ordinários, compete não só ao funcionário florestal, como a qualquer outra autoridade pública, requisitar os meios materiais e convocar os homens em condições de prestar auxílio.

Art 26 – constituem contravenções penais, puníveis com três meses a um ano de prisão simples ou multa de uma a cem vezes o salário mínimo mensal, do lugar e da data da infração, ou ambas as penas cumulativamente: e) fazer fogo, por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, sem tomar as precauções adequadas; f) fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação (Revogado pelo art. 42 da Lei 9.605/98). l) empregar, como combustível, produtos florestais ou hulha, sem uso de dispositivos que impeçam a difusão de fagulhas, susceptíveis de provocar incêndio nas florestas.

Art 27 – É proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação. Parágrafo único – Se peculiaridades locais ou regionais justificarem o emprego

do fogo em práticas agropastoris ou florestais, a permissão será estabelecida em ato do Poder Público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução.”

O parágrafo único do artigo 27 foi posteriormente regulamentado pela Lei nº 2.661, de 1998. Entre os 28 artigos, o decreto foca no controle de queimadas, medidas preventivas, planejamento territorial do uso do fogo, cessar-fogo temporário e emprego problemático com a redução gradual do poder de fogo.

O Decreto 2.661/98 também define queimadas controladas e incêndios florestais. O primeiro é o uso do fogo como elemento de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, bem como para fins de pesquisa científica e técnica, em áreas onde os limites físicos foram previamente identificados. Os incêndios florestais são como qualquer incêndio descontrolado em uma floresta ou qualquer outra forma de vegetação.

Além das definições, os Artigos 2 e 3 da Lei também estabelecem as circunstâncias em que a combustão controlada pode ser usada.

Art 2º É permitido o emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, mediante Queima Controlada.

Art 3º O emprego do fogo mediante Queima Controlada depende de prévia autorização, a ser obtida pelo interessado junto ao órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, com atuação na área onde se realizará a operação. (BRASIL, 1998)

A implementação de uma queima controlada requer uma variedade de medidas de proteção, como o fornecimento de pessoal treinado e a construção de aceiros. Mesmo que a queima seja autorizada, o órgão ambiental competente ainda pode suspender a autorização se julgar necessário. A atual Lei Florestal (Lei nº 12.651/2012) mantém a proibição do uso do fogo na vegetação, com algumas exceções.

Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões que justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental;

II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o plano de manejo, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes. (BRASIL, 2012)

O Código Florestal (Lei 12.651/12) permite o uso do fogo apenas nas seguintes situações:

I – quando autorizado pelo órgão estadual ambiental competente em práticas agropastoris ou florestais;

II – quando aprovado pelo órgão gestor da Unidade de Conservação e previsto em seu plano de manejo, observada a caracterização de seu emprego como prática conservacionista da vegetação nativa da UC, nos casos em que características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III – quando autorizado pelo órgão estadual ambiental competente para realização de atividades de pesquisa científica.

Para o uso do fogo em práticas agropastoris ou florestais, deve ser apresentado ao órgão estadual competente do Sisnama um estudo contendo planejamento específico sobre o uso do fogo e controle do fogo. As regras de precaução quanto ao uso do fogo estão descritas no Decreto Federal 2.661/98, mas é importante notar que o procedimento varia de estado para estado no Brasil dependendo da legislação específica.

Quando não autorizada, a prática de queimadas constitui crime previsto na Lei 9605/98 (Lei de Crimes Ambientais):

Art. 41 Provocar incêndio em mata ou floresta.

Pena – reclusão, de dois a quatro anos, e multa.

Parágrafo único: Se o crime é culposo, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.

A inovação da nova regulamentação é o uso de queimadas controladas em áreas protegidas com planos de manejo e privilegia o Cerrado brasileiro, bioma cujas características ecológicas estão associadas à ocorrência de queimadas. Outra importante inovação da atual Lei Florestal é a sua Seção 40, na qual o governo federal é responsável por desenvolver políticas nacionais de gestão e controle de incêndios, prevenção e supressão de incêndios florestais. Essa medida pode levar a novos mecanismos e ferramentas para melhor detectar e controlar os incêndios no país.

Dada a gravidade verificada, as autoridades brasileiras reconhecem a necessidade e urgência de desenvolver ações efetivas, não apenas no controle de incêndios florestais e queimadas, mas principalmente na prevenção, educação e pesquisa apoiadas pela comunidade. Organizações civis, científicas e ambientais. O Conselho Nacional de Prevenção e Controle de Incêndios Florestais (CONACIF) nº 0254/88 de 28 de agosto de 1988 foi institucionalmente instituído como o primeiro coordenador capaz de enfrentar os incêndios florestais e as queimadas em nível nacional.

Com o impulso da CONACIF, o Governo Federal em 1989 criou o Sistema Nacional de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (PREVFOGO) por meio do Decreto nº 97.635, dando ao Instituto Brasileiro a capacidade de coordenar as ações necessárias para o ensino, pesquisa, organização, implementação e fiscalização. de prevenção e controle. Desde então, o IBAMA tem sido responsável por estabelecer as

condições para o uso do fogo na forma de combustão controlada. O Decreto nº 97.635 também estipula que a prevenção de incêndios florestais será promovida por meio do PREVFOGO.

Na estrutura do IBAMA, o PREVFOGO está subordinado à Diretoria de Operações e Fiscalização - DIRCOF. O PREVFOGO é um plano de ação nas áreas de prevenção, controle, combate, pesquisa e capacitação, tanto para áreas públicas denominadas unidades de conservação - UC, áreas indígenas e espaços livres, quanto para áreas privadas: reflorestamento, urbana e rural. A partir daí, o IBAMA submeteu ao Banco Mundial um projeto que incluía pesquisa e desenvolvimento no "Arco do Desmatamento" (Acray, Amazonas, Rondônia, Mato Grosso, Parra, Maranhão e Tocantin). Com um plano detalhado das ações estratégicas implementadas o projeto abrange atividades nas áreas de prevenção de incêndios, monitoramento e identificação de áreas críticas, fiscalização e supressão de incêndios florestais, e prevê a criação de um "centro de controle" cuja função será organizar e mobilizar uma missão capaz de responder a situações de desastre em países onde os incêndios florestais estão fora de controle Tropas de resposta rápida. A coordenação do "núcleo de controle" é de responsabilidade da Secretaria de Política Regional da Presidência da República (SEPRE), cujos membros são IBAMA, Defesa Civil, Exército, Aeronáutica e Corpo de Bombeiros.

Na esfera federal, o uso da queima controlada é regulamentado pela Lei Florestal do IBAMA de 8 de agosto de 1988 e Decreto nº 231/P, e pela Lei Federal nº 56 97.635 de 10 de abril de 1989 (que estabelece o 27º O art é regulamentado pelos Decretos Federais nºs 2.661 e 2.662 de 8 de setembro de 1998. O artigo 27 da Lei nº 4.771 (Lei Florestal), regulamenta as normas preventivas relacionadas ao uso do fogo nas práticas agropastoris e florestais, e estabelece medidas preventivas, de educação ambiental, monitoramento e combate a incêndios a serem implementadas nas áreas legais do Amazônia (Brasil, 1998). Por meio do Decreto nº 2.662, foi criado um programa de prevenção e controle de incêndios e queimadas florestais na região da Amazônia legal - PROARCO, que recebeu US\$ 15.000.000 (US\$ 15 milhões) do Banco Mundial e US\$ 5.000.000 (US\$ 5 milhões) do Banco Mundial Dólar). O governo brasileiro está implementando essa atividade.

O Código Penal Brasileiro, ao tratar Dos Crimes Contra a Incolumidade Pública no Capítulo 1. - Dos Crimes de Perigo Comum estabelece:

Art. 250 - Causar incêndio, expondo a perigo a vida, a integridade física ou patrimônio de outrem. Pena de reclusão de três a seis anos, e multa. A pena é aumentada de um terço se o incêndio for em lavoura, pastagem, mata ou floresta (BRASIL 1991).

A Lei Federal nº 9.605, de 13 de fevereiro de 1998, estabelece em sua Seção II sanções penais e administrativas para atos e atividades lesivos ao meio ambiente. Em especial o artigo 41º, cuja redacção diz respeito aos incêndios florestais:

Art. 41 - Provocar incêndio em matas ou florestas: Pena – reclusão, de dois a quatro anos, e multa. Art. 42 – Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano. Pena – detenção de um a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

A regulamentação dessa Lei Federal (9.605) foi dada pelo Decreto 3.179, de setembro de 1999, que especifica as sanções aplicáveis às condutas lesivas ao meio ambiente:

Art 28 – provocar incêndio em mata ou floresta: 57 Multa de R\$ 1.500,00 (um mil e quinhentos reais), por hectare ou fração queimada. Arte 29 - Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano. Multa de 1.000,00 (mil reais) a 10.000,00 (dez mil reais) por unidade.

4.5 Desvantagens do corte e queima

Esta técnica geralmente não é adequada para a produção de culturas de rendimento. A extração de madeira e a queima requerem grandes quantidades de terra ou baixas densidades populacionais. Quando derrubadas e queimadas com frequência na mesma área, as florestas acabarão sendo destruídas à medida que as densidades populacionais aumentaram para níveis insustentáveis (CORNELL, 2007).

Desmatamento e queima são duas práticas distintas, mas tradicionalmente relacionadas porque o material vegetal quase sempre é queimado após o desmatamento da vegetação. Assim, essas duas práticas são elencadas como os dois maiores problemas ambientais que o Brasil enfrenta atualmente (GONÇALVES et al.; 2012).

O fogo é tradicionalmente utilizado como acelerador para aumentar a fertilidade do solo, pois provoca a queima da cobertura vegetal existente e, enquanto alguns dos

nutrientes são volatilizados, grande parte é depositada no solo como cinzas, aumentando a quantidade de solo. Nutrientes disponíveis para o crescimento e desenvolvimento das culturas (COUTINHO, 2005).

No entanto, essa fertilidade é temporária. A rápida infestação de terras agrícolas por plantas invasoras reduz ainda mais a produtividade das culturas. Os rendimentos das culturas geralmente diminuem dentro de um a três anos após o desmatamento. Como resultado, famílias de agricultores pobres da região amazônica cortam e queimam um novo pedaço de floresta a cada ano para garantir a continuidade da produção de subsistência. Além disso, eles expõem a superfície do solo à erosão do vento e da chuva. (NEPSTAD et al., 1991).

A produtividade agrícola cai na medida em que a qualidade do solo piora, embora um patamar mais baixo de produtividade possa ser mantido por sistemas tais como a alternância de cultivo

A intensidade e o abuso das queimadas tornaram-se um grave problema ambiental no país. A expansão das fazendas de gado contribuiu para o aumento do uso do fogo. Além disso, os incentivos fiscais, que impulsionaram o desmatamento nas décadas de 1970 e 1980, vêm aumentando desde 1991, à medida que os processos de desmatamento na Amazônia mudaram, mas em um ritmo mais acelerado (ALENCAR et al; 2005).

Assim, o desmatamento na região é resultado de uma série de forças norteadoras, tais como: fragilidade institucional, políticas públicas (econômicas, ambientais e sociais), tecnologia agrícola e, principalmente, interesses governamentais combinados e vinculados à manutenção dessa prática no estado (Brasil, 2009).

No que diz respeito à combustão do material vegetal, para que esta prática seja eficaz, são necessários três elementos básicos, a saber: combustível, oxidante e temperatura de ignição. A combinação desses elementos cria uma reação em cadeia, sendo um deles o fogo (SOUZA et al., 2019).

Esse processo ocorre tanto natural quanto intencionalmente a (CABRAL, FILHO, BORGES, 2013). Da mesma forma, a combustão produz uma variedade de gases e compostos poluentes e tóxicos, como monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (NO₃), hidrocarbonetos e partículas de aerossol, que são misturados na atmosfera sendo transportados e misturados (ANDREAE, 1991).

As reações fotoquímicas desses elementos contribuem para a formação de poluentes secundários como o ozônio (O₃), aldeídos e nitratos de peroxiacil, que são mais tóxicos que seus precursores (RIBEIRO, 2001).

De acordo com Nepstad et al.(1991a), populações de animais de movimento lento são severamente danificadas por incêndios na floresta amazônica. A morte de árvores frutíferas causada por ela pode levar à escassez de alimentos para mamíferos frugívoros nas florestas, assim como secas severas levam à escassez de alimentos e ao declínio populacional. Espécies de mamíferos florestais frugívoras, incluindo antas, grandes símios, javalis, veados e cutias, provavelmente serão dizimadas por incêndios florestais. A perda de área florestal e a fumaça dos incêndios podem afetar as condições de chuvas locais, resultando na redução da precipitação (ANDREAE et al., 2004).

Então, à medida que a floresta morre, a área foliar diminui, o que reduz a quantidade de água que sai da floresta por transpiração. A quantidade relativamente alta de água evaporada da floresta amazônica desempenha um papel importante no sistema climático regional (NEPSTAD et al., 1991b).

Além disso, os incêndios levaram ao aumento do uso de pesticidas e herbicidas para controlar pragas e plantas invasoras, uma prática que agrava ainda mais os problemas ambientais, afetando micróbios do solo e contaminando lençóis freáticos e fontes de água. A poluição da água pode atingir níveis difíceis ou impossíveis de restaurar (GIGANTE et al., 2007).

O fogo pode ainda aumentar a temperatura do solo e, assim, causar oxidação da matéria orgânica, condensar os níveis de P ligados ao Al, Fe e Ca e volatilizar os níveis de P nos compostos orgânicos, enquanto reduz os níveis de Ca., K e Mg nos solos lixiviados na solução. Além disso, muitas espécies contendo nitrogênio (N₂) e sulfato (SO₂) são perdidas no processo (FASSBENDER e BORNEMISZA, 1987).

Um dos principais efeitos negativos da queima da vegetação na agricultura durante o preparo do plantio é a perda de nutrientes acumulados na biomassa vegetal no período de pousio entre duas safras, chegando a 96% de nitrogênio, 47% de fósforo, 48% de potássio, 35% cálcio, 40% magnésio e 25% enxofre, além de uma perda de cerca de 98% das emissões de carbono para a atmosfera, segundo estudo realizado na região nordeste do estado do Pará (DENCH et al., 2005).

Assim, a perda massiva de nutrientes pelos incêndios ocorre na forma de transferências para a atmosfera. Nos incêndios, o elemento mais perdido é o nitrogênio, que está presente nas plantas e entra na atmosfera na forma de fumaça. Milhares de incêndios ocorrem no Brasil todos os anos, sejam espontâneos, acidentais ou criminosos, causando enormes danos ao meio ambiente, afetando aspectos biológicos (animais e plantas), físicos (solo e água) e climáticos (temperatura, umidade relativa do ar, efeito

estufa efeitos). A principal consequência do incêndio é:

- solo pobre;
- Desequilíbrios ecossistêmicos;
- Aumentar a concentração de nutrientes na superfície do solo;
- Danos ao ecossistema, morte de animais e plantas;
- Eliminação da matéria orgânica do solo e microrganismos existentes nas áreas afetadas, reduzindo a fertilidade do solo e a conversão microbiana da matéria orgânica em húmus;
- Aumento gradual da erosão do solo e suas consequências: redução da infiltração de água e aumento do escoamento levando ao assoreamento, erosão do solo agrícola e qualidade da água de nascente;
- Aumento da temperatura do solo, levando à oxidação da matéria orgânica;
- Eles liberam gases na atmosfera que ajudam a destruir a camada de ozônio na estratosfera, permitindo que os raios UV atinjam a Terra em maior quantidade e causem efeitos cancerígenos e mutagênicos;
- Redução do volume de água subterrânea (lençol freático), afetando o abastecimento de água tanto para as populações urbanas como rurais;
- produz neblina seca que escurece o céu;
- destruição do habitat animal;
- problemas de saúde;
- Impacto no aquecimento solar;
- Alterações na qualidade do solo e do ar;
- Vegetação perturbadora;
- Destruição da biodiversidade.

4.6 Alternativas ao uso do fogo na agricultura

Com a crescente atenção às questões ambientais, produzir de forma sustentável é hoje uma necessidade, tendo em vista os limitados recursos naturais disponíveis ao homem, todos os métodos de produção que utilizam esses recursos devem empregar medidas tecnológicas comprovadas para mitigar ou eliminar os impactos. Impactos ambientais e sociais (Kessler et al. 2014).

A transição para uma agricultura mais sustentável busca alternativas e muda gradativamente a gestão dos agroecossistemas, buscando sistemas alternativos de preparo

do solo, como o uso da vegetação na forma de cobertura morta, que aos poucos vem sendo incorporada à opção de corte e queima com métodos (BERVALD, KATO E REICHERT, 2011).

Matos, Martins e Silva (2019) afirmam que as técnicas de preparo do solo sem o uso do fogo visam principalmente eliminar as queimadas descontroladas e restaurar a fertilidade do solo, possibilitando assim a continuidade das atividades produtivas sem riscos e impactos significativos aos ecossistemas locais. Os sistemas agroflorestais também representam uma alternativa tecnológica para reduzir as taxas de desmatamento e fornecer uma variedade de produtos e serviços às comunidades rurais (Cardozo et al., 2015).

4.6.1 Transição agroecológica

A produção agrícola no Brasil precisa de uma nova perspectiva, especialmente na região amazônica, onde as pressões florestais e de uso da terra estão aumentando. Nesse sentido, o estudo trata de estratégias para a construção de bases ecológicas e sustentáveis. Com base nisso, uma das alternativas é a transformação agroecológica (Sousa, Araújo e Wandelli, 2015).

A agroecologia surge como uma alternativa de prática e conhecimento, que propõe um conjunto de princípios (valores socioeconômicos, agronômicos, culturais, éticos e tradicionais) e abordagens participativas que apoiam o processo de transição de modelos agrícolas tradicionais para modelos de desenvolvimento rural sustentável (Sousa, Araújo e Wandelli, 2015).

Segundo Gliessman (2000), as transições agroecológicas passam por fases internas e externas do sistema produtivo, dependendo da distância da sustentabilidade. Ênfase nas condições internas: eliminação do uso do fogo, redução e racionalização de insumos químicos, substituição de insumos químicos por insumos orgânicos, adaptação de sistemas de produção e gestão da biodiversidade, e as transformações agroecológicas relacionadas à transformação externa dos sistemas não podem se basear apenas em o uso de tecnologias, mesmo que sejam essenciais, mas a transformação agroecológica depende de outros fatores externos inerentes às unidades produtivas estabelecidas e, portanto, pode ser alcançada (Gliessman, 2001; Mattos et al., 2010).

4.6.2 Sistema Tipitamba

A necessidade de encontrar alternativas para a prática de derruba e queima de capoeira para preparar áreas agrícolas levou a programas de pesquisa como o projeto SHIFT-Capoeira, atualmente conhecido como Tipitamba desenvolvido pela Embrapa universidades alemãs (SAMPAIO, KATO, NASCIMENTO E SILVA, 2008).

O projeto Tipitamba, do Programa Embrapa de Sistemas Nacionais de Produção Florestal e Agroflorestal, faz parte do projeto "Aperfeiçoamento e Validação de Técnicas de Manejo da Capoeira para o Uso Sustentável da Capoeira como Pousse Agrícola na Amazônia Oriental" e envolve, portanto, iniciativa que inclui outros cinco subprojetos: melhoria e teste de equipamentos destinados a preparar a área sem uso de fogo, melhoria da capoeira com Algarobeiras de crescimento rápido, integração da pecuária na avaliação socioeconômica e valorização dos ciclos de capoeira e tecnologias que não queimam e melhorar a capoeira (SAMPAIO, KATO, NASCIMENTO & SILVA, 2008).

4.6.3 Sistemas agroflorestais

Os sistemas agroflorestais (SAF) desempenham funções ecológicas que combinam a restauração de áreas degradadas com a produção agrícola e consequente melhoria ambiental (MICCOLIS et al., 2016). Considerando as dimensões econômica, ambiental e sociocultural da sustentabilidade, cresce a necessidade de alternativas compatíveis com a diversidade dos ecossistemas e sistemas culturais locais (PALUDO E COSTABEBER, 2012).

Os mesmos autores também observaram que os sistemas agroflorestais foram adotados por agricultores familiares de diferentes regiões do Brasil, buscando interagir com princípios agroecológicos para facilitar a transição de modelos simples (como a prática de derruba e queima) para recomendações complexas por meio de estratégias participativas. em termos de realidades locais.

4.6.4 Corte e trituração

Outra alternativa ao sistema tradicional de derrubada e queimada utilizado na Amazônia é preparar uma área sem uso de fogo por meio do esmagamento da vegetação

secundária (PAIVA et al., 2017). Os sistemas de corte e moagem parecem ser uma opção ambientalmente viável na Amazônia, onde o corte e a queima têm sido tradicionalmente utilizados como forma de preparar áreas para cultivo. A tecnologia consiste principalmente em triturar a biomassa aérea da vegetação em pousio e distribuí-la no solo, reduzindo a perda de nutrientes e protegendo o solo (RAMOS, 2015).

4.6.5 Sistema de plantio direto

O sistema plantio direto (SPD) é uma técnica de conservação que cresceu consideravelmente no Brasil desde a década de 1990 e se tornou amplamente disponível entre os agricultores, com técnicas de sistema agora disponíveis em diferentes locais e níveis (Cruz et al., 2015). No sistema de plantio direto, não há etapas de preparo para aração e gradagem. O solo é coberto com plantas em desenvolvimento e detritos vegetais, protegendo-o das gotas de chuva e dos efeitos diretos da erosão hídrica e eólica. O plantio é feito de maneira simples, abrindo a vala de semeadura, semeando, adubando e, por fim, aplicando herbicidas. Os sistemas de plantio direto dispensam o uso do fogo, pois promovem a conservação do solo e o enriquecimento de matéria orgânica (Brasil, 2018).

4.6.6 Sistema integração lavoura-pecuária-floresta

O sistema Integrado Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é um tipo de plantação em que os componentes arbóreos, a cultura agrícola e as pastagens são combinados com a introdução de animais. Após a colheita das lavouras, formam-se pastagens, o que garante o suprimento de alimentos para os animais. Você obtém renda futura da madeira. Isso leva a retornos econômicos de curto, médio e longo prazo (Ferreira & Regis, 2016). O mesmo autor declara que o próprio sistema de ILPF é uma alternativa interessante destinada a reduzir ou eliminar completamente o uso de incêndios, reduzindo assim o risco de incêndios descontrolados.

5 RESULTADOS E DISCURSÕES

Inicialmente, buscou-se verificar de forma exploratória, a presença e a localização de todos os elementos que se referissem ao tema Queimadas nas bases de dados utilizadas foram Periódicos Online-SciELO e Google Acadêmico. Nessa ótica, identificou-se que as informações sobre esse assunto possui uma vasta bibliografia. Como já discutido, no Brasil as populações tradicionais, pequenos agricultores, entre outros são adeptos da prática da queimada para as atividades agrícolas e pecuária. Ao analisar o conteúdo textual do bibliográfico foram identificados que os autores fazem constantes menções o uso do fogo associada a prática do corte e derrubada da vegetação, como “técnica agrícola”, definindo assim o sistema de corte e queima, evidenciando a interferência humana como peça fundamental na mudança física do meio ambiente.

Entre os termos mais evidenciados nos textos utilizados na pesquisa, destacamos: técnica antiga, ações humanas, prática agrícola, degradações, impactos ambientais. Como comentado na seção da descrição metodológica, para a forma da proposição textual apresentada para o assunto sobre queimadas, pretendeu-se classificá-la fazendo uso de categorizações baseadas nas dimensões do conteúdo encontradas a partir do uso de termos chaves usados em conjunto ou mesmo individualmente nos bancos de dados, a saber: Sistema derruba e queima; Agricultura de derruba e queima; Agricultura Familiar e o sistema de derruba e queima; Alternativas sustentáveis ao sistema de corte e queima.

Os dados apresentados ao longo do texto apontam que o uso do fogo pelo ser humano nas atividades de agropecuária é uma prática que resiste a gerações (herança cultural) e geram impactos negativos. O IBAMA aponta que 95% das queimadas são provocadas pela ação humana (GOVERNO DO BRASIL, 2017). Para Coutinho (2008), a ocorrência dos incêndios florestais quase sempre está associada à não adoção de medidas preventivas e de segurança, acarretando a perda do domínio sobre as áreas queimadas. Ainda nesse contexto, Mesquita (2008) corrobora, ao evidenciar o uso do fogo pelo homem, quando aponta como as principais causas dos incêndios florestais no Brasil, “a queima para limpeza, que corresponde a 63,7% da área queimada, seguida da queima criminosa ou provocada por incendiários (14,7%); fogos de recreação ou acidental (11,6%); diversos (4,4%); fumantes (2,9%); estradas de ferro (0,5%); e queimas de origem natural ou provocada por raios, que representa apenas 0,2%”. Deste modo as queimadas apresentam-se como um problema predominantemente crescente no país, podemos ainda afirmar que a queimada é uma prática persistente e crescente na cultura

da agropecuária no Brasil.

Assim, percebeu-se que o assunto é abordado de forma objetiva quando infere que as queimadas são atividades humanas e culturais necessárias e ao mesmo tempo perigosas e criminosas. Ressalta-se que há aviso contundente da importância dos recursos advindos do solo para a sobrevivência do homem e, portanto, as ações assumidas pela sociedade em geral devem ser ecologicamente responsáveis. Entendeu-se ainda que a construção do discurso textual se pautou em noções que fomentam a construção de valores para o despertar das atitudes sensibilizadoras dos leitores. A pesquisa também evidencia ainda um recorte referente a legislação sobre o uso do fogo em que cita o artigo de Lei federal nº 4.771, informando que “é proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação”. Nota-se que esse item foi utilizado nos textos como uma busca para despertar o interesse do leitor, enquanto cidadão, a acompanhar e monitorar os focos de incêndio através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Embora a legislação brasileira referente ao uso do fogo venha sendo aprimorada ao longo dos anos, existe uma série de barreiras culturais que dificultam esse controle, uma vez que o fogo é tido como uma ferramenta que os agricultores de subsistência se apropriam e a defendem como estratégia de sobrevivência (CABRAL, FILHO, BORGES, 2013). Para PARENTE et al. (2020) enquanto as ações, planos governamentais não mostrarem resultados efetivos, o agricultor continuará realizando queimadas no campo de forma nômade e circular. Desta forma em nossa pesquisa procuramos evidenciar as ações do órgão de fiscalização como o INPE, o IBAMA, a CONACIF e a PREVFOGO.

Durante a pesquisa constata-se também que muitos autores como Cabral, Filho, Borges (2013), e Souza et al., (2019) evidenciam as desvantagens e perigos do uso do fogo e do sistema de corte e queima na agricultura, apontando que a agricultura de corte e queima libera dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄) na atmosfera, gases que contribuem para o aquecimento global. A perda da biodiversidade e a poluição do solo e dos ambientes aquáticos também são consequências graves dessa prática.

Além disso, é responsável por aumentar a vazão das águas e, conseqüentemente, a vazão dos rios. Isso acontece porque a redução da cobertura vegetal reduz a taxa de infiltração de água e evapotranspiração no solo. Esse processo altera a morfologia e as condições biogeoquímicas dos ecossistemas aquáticos, pois resulta na exportação de sedimentos terrestres para os córregos. A agricultura de corte e queima também levou a um aumento nos casos de doenças respiratórias porque afeta a qualidade do ar. A Organização Mundial da Saúde (OMS) em documento elaborado para eventos

relacionados a incêndios florestais enfatiza que a saúde depende de um ambiente saudável, ressaltando a necessidade de enfrentamento dos incêndios no contexto das mudanças climáticas globais.

Por fim, devido aos dados obtidos foram inseridos a pesquisa outras práticas e sistemas de agriculturas que pudessem servir como Com isso, novas formas de produção baseadas nos princípios da sustentabilidade surgiram, entre elas, Transição agroecológica, Sistema Tipitamba, Sistema integração lavoura-pecuária-floresta, Sistemas agroflorestais, o corte e trituração da capoeira, Sistema de plantio direto e os sistemas agroflorestais. Espera-se que essas práticas se espalhem amplamente para dar acesso a áreas já exploradas e abandonadas, aproveitando essas áreas para produzir mais e por mais tempo, reduzindo a pressão sobre as áreas florestais, para que possamos construir uma agricultura de base agropecuária Sobre um tripé sustentável , economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto.

6 CONCLUSÃO

Tendo em vista que o presente trabalho objetivo apresentar uma análise sobre o uso do fogo na agricultura tradicional e familiar com base em dados bibliográficos, coletados em nas plataformas de pesquisa acadêmica, reconhecesse que o uso do fogo na agricultura é uma prática muito antiga, de fácil obtenção e de baixo custo. A legislação Brasileira referente ao uso do fogo vem sendo aprimorada ao longo dos anos e apesar de estar avançando, existe uma série de empecilhos culturais para que realmente funcionem.

O fogo é uma ferramenta básica pela qual os agricultores de subsistência sobrevivem em regiões remotas da floresta e os grandes proprietários de terra reclamam e defendem seus direitos de propriedade também com o uso do fogo. No entanto, o uso continuado desse recurso traz danos/problemas ao meio ambiente e também à qualidade de vida das pessoas.

Como impactos ambientais, os principais danos listados são: morte de animais, perda de nutrientes do solo pelo uso contínuo de queimadas, erosão, degradação de áreas, ressecamento e acidificação da terra, destruição da camada de ozônio, poluição e ressecamento dos recursos hídricos (nascentes, minas e córregos).

No que diz respeito à qualidade de vida, a principal preocupação é a saúde da população, principalmente a saúde respiratória, causada pela fumaça dos incêndios. Portanto, há a necessidade de alternativas de manejo do solo utilizando tecnologias sustentáveis e menos dependentes de insumos externos, como composto em sistemas agroflorestais, agroecossistemas e outros mecanismos de produção.

REFERENCIA

ADAMS, Cristina; MURRIETA, Rui Sérgio Sereni. Agricultura de corte e queima e florestas tropicais em um mundo em mudança. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 3, 2008.

ALENCAR A.; MOREIRA A.; NEPSTAD D. Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção do Fogo na Amazônia. Brasília/DF: Ipam, 2005.

ALTAFIN, I. Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar. Brasília, 2005, 18. Disponível em: <http://www.redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/biblioteca/agricultura-familiar/ CONCEITO % 20 DE % 20 AGRICULTURA%20FAM.pdf>. Acesso em: 21 de out. 2018.

ANDREAE, M. O. Biomass burning: It is history, use and distribution and its impact on environmental quality and global climate. *Global Biomass Burning: Atmospheric, Climatic and Biospheric Implications*. Cambridge: MIT Press, p. 3-21, 1991.

ANDREAE, M.O.; ARTAXO, P.; ROSENFELD, D.; LONGO, K. M.. Smoking rain clouds over the amazondoi:10.1126/science.1092779. *Science*, v. 303, p. 1337-1342, 2004.

ARCO-VERDE, Marcelo Francia; AMARO, George. Cálculo de indicadores financeiros para sistemas agroflorestais. **Boa Vista, RR: Embrapa Roraima**, 2012.

ATTIWILL, P. M. The disturbance of forest ecosystems: the ecological basis for conservative management. *Forest Ecology and Management*, v. 63, n. 2-3, p. 247-300, 1994.

Bervalde, C. M. P., Kato, O. R., & Reichert, J. M. (2011). Agregados A Seco E Compressibilidade De Latossolo Amarelo Submetido A Preparos Tradicionais E Alternativo Na Amazônia Oriental. (1), 3–6.

BORBA, Francisco S. (Org.). *Dicionário UNESP do português contemporâneo*. São Paulo: UNESP, 2004.

BOSERUP, E. *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change Under Population Pressure*. London: G. Allen and Unwin, 1965.

BRADY, N. C. Alternatives to slash-and-burn: a global imperative. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 58, n. 1, p. 3-11, 1996

Brasil. (2006). Lei n. 11.326 de 24 de julho de 2006a. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. *Diário Oficial da União*.

BRASIL. (2018). Agricultor, conheça alternativas ao uso do fogo nas plantações. Recuperado 22 de setembro de 2019, de Ministério da Agricultura website: <http://legado.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2018/08/agricultor-conheca-alternativasao-uso-do-fogo-nas-plantacoes>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Programa Piloto para a proteção das florestas tropicais do Brasil - PPG7. Diagnóstico dos principais vetores, dinâmica e tendências do desmatamento no estado de Rondônia. Gabriel de Lima Ferreira – Produto 1 – Contrato nº 2009/00325- MMA/PNUD. Porto Velho, Rondônia: MMA, 2009.

CABRAL, A. L. A.; MORAS FILHO, L. O.; BORGES, L. A. C. Uso do fogo na agricultura: legislação, impactos ambientais e realidade na Amazônia. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9. n. 5, p. 159-172. 2013.

CAMPOS, Humberto de. Enciclopédia Agrícola Brasileira/ESALQ. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

CARCARÁ, M. S. M.; MOITA NETO, J.M. Queimadas rurais: necessidade técnica ou questão cultural?. In: José de Ribamar de Sousa Rocha, Roseli Farias Melo de Barros e José Luís Lopes Araújo. (Org.). SOCIOBIODIVERSIDADE NO MEIO NORTE BRASILEIRO. 1ed.TERESINA: EDUFPI, v. 1, 2012. Disponível em: <https://sigaa.ufpi.br/sigaa/verProducao?idProducao=638954&key=589bc289f091a4e76f5787e8c3ba732e>. Acessado em: 19/12/2019

Cardozo, E. G., Muchavisoy, H. M., Silva, H. R., Zelarayán, M. L. C., Leite, M. F. A., Rousseau, G. X., & Gehring, C. (2015). Species richness increases income in agroforestry systems of eastern Amazonia. *Agroforestry Systems*, 89(5), 901–916.

Castro, F. R. de, Bastos, D. M. R. F., Luana, M. M. e S., & Nunes, J. L. S. (2016). Impactos das Queimadas Sobre a Saúde da População Humana na Amazônia Maranhense. *Rev Pesq Saúde*, 17(3), 141–146.

CHAYANOV, A. V. La organización de la unidad económica campesina. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión, 1974.

CONKLIN, H. C. The study of shifting cultivation. *Current Anthropology*, v. 2, n. 1, p. 27-61, 1961.

COUTINHO, A, C. Dinâmica das queimadas do estado do mato grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a economia local. 2005. 308 f. (Doutorado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo – São Paulo, 2005.

Cramb, RA 1988. A comercialização da agricultura Iban. Páginas 105–134 em RA Cramb e RHW Reece, eds., *Desenvolvimento em Sarawak: perspectivas históricas e contemporâneas*. Monash Paper on Southeast Asia No. 17, Centro de Estudos do Sudeste

Asiático, Monash University.

Cruz, J. C., Alvarenga, R. C., Viana, J. H. M., Filho, I. A. P., Filho, M. R. de A., & Santana, D. P. (2015). Plantio Direto. Recuperado 22 de setembro de 2019, de Embrapa Agência Embrapa de Informação Tecnológica website: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html.

CURTIS, Philip G. et al. Classificando os fatores de perda global de florestas. *Ciência*, v. 361, n. 6407, pág. 1108-1111, 2018.

DA SILVA, Alasse Oliveira et al. Da tradição a técnica: perspectivas e realidades da agricultura de derruba e queima na Amazônia. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, p. e38310111799-e38310111799, 2021.

Del Grossi, M. E. & Marques, V. P. M. A. (2010). Agricultura familiar no censo agropecuário 2006: o marco legal e as opções para sua identificação. *Estudos Sociedade e Agricultura*, 18(1), 127-157

DELANG, Cláudio O.; LI, Wing Man. Estrutura florestal. *Sucessão ecológica em campos de cultivo itinerantes em pousio*, p. 9-37, 2013.

DENCH, Emma. *Romulus' asylum: Roman identities from the age of Alexander to the age of Hadrian*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

EDEN, M. J. Traditional shifting cultivation and the tropical forest system. *Tree*, v. 2, n. 11, p. 340-343, 1987.

EDEN, M. J.; ANDRADE, A. Ecological aspects of swidden cultivation among the Andoke and Witoto Indians of the Colombian Amazon. *Human Ecology*, v. 15, n. 3, p. 339-359, 1987.

FAO. Food and Agricultural Organization. El trabajo de la FAO en la Agricultura Familiar: Prepararse para el Decenio Internacional de Agricultura Familiar (2019-2028) para alcanzar los ODS. Nova York, Estados Unidos: FAO, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ca1465es/CA1465ES.pdf>>. Acesso em: 18 ago 2022.

FASSBENDER, H. W.; BORNEMISZA, E. *Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina*. 2ª ed. San Jose: IICA, 1987, 420 p.

Ferreira, L., & Regis, J. (2016). ILPF como alternativa para diminuição do uso do fogo. Recuperado 22 de setembro de 2019, de Embrapa Amazônia Ocidental website: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1058367/1/ILPF.pdf>.

Freitas, J., dos Santos, E. S., Lima, R. B., & de Lima Silva, T. (2013). Comparação e análise de sistemas de uso da terra de agricultores familiares na Amazônia. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, 3(1), 100-108.

<http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n1p100-108>.

Gigante D., Maneli F. & Venanzoni R., 2007. L'ecomosaico degli stagni temporanei nella Piana di Ferretto (Perugia, Italia centrale): un Habitat prioritario della Direttiva 92/43/CEE. Riv. Idrobiol. 43(2004-2007): 148-158. Aracne Ed., Roma

Gliessman, S. R. (2001). Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Ed. da Univ. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. 653.

GONÇALVES, K.S; CASTRO, H.A; HACON, S.S. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. In: Ciência & Saúde Coletiva. Data de publicação: 01/06/2012.

GONÇALVES, Karen dos Santos; CASTRO, Hermano Albuquerque de; HACON, Sandra de Souza. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1523-1532, 2012.

Goswami, K., Choudhury, H.K., & Saikia, J. 2012. Factors influencing farmers' adoption of slash and burn agriculture in North East India. *Forest Policy and Economics* 15: 146–151.

Grisa, C., Schmitt, C. J., Mattei, L. F., Maluf, R. S. & Leite, S. P. (2011). Contribuições do Programa de Aquisição de Alimentos à segurança alimentar e nutricional e a criação de mercados para a agricultura familiar. *Revista Agriculturas*, 8, 34-41.

Gusmão, Y. J. P. (2019). Agroextrativismo, comunidades tradicionais e os desafios na comercialização dos produtos: Januária, Norte de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado) –Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. 82p

Hauser, S., & Norgrove, L. (2013). Agricultura de corte e queima, efeitos de. *Enciclopédia da biodiversidade, Volume 6*, (Ed. 2), 551-562.

HAUSER, Stefan; NORGROVE, Lindsey. A sustentabilidade dos solos do mundo. In: **Routledge Manual de Segurança Alimentar e Nutricional**. Routledge, 2016. p. 219-231.

HÖLSCHER, D., LUDWIG, B., MÖLLER, M.R.F., FÖLSTER, H.: Dynamic of soil chemical parameters in shifting agriculture in the Eastern Amazon. *Agriculture Ecosystems & Environment*. V.66, p. 153-163. 1997

HOMMA, A. K. O.; WALKER, R. T.; SCATENA, F. N.; COUTO, A. J.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; SANTOS, A. I. M. Redução dos desmatamentos na Amazônia: política agrícola ou ambiental. In: HOMMA, A. K. O. *Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola*. Brasília: Editora Embrapa-SPI, 1998. p. 119-141.

IBGE (2017). Censo Agropecuário. www.ibge.gov.br

IBGE. Censo Agropecuário 2006. <https://ww2.ibge.g>

JÄÄTS, Liisi et al. Cultivo de fogo em paisagens culturais estonianas. **O Espaço da Cultura-o Lugar da Natureza na Estônia e Além; Tartu University Press: Tartu, Estônia**, p. 164-180, 2011.

JUO, A. S. R.; MANU, A. Chemical dynamics in slash-and-burn agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 58, p. 49-60, 1996.

Kessler, N. S., Piccinin, Y., Rossato, M. V., Dörr, A. C., Freitas, L. A. R. de, & Marin, A. (2014). Práticas Sustentáveis Nas Pequenas Propriedades De Agricultura Familiar: Um Estudo De Caso. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 17(17), 3367–3375.

KLEINMAN, P. J.; PIMENTEL, D.; BRYANT, R. B. The ecological sustainability of slash-and-burn agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 52, n. 2-3, p. 235-249, 1995.

LAMARCHE, H. (Coord.). *Agricultura familiar: comparação internacional. Uma realidade multiforme*. v.1, 2. ed. São Paulo: Unicamp, 1997.

LANLY, J. P. *Tropical Forest Resources*. Rome: FAO, 1982. (FAO Forestry Paper, 30).

LIMA, Ellen Gleyce da Silva. **Evolução de agroecossistemas familiares do corte e queima com uso de sistema alternativo em Marapanim e Igarapé-Açu, Pará**. 2019. Tese de Doutorado. UFRA-Campus Belém.

Matos, F. F. de, Martins, P. F. da S., & Silva, L. M. S. (2019). Assimilação De Inovações Técnicas De Cultivo Sem Queima Em Sistema De Produção Familiar Na Periferia Da Amazônia Oriental. *Associação Brasileira De Agroecologia*, 14(1), 33–39.

MATTOS, L. (2015). Caminhos para a Transição Agroecológica e a Manutenção de Reserva Legal na Agricultura Familiar na Amazônia. *Caminhos para uma Agricultura Familiar sob Bases Ecológicas: Produzindo com Baixa Emissão de Carbono*, 217.

Mattos, L., Brondízio, E. S., Romeiro, A., & Orair, R. (2010). Agricultura de pequena escala e suas implicações na transição agroecológica da Amazônia brasileira. *Amazonica*, 2 (2): 264-292. <http://dx.doi.org/10.18542/amazonica.v2i2.399>.

MCGRATH, D. G. The role of biomass in shifting cultivation. *Human Ecology*, v. 15, n. 2, p. 221-242, 1987.

Mesquita, A. G. G (2008). Impactos das queimadas sobre o ambiente e a biodiversidade Acreana. *Revista Ramal de Ideias*.

Miccolis, A., Peneireiro, F. M., Marques, H. R., Vieira, D. L. M., Arco-Verde, Marcelo Francio; Hoffmann, M. R., Rehder, T., & Pereira, A. V. B. (2016). Restauração ecológica

com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção: Opções para Cerrado e Caatinga. In *Urology* (1o ed, Vol. 4).

MIRANDA, H. S.; NETO, W, N.; NEVES, B. M. C. Caracterização das queimadas. In: MIRANDA, H, S. (org.). *Efeitos do regime do fogo sobre a estrutura de comunidades de cerrado: resultados do projeto fogo*. Brasília: Ibama, 2010.

NEPSTAD, D. C. et al. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. *Ambio* (Sweden), v. 20, n. 6, p. 248-255, 1991

NYE, P. H.; GREENLAND, D. J. The soil under shifting cultivation. *Technical communications* 51. Harpenden, UK: Commonwealth Bureau of Soils, 1960.

Ortega, A.C. (2008). *Territórios deprimidos: desafios para as políticas de desenvolvimento rural*. Campinas: Editora Alínea. Edufu

ov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006.

Padua J. B., Schlindwein, M. M. & Gomes, E. P. (2013). Agricultura familiar e produção orgânica: uma análise comparativa considerando os dados dos censos de 1996 e 2006. *Interações*, 14(2), 225-235

Paiva, R. D. S. R. de, Vasconcelos, S. S., Carvalho, S. J. S. de, Rodrigues, & Kato, O. R. (2017). *Estoque De Serapilheira E Carbono No Solo Após Vários Ciclos De Queima Ou Trituração Da Vegetação Secundária Na Amazônia Oriental*. Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental.

Paludo, R., & Costabeber, J. A. (2012). Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. *Revista Brasileira de Agroecologia Rev. Bras. de Agroecologia*, 7(2), 63–76.

PARENTE, Temis Gomes et al. PRÁTICA DA CULTURA DA QUEIMA NAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS E SUAS IMPLICAÇÕES NO ESTADO DO TOCANTINS. *Revista de Políticas Públicas*, v. 24, n. 1, p. 205-225, 2020.

PEDROSO JÚNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; ADAMS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas, BelémPA*, v. 3, n. 2, p. 153-174, 2008.

PEREIRA, C. A.; VIEIRA, I. C. G. A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia. *Interciência*, v. 26, p. 337-341, 2001.

POSEY, D. Os Kayapó e a natureza. *Ciência Hoje*, v. 2, n. 12, p. 35-41, 1984

Ramos, C. J. G., Kato, O. R., Azevedo, C. M. B. C. de, & Shimizu, M. K. (2015). *Análise Financeira Do Consorcio De Melancia E Mandioca No Sistema De Preparo De Área Com*

Corte E Trituração. 19o Seminário de Iniciação Científica e 3o Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

REGO, A.K.C.; KATO, O.R. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. *Novos Cadernos Naea*, [s.l.], v. 20, n. 3, p.203-224, 15 maio 2018. Nucleo de Altos Estudos Amazônicos.

Rego, A. K. C., & Kato, O. R. (2018). Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*, 20(3), 203–224.

Resque, A. G. L., Coudel, E., Piketty, M. G., Cialdella, N., Sá, T., Piraux, M., ... Le Page, C. (2019). Agrobiodiversity and public food procurement programs in Brazil: Influence of local stakeholders in configuring green mediated markets. *Sustainability (Switzerland)*, 11(5).

Ribeiro Filho, A.A., Adams, C., & Murrieta, R.S.S. 2013. The impacts of shifting cultivation on tropical forest soil: a review. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* 8: 693–727.

RIBEIRO, H. Fossil fuel energy impacts on health. In: *Unesco. Encyclopedia of Life Support Systems*, Paris, Unesco, 2001.

SÁ, T.D. de A. et al. Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar. *Revista USP*, n. 72, p. 90-97, 2007.

Sampaio, C. A., Kato, O. R. & Silva, D.N., (2008). Sistema de corte e trituração da capoeira sem queima como alternativa de uso da terra, rumo a sustentabilidade florestal no Nordeste paraense. *Revista Gestão Social e Ambiental*. 2:41-53, <https://doi.org/10.24857/rgsa.v2i1>

Sampaio, E.V.S.B., Pareyn, F.G.C., Figuerôa, J.M. de, & Santos Júnior, A.G. 2005. *Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial*.

SANTOS, A *Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção*. - 4. ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

Santos, J. C. (2008). *Sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas de uso da terra da agricultura familiar no estado do Acre*. 1-182. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SCHNEIDER, S. Mercados e agricultura familiar. In: MARQUES, F. C.; CONTERATO, M. A.; SCHNEIDER, S. *Construção de mercados e agricultura familiar: desafios para o desenvolvimento rural*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2016.

Silva, T. C. & Ferreira, P. R. (2016). O Programa de Aquisição de Alimentos sob a Ótica dos Atores Sociais Envolvidos. *Desenvolvimento em Questão*, 14(33), 301-329

Sousa, S. G. A., Araujo, M. I., & Wandelli, E. V. (2015). Saberes tradicionais dos povos amazônicos no Contexto do processo de transição agroecológica. *Revista AmbientalMente Sustentable (AMS)*. 2(20), 1696 – 1717. 10.17979/ams.2015.2.20.1694.

SOUZA, Mayara Andrade et al. Impacto do desmatamento e uso do fogo na mesofauna do solo. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 6, p. 1901-1906, 2019.

Souza-Esquerdo, V. F. & Bergamasco, S. M. P. P. (2015). Políticas públicas para a agricultura familiar brasileira: um estudo sobre o Pronaf nos municípios do circuito das frutas-SP. *Revista Extensão Rural*, 22(1), 9-35

VAN VLIET, Nathalie et al. Tendências, drivers e impactos das mudanças no cultivo itinerante nas fronteiras floresta tropical-agricultura: uma avaliação global. **Mudança ambiental global** , v. 22, n. 2, pág. 418-429, 2012.

Ziegler, Alan D., Thilde B. Bruun, Maite Guardiola-Claramonte, Thomas W. Giambelluca, Deborah Lawrence, and Nguyen Thanh Lam. 2009. “Environmental Consequences of the Demise of Swidden Cultivation in Montane Mainland Southeast Asia: Hydrology and Geomorphology.” *Human Ecology* 37:361–73.