

DESMATAMENTO, QUEIMADAS E AMEAÇA DE EXTINÇÃO DA FLORA E FAUNA NA AMAZONIA BRASILEIRA

WANDERLEY DO CARMO (carmowanderley@yahoo.com.br) - Pós- Doutorando em Educação na Universidade Iberoamericana de Asunción – PY, em parceria com o Instituto IDEIA-BR. Doutor em Ciências da Educação pela Universidad Americana (2015).

MARIA DAS GRAÇAS DO CARMO (mdcarmoc1@yahoo.com.br) - Pós Doutora em Educação/Didática pela Universidade Iberoamericana (UNIBE), Doutora em Ciências da Educação pela Universidad Nacional de Cuyo (2014), Doutora em Educação pela Universidad Americana (2014).

RESUMO: A perpetuação das queimadas impõe perdas sociais e ambientais de grande monta, devido à alta do risco de incêndios. A mitigação das consequências é requerente de políticas públicas, que se mostram eficientes em conter o desmatamento regional. Entretanto, o mesmo não pode ser dito em relação as ocorrências do fogo, que nos últimos tempos, não seguiu uma trajetória de forma nítida. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo identificar os principais impactos causados pelas atividades de origem antropogênica do desmatamento e das queimadas no clima amazônico. Assim sendo, a investigação consiste no tipo de pesquisa analítica histórica que investiga a conjectura (conjectura se refere a uma situação ou circunstância), de impactos ambientais que já tenham ocorrido, utilizando métodos descritivos e analíticos para estudo e avaliação aprofundados de informações disponíveis na tentativa de explicar o contexto de um fenômeno. A composição e estrutura atmosférica da região amazônica tem sofrido com as modificações significativas, em função da má utilização do solo. Todas estas modificações acabam causando importantes alterações climáticas não somente nesta região, mas, também nas regiões contíguas. Por fim, o investimento em novos estudos científicos dos impactos causados pelas queimadas e desmatamento na região amazônica são necessários. Assim sendo, a inclusão dos inter-relacionamentos entre a biosfera e atmosfera tornam-se essenciais com o intuito de propiciar um maior conhecimento destes complexos mecanismos.

PALAVRAS-CHAVE: Atmosfera, biosfera, desequilíbrio ecológico, fogo, impactos ambientais.

RESUMEN: La perpetuación de las quemadas impone pérdidas sociales y ambientales de gran monta, debido al alto del riesgo de incendios. La mitigación de las consecuencias es solicitante de políticas públicas, que se muestran eficientes en contener la deforestación regional. Sin embargo, lo mismo no puede ser dicho en relación a las ocurrencias del fuego, que en los últimos tiempos, no siguió una trayectoria de forma nítida. De esta forma, el presente trabajo tiene como objetivo identificar los principales impactos con causa por las actividades de origen antropogénico de la deforestación y de las quemadas sobre el clima amazónico. Así, la investigación consiste en el tipo de investigación analítica histórica que investiga la conjetura (coyuntura se refiere a una situación o circunstancia), de impactos ambientales que ya hayan ocurrido, utilizando métodos descriptivos y analíticos para estudio y evaluación en profundidad de informaciones disponibles en el intento de explicar el contexto de un fenómeno. La composición y estructura atmosférica de la región amazónica viene sufriendo con significativas por causa de los cambios de utilización del suelo. Todas estas modificaciones acaban causando importantes cambios climáticos no sólo en esta región, pero también en las regiones contiguas. Por último, la inversión en nuevos estudios científicos ante los impactos con causa a través de las quemadas y deforestación en la región amazónica se hace necesario. Así, la inclusión de las interrelaciones entre la biosfera y la atmósfera se vuelven esenciales con el fin de propiciar un mayor conocimiento de estos complejos mecanismos.

PALABRAS CLAVES: Atmosfera, biosfera, desequilibrio ecológico, fuego, impactos ambientales.

1. INTRODUÇÃO

As produções científicas vêm acumulando evidências que fazem apontamentos para o aumento flamabilidade do bioma amazônico (FONSECA-MORELLO et al., 2017 cita NEPSTAD, 2001). A queima da biomassa florestal popularmente conhecida como queimadas e uma prática recorrente e antiga no país e se caracteriza como um dos principais contribuintes mundiais para emissão de gases de efeito estufa (GONÇALVES et al., 2012).

Esta transformação vem na esteira de alterações do clima regional, tendo em sua compreensão a redução das precipitações em 20% e o salto da temperatura em 2 a 8ª C até o final do século (FONSECA-MORELLO et al., 2017 cita COE et al., 2013). Neste contexto, a floresta acabará tendo alteração em sua estrutura com a possível “savanização” de 30% de sua extensão ou transição para a floresta estacional. As estações secas irão se tornar com maior recorrência e longas, o que já está tendo ocorrência, processos que levam a reduzir a umidade, favorecendo a propagação do fogo em terras com ocupação pelas florestas como nas ocupadas pela agropecuária (FONSECA-MORELLO et al., 2017 cita VASCONCELOS et al., 2013).

Assim, a perpetuação das queimadas acabará impondo perdas sociais e ambientais de grande monta, devido a alta do risco de incêndios. A mitigação das consequências é requerente de políticas públicas, que se mostram eficientes em

conter o desmatamento regional (FONSECA-MORELLO et al., cita ASSUNÇÃO et al., 2012). Entretanto, o mesmo não pode ser dito em relação as ocorrências do fogo, que nos últimos tempos, não seguiu uma trajetória de forma nítida descente (FONSECA-MORELLO et al., 2017 cita CARMETA et al., 2013).

Neste contexto, a dissociação perante desmatamento e fogo está cada vez mais atestada por pesquisas de sensoriamento remoto não somente ao longo dos tempos, mas também do espaço (FONSECA-MORELLO et al., 2017 cita BARLOW et al., 2012). Os desmatamentos e as queimadas são duas das maiores questões ambientais enfrentadas pelo Brasil atualmente. Embora distintas, são práticas tradicionalmente associadas, pois em sequência a derrubada da vegetação, quase sempre há queima do material vegetal (GONÇALVES et al., 2012).

Desmatamento e a extinção de espécies são outros dois assuntos distintos que envolvem causas interligadas e consequências que de certa maneira é conjunta (BARRETO, 2010). As causas para o desmatamento e extinção são diversas, desde a derrubada de árvores para plantio, alimentação humana ou para pecuária até a prática de queimadas que é um hábito maléfico, mas que é comum, infelizmente (BARRETO, 2010). O presente trabalho tem como objetivo identificar os principais impactos causados pelas atividades de origem antropogênica no desmatamento e nas queimadas que afetam o clima amazônico. Diante deste cenário pergunta –

se: Como as experiências em desmatamento e queimadas podem apontar providências para preservar a biosfera, a fauna, a flora na Amazônia Brasileira?

2. METODOLOGIA

Nesta sessão apresentamos o caminho percorrido para o desenvolvimento da pesquisa, onde traçamos as estratégias metodológicas, explicitando, o tipo de pesquisa, a finalidade, bem como o método e a análise de dados utilizados. Também realizamos abordagem em quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais para uma reflexão dos resultados que alcançamos com a pesquisa.

De acordo com Ferrari (1974), a pesquisa tem por finalidade conhecer e explicar os fenômenos que ocorrem no mundo existencial, isto é, a forma como processam as suas estruturas e a sua função, as mudanças que provocam e até que ponto podem ser controlados e orientados. Assim sendo, a investigação consiste no tipo de pesquisa analítica -histórica que investiga a conjuntura (conjuntura se refere a uma situação ou circunstância), de impactos ambientais que ocorreram. Métodos descritivos foram utilizados para estudo e avaliação aprofundados das informações disponíveis em livros, revistas e artigos na tentativa de explicar e compreender o contexto do fenômeno. A análise envolve o estudo e avaliação aprofundados de informações disponíveis na tentativa de compreender o contexto do fenômeno. Da mesma forma fundamentamos os objetivos

na pesquisa qualitativa, pois se preocupa em descrever os fenômenos por meio dos significados que o ambiente manifesta. Assim, os resultados são expressos na forma de documentos, transcrição de gráficos, em narrativas, figuras e quadros. Sendo assim, o objetivo do investigador é preservar o registro de acontecimentos e realizações passadas através do método histórico-descritivo para mapear a experiência passada, localizar no tempo e espaço situações de desmatamento e queimadas, a fim de providenciar respostas para estas questões particulares.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. CAUSAS E EFEITOS DO DESMATAMENTO E DAS QUEIMADAS

As principais causas que possuem apontamento para os desmatamentos na Amazônia possuem ligação com as políticas governamentais de ocupação humanista e econômica da região, podendo ter sintetização nas consignas: “terras sem homens para homens sem terra” e “ocupar para não entregar”, que deixaram marca no tempo do regime militar no país.

Partindo dos incentivos fiscais com concessão através do governo federal, diversas empresas que estavam situadas no sul do Brasil tiveram instalação na Amazônia, sendo que, a maior parte delas com projetos agropecuários.

As queimadas são constituintes da base técnica de uma tessitura de relacionamentos sociais que acabam gerando ocupação, renda e segurança alimentar para uma multiplicidade de pessoas. Dentre elas existe não somente os produtores agropecuários, de forma direta responsáveis pelas queimadas, mas também atravessadores da produção agropecuária, fornecedores de insumos e equipamentos, prestadores de serviços de transporte e o consumidor final da produção.

Relacionado as queimadas e incêndios, as causas com apontamento possuem origem antrópica (de acidente ou de propósito), isto é, as denominadas causas naturais, como é o caso dos relâmpagos ou ainda a combustão espontânea, são bem raras. É possível incluir no primeiro caso, especialmente, as queimadas usadas como instrumento nas atividades agropecuárias, a expansão da fronteira agrícola, e de forma mais recente, no final dos anos 80, a

cultivação da soja. As queimadas para limpar as áreas, são constituintes de uma prática de cultura corriqueira e barata para a eliminação dos restos da vegetação, com vistas ao preparo da terra para cultura ou renovar as pastagens. Assim, as queimadas apresentam-se como a alternativa mais atraente para os agricultores.

O período mais recente o qual tem disposição a contagem dos estabelecimentos agropecuários que praticam queimadas é o ano de 2016. Nele, as culturas anuais acabam respondendo pela maior proporção do valor da produção agropecuária e agroindustrial dos municípios, onde mais de 50% dos estabelecimentos fizeram o emprego da queimada, com grande destaque para a mandioca in natura e para a farinha de mandioca. Esses municípios tiveram responsabilidade por metade da produção de farinha de mandioca na região amazônica (Quadro 1).

QUADRO 1 - PARTICIPAÇÕES EM VALOR, MUNICÍPIOS E ATIVIDADES, MUNICÍPIOS COM TAXA DE QUEIMADAS SUPERIOR A 50%, AMAZÔNIA LEGAL (AML), PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E AGROINDUSTRIA

Base de contabilização / produto	Anuais exceto mandioca	Mandioca	Perenes e animais	Farinha de mandioca	Outras agro-indústrias
Municípios no valor total (AML) da atividade	04%	20%	12%	50%	19%
Atividade no valor total dos municípios	27%	21%	25%	26%	04%

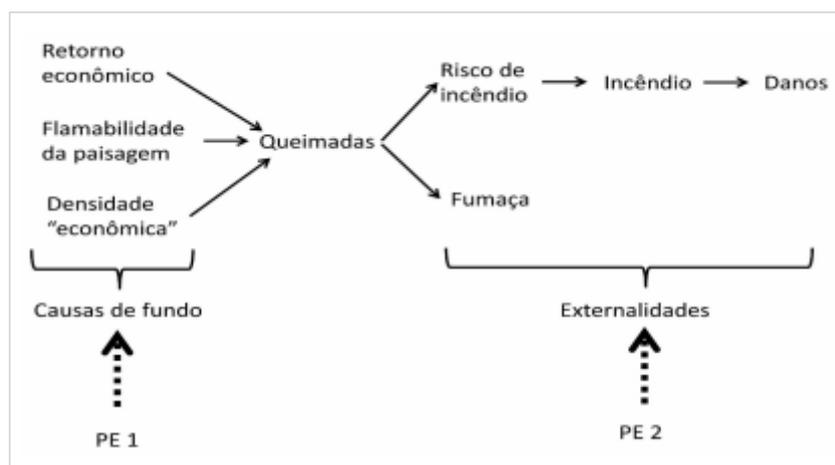
FONTE: IBGE (2016)

Vale destacar que, as queimadas agrícolas tiveram detalhamento, não porque são correspondentes com a maior proporção das ocorrências do fogo, mas porque a informação a disposição para sua caracterização torna-se mais completa. Existem, além delas, outras motivações para o uso do fogo, precisando fazer destaque a renovação das pastagens, gerando inocência de alta probabilidade (NEPSTAD et al., 1999).

O governo não pode fazer o controle de forma direta o processo que faz definição do nível de risco de incêndio, pois esse tem em

sua compreensão múltiplas decisões com descentralização tomadas por aqueles que possuem benefício da economia do fogo. Entretanto, existem duas categorias dos pontos de entrada que podem ter exploração pelas políticas públicas no objetivo de atingir o alvo em questão. Em um primeiro momento, existem as causas de fundo das queimadas, representantes das “raízes” do problema. Num segundo momento é possível ter atuação para a mitigação do risco de incêndio ou os danos que decorrem dele (Figura 1).

FIGURA 1 - QUEIMADAS, INCÊNDIOS E PONTOS DE ENTRADA (PE) PARA A POLÍTICA PÚBLICA



FONTE: FONSECA-MORELLO ET AL. (2017)

De acordo com a figura 1, as causas das queimadas serve de base para analisar as políticas em vigência. Os incêndios florestais ocorrem quando as queimadas acabam fugindo do controle dos agricultores, e atingem áreas florestais e outras propriedades. Os motivos para esse denominado “descontrole” possuem ligação

com a falta de conhecimento ou de técnicas preventivas e à expansão da fronteira agrícola, principalmente em grandes propriedades. Assim sendo, o desmatamento, com vistas a vender madeira e formar pastos, acaba atingindo centenas de hectares de área contínua.

Dentre os efeitos do desmatamento e queimadas é possível apontar as doenças respiratórias, fechamento de aeroportos, efeito estufa, aquecimento global, prejuízos financeiros para os proprietários e governos, erosão, empobrecimento do solo, perda da biodiversidade, desaparecimento de espécies e desequilíbrio ecológico.

Vale destacar que, a maior parte das matérias jornalísticas tem caracterização pelo relato factual, informando de forma predominante a situação circunstancial, sem ter a presença de informações complementares perante antecedentes, causas, consequências e expectativas com geração através dos desmatamentos e queimadas no Brasil.

3.2.IMPACTOS DO DESMATAMENTO E DAS QUEIMADAS NA AMAZÔNIA

A maior parte dos resultados obtidos partem de pesquisas acerca dos impactos causados através do desmatamento e queimadas. Estes impactos possuem origem antrópica acerca do clima amazônico apontando para conclusões parecidas. Estes resultados fazem indicação que, estas atividades acabam exercendo uma influência em negatividade perante o clima da região. A perda não reversível da biodiversidade que existe nesta região, juntamente aos possíveis impactos do clima tornam-se maiores e mais preocupantes impactos com causa através do desmatamento.

O problema relacionado ao desmatamento na região amazônica é possuínte de uma forte ligação com a ocorrência das queimadas, justificando o pequeno número de pesquisas que fazem abordagem apenas de uma das vertentes.

Os impactos com causa devido ao desmatamento acabam indo desde a perda da produtividade agrícola, alterações no regime hidrológico, perda da biodiversidade e emissões de gases de efeito estufa. A compactação juntamente à erosão do solo leva à escassez de nutrientes. Com a perda de produtividade agrícola têm aumento, aqueles que produzem e procuram novos meios para cultivação que tenham adaptação a atual disponibilidade de nutrientes com presença no solo que sofreu impactos pelo desmatamento. O desmatamento acaba destruindo as possibilidades da utilização da floresta para fornecer serviços ambientais, sendo que, as opções de manejo florestal sustentável para recursos madeireiros e farmacológicos possuem inviabilização devido a ação do desmatamento (BARBOSA e FEANSIDE, 2009).

O ciclo hidrológico é fortemente impactado através do desmatamento, o que leva a modificação do transporte de umidade para as regiões sul e sudeste do país, partindo dos jatos de baixos níveis. Estas alterações possuem a capacidade de causar impactos na ciclagem de água e da precipitação, o que faz com que durante o tempo de transição da estação seca para chuvosa, que tem ocorrência durante os meses de setembro a outubro na região

amazônica, tenha ocorrência à interrupção parcial do transporte de umidade para regiões agrícolas de grande importância no Brasil, como tem ocorrência no estado de São Paulo, o que leva a prolongar a estação seca na região (FERREIRA et al., 2004).

O desmatamento acaba gerando a emissão de gases de efeito estufa como o Co₂, tendo armazenamento nas árvores, e parte desse carbono com armazenagem tem lançamento na atmosfera partindo do desmatamento e tem reabsorção pelas florestas secundárias após seu crescimento. Entretanto, esse tipo de vegetação não tem tanta eficiência em absorver gases como metano e óxido nitroso. Este cenário torna-se parte integrante do dinamismo que tem envolvimento no problema do aquecimento global, sendo que, a intensificação dos fenômenos como o efeito estufa acaba levando a aumentar a temperatura em escala global (ARAÚJO et al., 2007).

Em relação as queimadas, possuintes de origem antrópica, acabam assolando a Amazônia todos os anos durante o período de estação seca na região. Estados partes integrantes do arco do desmatamento sofrem devido a constante ocorrência de queimadas na estação mais seca (ALENCAR et al., 2005). Com a ajuda do transporte em longa distância, os efeitos relacionados a queima da vegetação acabam se espalhando por várias regiões amazônicas, e pode chegar aos grandes centros urbanos, o que pode causar aumento das doenças respiratórias na respectiva população (COSTA, 2002).

As queimadas da floresta primária e da pastagem acaba gerando emissões de gases, traços e partículas de aerossóis. Além de emissões de origem antropogênica, a floresta amazônica tem a responsabilidade pelas emissões naturais de gases, aerossóis, como também vapor de água (RIBEIRO E ASSUNÇÃO, 2002).

O papel com desempenho através dos aerossóis provem de queimadas. Seus impactos perante o clima tem seu cerco de diversas incertezas. Estas incertezas que possuem a tendência de serem sanadas com o desenvolvimento de estudo na área de química da atmosfera; como aquela com ocorrência no contexto do LBA, (experimento de larga escala na biosfera; e atmosfera da Amazônia) que possui o intuito do entendimento do papel destas partículas em possíveis alterações no sistema de clima amazônico (COSTA, 2002).

A alta concentração dos aerossóis na atmosfera tem a capacidade da geração de profundas alterações na composição química da atmosfera, o que possibilita alterar as propriedades ópticas das nuvens, o que impacta nos processos de envolvimento para formar chuvas (ARAÚJO et al., 2007).

As queimadas possuem a responsabilidade por emitir partículas de aerossóis na atmosfera. Os NCN (núcleo de condensação de nuvens) são fundamentais para formar chuvas e nuvens. A grande parte das partículas que possuem atuação como núcleos de condensação de nuvens possuem emissão de forma biogênica pela própria floresta amazônica. Entretanto, quando

estas partículas possuem emissão partindo das queimadas, sua alta concentração poderá levar em inibir a formação de precipitação e alteração da microfísica das nuvens (ALENCAR et al., 2005).

As pesquisas apontam 2 tipos predominantes das emissões de gases na região amazônica, onde durante o período da estação de chuvas tem predominância as emissões originárias biogênicas com o fornecimento de NCN para atmosfera. No período da estação seca, as ocorrências das queimadas possuem aumento. Consequentemente as emissões das partículas de aerossóis de origem antropogênicas possuem predominância, o que leva a uma diferença na concentração deste material de partículas com presença na atmosfera. A diferença da estação de chuvas para a estação seca é de 200 para 20.000 partículas cm³. Esta alta concentração de partículas acaba levando a profundas alterações na microfísica das nuvens em grandes extensões da região amazônica (ALENCAR et al., 2005).

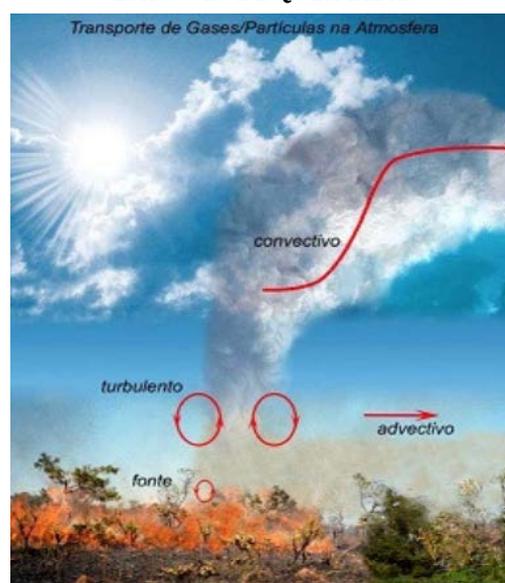
A quantidade relacionada às partículas de aerossóis com emissão de maneira biogênica e antropogênica tornam-se essencial para diminuir ou aumentar a ocorrência da precipitação. Caso o ambiente esteja limpo, o que normalmente tem ocorrência durante o período da estação de chuvas na região à concentração de NCN é menor. Assim, a disputa pelo vapor de água não torna - se tão grande, o que possibilita um rápido crescimento do diâmetro das gotas que terão evolução até cair como chuva.

Com isso, a nuvem não possui muito tempo para ter crescimento, chegando ao máximo a alturas que podem ter variância perante 4 e 5 quilômetros, o que evita seu congelamento (ARAÚJO et al., 2007).

A Figura 2 faz ilustração do principal mecanismo para redistribuir as emissões das queimadas na atmosfera. Várias pesquisas analisam o transporte de gases, traços e aerossóis que provem de queimadas na região amazônica. Isto tem tido desenvolvimento, especialmente acerca do transporte partindo das circulações com associação à convecção úmida profunda, fazendo apontamento da importância deste dinamismo em redistribuir poluentes para a alta e média troposfera, e consequentemente para as questões que possuem relação com as alterações do clima.

FIGURA 2

MECANISMOS FÍSICOS QUE REDISTRIBUEM AS EMISSÕES DE QUEIMADAS



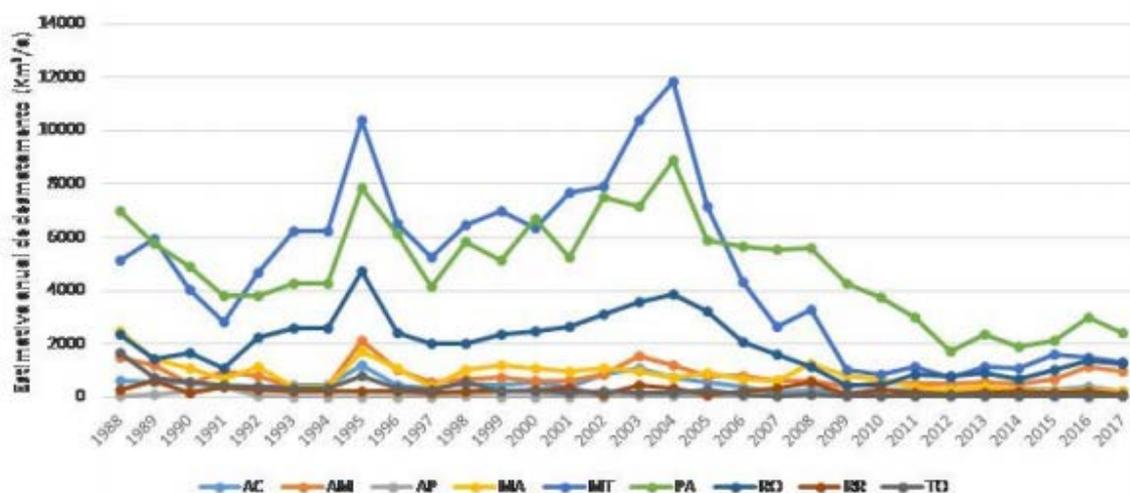
FONTE: FREITAS ET AL. (2005)

Os aerossóis com emissão devido a queima de biomassa possuem propriedades de grande importância óptica, o que pode gerar uma atenuação de até 70% da radiação incidente, com impacto nos processos fotossintéticos da vegetação e no funcionamento do ecossistema da Amazônia.

A Figura 3 mostra a área desflorestada nos estados que fazem composição da Amazônia do Brasil partindo de uma

estimativa anual de desmatamento, com estimativa através do Sistema PRODES. É possível observar que, a região do arco do desmatamento que faz compreensão do leste e sul do Pará direcionado a oeste, que passa pelo Mato Grosso, Rondônia e Acre, tornam-se aquelas que são mais afetadas ao longo dos tempos deve-se o seu avanço das intervenções antrópicas como é o caso da expansão das atividades agrícolas nesta região.

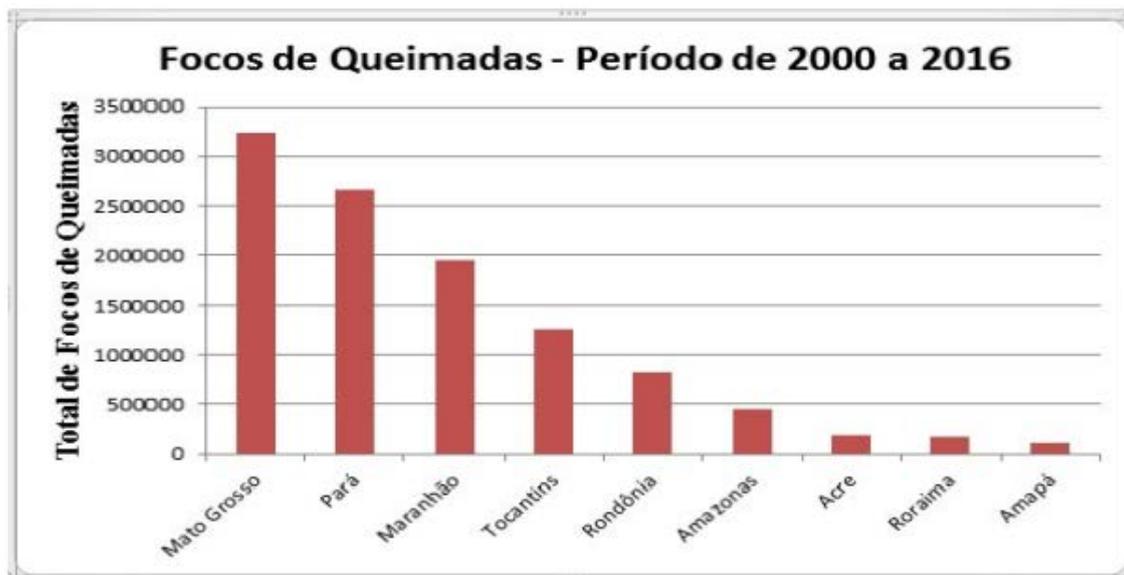
FIGURA 3 - ESTIMATIVA ANUAL DE DESMATAMENTO, EM KM²/ANO POR ESTADO NO PERÍODO DE 1988 A 2017



FONTE: FONSECA-MORELLO ET AL. (2017)

A Figura 4 demonstra os estados com maior número de focos de queimadas na região amazônica no período de 2000 a 2016 com disponibilização através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. É possível notar um alto número de focos das queimadas nos estados de Mato Grosso, Pará e Maranhão relacionado aos outros estados que fazem composição da região amazônica.

FIGURA 4 - FOCOS DE QUEIMADAS POR ESTADO NO PERÍODO DE 2000 A 2016



FONTE: SANTOS ET AL. (2017)

Com o presente estudo, após recolhidas informações relevantes em fontes confiáveis, apresentadas na bibliografia, apresento em síntese o resultado e a análise da investigação.

O desmatamento e a queima da vegetação, através da interferência humana, transforma significativamente a paisagem amazônica, de forma que é notório seu crescimento nas últimas décadas influenciando a ocupação e uso do solo. Parte significativa que envolve as queimadas e é provocada por pequenos produtores que utilizam o fogo para limpeza de suas propriedades. De modo que o desmatamento seguido de queimadas, geram prejuízos irreparáveis a biodiversidade; além de afetar o ciclo hidrológico e o ciclo do carbono na

atmosfera. O principal motivo destas queimadas são realizadas para expandir fronteiras agrícolas, porém, representa uma grave ameaça de extinção da flora e fauna.

Vale ressaltar que há influência no clima da região o que afeta a qualidade do ar trazendo prejuízos à saúde, tais como, doenças respiratórias (bronquite, asma, pneumonia).

Os resultados destes estudos são relevantes, pois podem auxiliar em políticas públicas voltadas para desenvolvimento sustentável e preservação do ecossistema da Amazônia.

Por fim, o tema é relevante para direcionamentos futuros de pesquisa, e também para o conhecimento científico.

4. CONCLUSÃO

Os estudos de vários autores analisados no presente estudo, contemplam que o desmatamento pode ter aumento com as chuvas perante as áreas desmatadas. Também, sugerem um limiar para esse cenário, que refere a extensão do desmatamento, fazendo indicação que, este aumento repentino da ocorrência de precipitação perante a área em desmatamento apenas teria a possibilidade de ter ocorrência enquanto o desflorestamento não atingir grandes extensões.

Os impactos acerca do clima acabam diferindo um do outro, entretanto, evidenciam a existência de conexões destas perturbações de origem antrópica. As queimadas de origem antrópica possuem

ocorrência de forma predominante durante o período da estação seca na região. Os diversos focos das queimadas durante esta época seca levam a vários efeitos climáticos causados por emissões de partículas de aerossóis geradas pelas queimadas. As partículas de aerossóis com emissão através das queimadas também possuem eficiência em absorver e espalhar a radiação solar, como também causam modificações na radiação da superfície, causando interferência direta nos processos fotossintéticos da vegetação. Além disto, a composição e estrutura atmosférica da região amazônica vem sofrendo com as alterações do mau uso do solo. Estas modificações acabam causando importantes alterações climáticas e não somente nesta região, mas também nas regiões contíguas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, A.; MOREIRA, A.; NEPSTAD, D. **Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção do Fogo na Amazônia**. Brasília/DF: Ipam, 2005.
- ARAÚJO, T.M.; CARVALHO JR., J.A.; HIGUCHI, N; BRASIL JR., A.C.P. & MESQUITA, A.L.A. Estimativa de taxas de liberação de carbono em experimento de queimada no Estado do Pará. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 69, p. 575- 585, 2007.
- BARBOSA, R.I.; FEARNSTIDE. P.M. Incêndios na Amazônia brasileira: estimativa da emissão de gases do efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento “El Niño” (1997/98). **Acta Amazônica**, v. 29, n. 4, p. 513-534, 2009.

- BARRETO, W. **Desmatamento e extinção das espécies**, julho 2010 disponível em: <http://Twitter.com/desmalex>.
- COSTA, R. **Queimadas, mudanças ecológicas e transformações nas atividades Agroextrativistas da fronteira agrícola Amazônica**: o ponto de vista dos pequenos produtores de duas localidades na região de Paragominas/PA. Pós-Graduação em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável da UFPa/Embrapa, maio de 2002.
- FERRARI, A. T. **Metodologia da Ciência**, 2ª edição, RIO DE JANEIRO, RJ; 1974.
- FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estud. av.**; 19(53):157-166, 2004.
- FONSECA-MORELLO, T.; RAMOS, R.; STEIL, L.; PARRY, L.; BARLOW, J.; MARKUSSON, N.; FERREIRA, A. Queimadas e incêndios florestais na Amazônia brasileira: porque as políticas públicas têm efeito limitado? **Ambiente & Sociedade** n São Paulo v. XX, n. 4 n p. 19-40 n out.-dez., 2017.
- FREITAS, S.R.; LONGO, K.M.; SILVA DIAS, M.A.F.; SILVA DIAS, P.L.. Emissões de queimadas em ecossistemas da América do sul. **Revista estudos avançados da Universidade de São Paulo**, v. 19, n. 53, p. 167-185, 2005.
- IBGE. **Brazilian Agricultural Census of 2016**. Municipality level data, 2016.
- NEPSTAD, D., MOREIRA, A.G., ALENCAR, A. A. Flames in the rainforest: origins, impacts and alternatives to amazonian fire. **The Pilot Program to Conserve the Brazilian Rain Forest**, Brasilia, Brazil, 1999.
- RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J. V. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estud. av.**, 16(44):125-148, 2002.
- SANTOS, T. O.; ANDRADE FILHO, V. S.; ROCHA, V. M.; MENEZES, J. S. Os impactos do desmatamento e queimadas de origem antrópica sobre o clima da Amazônia brasileira: um estudo de revisão. **Rev. Geogr. Acadêmica** v.11, n.2, 2017.
- TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: **a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

6. NOTAS BIOGRÁFICAS

Wanderley do Carmo

Graduado em Estudos Sociais pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sete Lagoas (1990), Licenciatura Plena em Geografia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Formiga (1992), Especialização em Geografia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Formiga (1997), Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental pela Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2005) e Doutor em Ciências da Educação pela Universidad Americana (2015) - Pós- Doutorando em Educação na Universidade Iberoamericana (UNIBE), em parceria com o Instituto IDEIA-BR (2019).

Maria das Graças do Carmo

Graduada em Ciências pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sete Lagoas (1991), Licenciatura Plena em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Formiga (1992), Especialização em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Formiga (1997), Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental pela Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2005) e Doutora em Ciências da Educação pela Universidad Nacional de Cuyo (2014), Doutora em Educação pela Universidad Americana (2014). Atualmente exerce atividade de dança de Salão na Academia Pé Descaço. Possui 2 livros e vários artigos publicados.