

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS - CPTL
GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Izabely Cristina da Silva Moraes

**VARIABILIDADE DA PRECIPITAÇÃO E DOS EPISÓDIOS DE
INCÊNDIO NO PANTANAL (MS)**

**TRÊS LAGOAS/MS
2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS - CPTL
GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Izabely Cristina da Silva Moraes

**VARIABILIDADE DA PRECIPITAÇÃO E DOS EPISÓDIOS DE
INCÊNDIO NO PANTANAL (MS)**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Três Lagoas (CPTL), como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Henrique Soares da Silva

TRÊS LAGOAS/MS

2023

Izabely Cristina da Silva Morais

**VARIABILIDADE DA PRECIPITAÇÃO E DOS EPISÓDIOS DE
INCÊNDIO NO PANTANAL (MS)**

Banca Examinadora da monografia apresentada a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS campos de Três Lagoas programa de graduação em Geografia, para obtenção de título de Licenciado em Geografia.

Presidente – Dr. Mauro Henrique Soares da Silva (Orientador)

Membro Externo – Me^a Paola Vicentini Boni

Membro Interno – Dr. Hermiliano Felipe Decco

Três Lagoas, 17 de Novembro de 2023

*Aos meus pais, Marcela e Fabio, ao
meu Irmão Jorge Luiz
Dedico*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram diretamente e indiretamente para a realização desse trabalho de pesquisa, especialmente;

Ao Prof. Dr. Mauro Henrique Soares da Silva, pela orientação, dedicação, amizade e oportunidade de trabalhar com o Pantanal, serei sempre grata

Ao Prof. Dr. Frederico dos Santos Gradella, por toda a dedicação em realizar os trabalhos de campo no Pantanal.

A todos os moradores da Comunidade Passo do Lontra, no qual contribui consideravelmente para o desenvolvimento da pesquisa

A turma do primeiro ano de geografia 2023 da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul campos Três Lagoas, pelo auxílio na coleta de dados

A toda equipe do LABICGEO\UFMS, pela troca de experiência e por todo o incentivo

Ao meu querido amigo Eduardo Gomes da Costa, por sempre incentivar e apoiar na realização da pesquisa

Aos colegas de graduação da turma de 2020 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul campos Três Lagoa,

Aos docentes Prof. Dr. Thiago Araujo Santos, Prof. Dr. Sedeval Nardoque e Ao Prof. Dr. Vitor Matheus Bacani, por todo incentivo e colaboração para realização da pesquisa

A toda equipe LASERE\ UFMS, pelo auxílio, cedendo os equipamentos na coleta de dados da pesquisa

Ao PET Geografia\UFMS, por proporcionar debates relacionados a pesquisa, assim contribuído diretamente ao desenvolvimento do trabalho

Aos meus amigos de graduação Bianca Ohana Machado e Alan da Silva Neves, por incentivar e ajudar no desenvolvimento do trabalho

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul campos Três Lagoas, pois sem ela não era possível a realização da pesquisa

Aos meus colegas Mateus Luiz Leite Fleury dos Reis e Laila Ottoni Costa, por colaborar com a coleta de dados

A minha querida vó Iraci Elias da Silva, por todo o incentivo, sinto muito pelo seu falecimento.

Aos meus pais Marcela Aparecida da Silva e Fabio Oliveira dos Santos, por todo apoio e dedicação, no qual são os maiores incentivadores para realização da pesquisa.

“Temo mais ao fogo, pois a água tem defesa, já o fogo alastra e não tem o que fazer ”

Moradora da comunidade Passo do Lontra

Resumo

A presente pesquisa tem o objetivo de compreender a dinâmica de precipitação no Pantanal Sul-mato-grossense, durante o período de 1992 a 2021, bem com a relação da precipitação com os incêndios florestais na área, e ainda a percepção da população local em relação a esses fatores ambientais. Foram analisados dados anuais de chuva, coletados de duas estações meteorológicas, sendo a Estação “Corumbá”, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e a estação “Porto do Alegre”, da Agência Nacional das Águas (ANA). Os dados foram compilados em planilhas Excel e em seguida foi aplicada a técnica estatística dos Quantis, para determinar os anos muito seco, seco, normais, chuvoso e muito chuvoso. A partir disso ocorreu a seleção de um ano muito seco, que no caso corresponde a 2019, e um ano muito chuvoso, 2017, com objetivo de entender a dinâmica dos incêndios no Pantanal em anos com características distintas de precipitação. Para isso, os dados de incêndios foram baixados diretamente da plataforma BDQueimadas – programa de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE sendo esses dados também compilados e analisados em forma de gráficos e/ou tabelas. E por fim para compreender a percepção população local, em relação a dinâmica de precipitação e incêndios, foram entrevistados membros da comunidade Passo do Lontra, no Pantanal do Abobral em Corumbá (MS). Deste modo, foi possível compreender e evidenciada tendência a ocorrência de anos menos chuvosos no Pantanal Sul-mato-grossense, além disso evidenciou-se que no ano mais seco recente (2019) os números de focos de incêndios extrapolam as médias para a região, ou seja a seca contribui para as queimadas, principalmente devido a dinâmica da vegetação da área que em tempo menos úmido de torna propícia aos incêndios, o que afeta diretamente a população local. De acordo com relato dos moradores a chuva é concentrada em determinados períodos enquanto a seca predomina afetando diretamente o modo de vida da comunidade principalmente sua atividade econômica, que é baseada em pesca e turismo. A população reconhece os períodos secos como os mais dramáticos, pois as queimadas afastam os turistas e prejudica a pesca, além de contribuir para problemas de saúde.

Palavra-Chave: Pantanal. Focos de queimadas. Percepção.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2.OBJETIVOS	3
2.1 Geral	3
2.2 Específicos	3
3.REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 A Climatologia Geográfica: histórico e evolução	4
3.2. O Pantanal Brasileiro no Contexto Climático.....	6
3.2. O Pantanal e a Problemática do fogo.....	8
4 - METODOLOGIA	12
5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5.1 Dinâmica de Precipitação e técnica Estatística dos Quantis	19
5.2 3 A Percepção da População local em relação as dinâmicas climáticas e os incêndios florestais no Pantanal Sul.....	24
5.3 Entrevista com a comunidade Passo do Lontra	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sub- regiões do Pantanal	1
Figura 2: Base de Estudos do Pantanal UFMS em época de cheia 2023	7
Figura 3: Base de Estudos do Pantanal UFMS em época de Seca 2022	8
Figura 4: Série histórica com total mensal de focos de incêndio dectado por imagem de satélite entre 1998 a 2021	9
Figura 5: Comparativo mensal de número de focos de incêndio no Pantanal entre 1998 a 2021	10
Figura 6: Campo cerrado com predominância da gramínea <i>Elionurus muticus</i>	11
Figura 7: Localização da comunidade Passo do Lontra	14
Figura 8: Recorte de noticia em relação a queimada de 2020	37
Figura 9: Recorte de noticia em relação a queimada de 2021	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores ordenados de acordo com a técnica estatística dos quantis	12
Tabela 2- Distribuição dos valores de chuvas acumulados, dos anos da série histórica classificação de acordo com a técnica estatística dos quantis	21

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição da precipitação anual (série histórica de 30 anos, 1992 a 2021)	
19	
Gráfico 2- tendência de precipitação	23
Gráfico 3 – Distribuição da precipitação e dos incêndios durante o ano mais chuvoso	
25	
Gráfico 4 - Distribuição da precipitação e dos incêndios durante o ano mais seco	26
Gráfico 5 – Senso comum (como a população considera o clima no Pantanal em relação as chuvas	28
Gráfico 6 – Senso comum (como a população ribeirinha considera as mudanças da chuva no Pantanal)	29
Gráfico 7 – Senso comum, o gráfico A demonstra a quantidade de pessoas que lembra de um ano seco, o lado B demonstra qual ano foi o mais citado pela população	30
Gráfico 8 - Demonstra quais períodos a população considera que está havendo mudanças	31
Gráfico 9 - Quantidade da população que se lembra do ano de 2019	32
Gráfico 10 - Quantidade da população que se lembra do ano de 2017	33
Gráfico 11 - Demonstra a quantidade de pessoas que acredita que a mudança no clima afeta o comportamento dos animais	34
Gráfico 12 - Demonstra o número de pessoas que acredita que os incêndios florestais estão aumentando	35
Gráfico 13 -- O lado A demonstra a quantidade de pessoas que lembra de queimadas na região, já o lado B demonstra qual ano a população considera que houve mais queimadas	36
Gráfico 14 - Quais meses são mais favoráveis aos incêndios	37
Gráfico 15 - Demonstra a quantidade de pessoas no qual acredita que a seca contribui para os incêndios	38
Gráfico 16 - Demonstra –se durante os incêndios alguma pessoa teve que deixar sua casa.	39
Gráfico 17 - Demonstra –se a população tem conhecimento de algum animal ou espécie que desapareceu durante os incêndios	40

Gráfico 18- refere- se a população tem conhecimento de alguém que precisou deixar a as durante os incêndios

1. INTRODUÇÃO

O Pantanal brasileiro é uma planície inundável, que de acordo com Mesquita et al. (2013), está localizado na região central do continente Sul Americano, entre a latitude 16°e 20°S e longitude 58° e 50°w, sendo ele subdivididos em onze regiões como demonstrado na (figura 1), e ainda com uma extensão territorial de 160.000km². “É considerado uma bacia de sedimentação ativa, deprimida e plana e que devido à baixa topografia tem suas terras sazonalmente sujeitas a inundações, cuja rede de drenagem é comandada pelo rio Paraguai” (BRAZ et al.,2020, P.3).

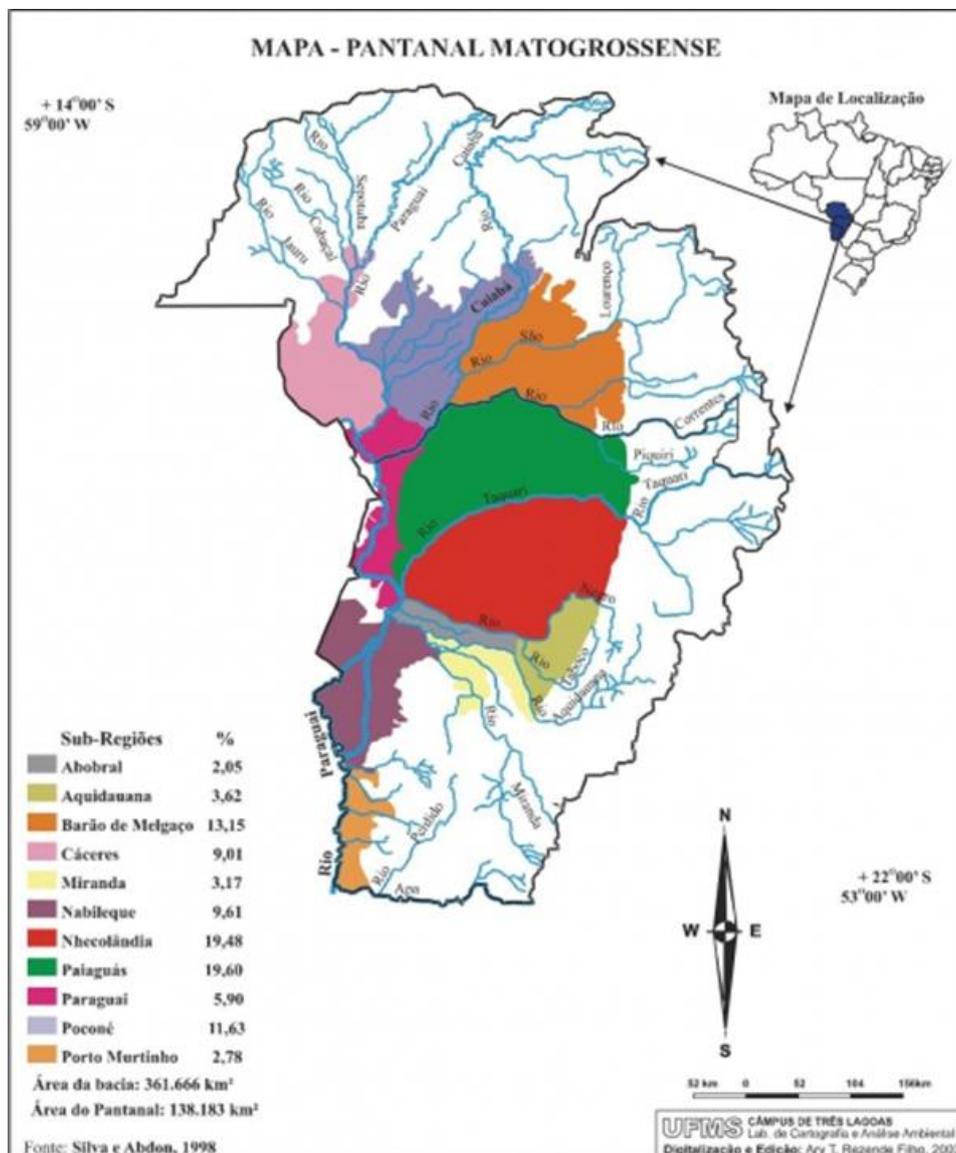


Figura 1 - Sub- regiões do Pantanal
Fonte :SILVA e ABDON,1998

Além disso, é preciso destacar que o Pantanal Brasileiro é considerado pelo Instituto Nacional de Geografia e Estatística (IBGE) um dos seis biomas brasileiros, sendo apontado como a maior área úmida do planeta. E de acordo com Gradella (2008) o clima atual do Pantanal é tropical, com duas estações bem definidas verão chuvoso e inverno seco. Cardoso; Marcuzzo (2010) destaca que a temperatura média anual 25°C e a umidade relativa, entorno de 82%.

Chaves et al. (2020) acrescenta que o Pantanal apresenta grande influência de outros biomas, e se torna uma espécie de mosaico natural, contando com uma rica biodiversidade, além de abrigar animais ameaçados de extinção. O autor ainda relata que além da riqueza da fauna e da flora, é preciso destacar a presença de comunidades tradicionais compostas por quilombolas, indígenas e ribeirinhos.

Marcuzzo (2010) alerta que devido as mudanças climáticas globais, nesse bioma ocorrem durabilidade e intensidades dos períodos secos e chuvosos os quais sofrem alternância. Já Morengo (2007) traz a informação de que o Pantanal está em direção ao aumento de períodos secos com chuvas mais concentradas e menos intensas, o referido autor ainda relata que substituição de vegetação arbórea por rasteira, pode dinamizar alterações microclimáticas com risco para biodiversidade e para as atividades econômica adotadas na região pelas comunidades tradicionais.

Soriano (2002) afirma que a precipitação é um elemento meteorológico fundamental, onde exerce maior influência nas condições ambientais, pois tem efeito direto no balanço hídrico, influencia na temperatura do ar e do solo, umidade relativa do ar e radiação solar, e são essas variáveis climáticas que determina o desenvolvimento do planeta. Esse mesmo autor ainda levanta um importante fator: que ter conhecimento da chuva no Pantanal é fundamental para as atividades econômicas da região, tais como a criação de gado, uma vez que a distribuição pluviométrica durante o ano vai influenciar o regime de cheia e seca, onde condiciona a maior ou menor disponibilidade de pastagens para o gado.

Cardoso; Marcuzzo (2010, p.2) *“afirmam que a precipitação também influencia na pesca, pois é um controle natural de queimadas, pois a sazonalidade das inundações está diretamente relacionada ao regime de precipitação pluviométrica”*, assim se torna necessário compreender a dinâmica de chuvas no Pantanal.

Por outro lado, Chaves et al .(2020), diz que o maior problema vivido hoje são as queimadas devido os periodos de secas. Nesse sentido, Viganó et al . (2018 *apud* Deppe et al. 2004 ; Magi et al., 2012; Gonçalves e Vieira, 2013; Almeida et al., 2016), explicam que os fatores meteorológicos e climáticos como, as altas temperaturas, radiação solar, a baixa umidade relativa do ar e vento são propícios para a combustão no Pantanal, contudo o autor afirma que grande parte das queimadas e incêndios são causados de forma antrópica, sendo que o desmatamento e o agronegócio são uma das principais causas.

Com base nessas premissas, a presente pesquisa teve como o primeiro objetivo estudar a variabilidade das chuvas no Pantanal Sul- Mato-Grossense, utilizando duas estações Pluviométricas com 30 anos de dados armazenados, em seguida aplicar a técnica estatística dos quantis e assim determinar os anos secos, anos chuvosos e os anos habituais para compreender a dinâmica pluviométrica da região e como influência direta ou indiretamente a população ribeirinha.

De acordo com informações de Monteiro (2009) a técnica estatística dos quantis, permite analisar um determinado local, por um determinado tempo de chuvas acumuladas, essa técnica se aplica de forma probabilística, onde é possível identificar extremos de chuvas, ano seco e ano chuvoso etc. Assim o presente trabalho utilizou essa técnica para compreender a relação do ano seco e do ano chuvoso com as queimadas no Pantanal.

2.OBJETIVOS

2.1Geral

Analisar a variabilidade da precipitação no Pantanal Sul-Mato Grossense, bem como dos focos de incêndios na região.

2.2 Específicos

- Identificar os anos secos, anos chuvosos e os anos habituais em um período de 30 anos de chuvas no Pantanal Sul-mato-grossense.
- Analisar a dinâmica dos focos de incêndios no Pantanal, em ano seco e chuvoso

- Compreender a percepção da população pantaneira em relação a precipitação e incêndios.

3.REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Climatologia Geográfica: histórico e evolução

O conhecimento, como processo de apreensão da realidade, é discutido por diversas teorias, manifestado em momentos diferentes da história. A princípio o conhecimento era pautado em mitos e na religião, mas atualmente a razão humana é definida como provedora do conhecimento, passando a ser um acumulado de saberes de cada sociedade (ELY,2006).

O processo de conhecimento dos fenômenos climáticos segundo Ely (2006, p.17-18) “*vem dos povos antigos, onde dependiam das variações sazonais, período seco, chuvoso, quente e frio, usavam esse conhecimento para cultivar a terra, para determinar o período de caça, migrações e de seus rituais*”, porém essa concepção climática estava atrelada ao conhecimento míticos, o referido autor ainda traz como exemplo, que acreditavam em uma entidade que controlava o nascer e o pôr do sol.

A climatologia tem uma linha do tempo que nasce desde os povos antigos até ramo geográfico, desde de antes do estabelecimento da Geografia como ciência Soares; Gonçalves (2020), ainda acrescenta o autor, que Humboldt (1817- 1874) é responsável por incorporar o campo climatológico e de compreensão dos fenômenos atmosféricos ao ramo de análise geográfica.

Climatologia baseasse-se nos estudos meteorológicos que encontrasse-se dentro do campo da geografia física, tendo como seu objeto de estudo os fenômenos da atmosfera em contato com a superfície terrestre e sua distribuição espacial, sendo assim a climatologia permeia por áreas da Geografia Física e Geografia Humana (FERREIRA, 2012).

Em contrapartida Barros; Zavattini (2009) analisa que a meteorologia contém dois domínios de pesquisas, a meteorologia tradicional, que estuda os elementos do atmosféricos separadamente, por outro lado, a meteorologia dinâmica considera em

conjunto todos os estados do meio atmosféricos no qual inclui tempo e as massas de ar.

Barros; Zavanttini (2009) acrescenta que a discussão entre climatologia e meteorologia envolve a aplicação e o uso de cada uma delas, que vai começar a partir das definições de tempo e clima.

“O tempo é uma combinação passageira, efêmera, de curta duração. Já o clima é um conjunto de tendências - mais ou menos estáveis - que resulta em condições relativamente permanentes, durante um período de tempo mais extenso, mais longo ou mais duradouro” (BARROS; ZAVANTTINI 2009, P.2).

Assim Barros e Zavanttini (2009) deixa claro que a climatologia está diretamente ligada a meteorologia, enquanto a meteorologia tem duas linhas de abordagem sendo: tradicional e dinâmica a climatologia se apoia nessas abordagens, também tem dois métodos de estudos, citado pelos autores como a climatologia separatista que tem base na meteorologia tradicional e se apoia no conceito de Hann, ou seja, um método que separa os elementos do clima.

“Temperatura, pressão atmosférica, umidade, precipitações, vento, insolação, nebulosidade, dentre outros) é considerado de forma isolada e, com base nas observações meteorológicas realizadas, calculam-se médias que são utilizadas para a elaboração de cartas e gráficos” (BARROS; ZAVANTTINI ,2009, P.3).

Já o segundo método citado como climatologia sintética tem sua base na meteorologia dinâmica, que “*analisa o complexo atmosférico em porções individuais, isto é, as massas de ar atuantes, preocupando-se, ainda, com os seus conflitos, ou seja, com os mecanismos fonológicos que elas próprias engendram*” Segundo Barros e Zavanttini (2009, p.03, *apud* Monteiro, 1962, p.03).

Assim o conceito, desenvolvido por Max Sorre, vai abordar a dinâmica da atmosfera e uma sucessão habitual dos tipos de tempo, sendo assim Sorre vai definir o clima como uma “série de estado da atmosfera”, onde vai considerar a interação dos elementos que compõe a atmosfera e a interação humana, sendo assim o conceito Pédelaborde que retrata a climatologia como sintática e dinâmica vai complementar o conceito de Sorre segundo (AMORIM ,2019).

O referido autor ainda relata que a análise rítmica desenvolvida por Monteiro, foi fundamental para estudar clima no Brasil, Carlos Augusto Figueiredo Monteiro propôs, no final da década de 1960 e no início 1970, a análise rítmica dos tipos de tempo para a compreensão da atmosfera como um movimento. Silva et al. (2018, *apud Mendonça; oliveira*, 2007) reafirma que essa escola contribuiu muito para a climatologia brasileira que semeando essa ideia de ritmo do tempo atmosférico. Em meio a inúmeras contribuições teóricas da climatologia como Hann, Köppen, Max Sorre, Monteiro conquista uma posição de respeito, com análise rítmica dos tipos de tempo (FERREIRA, 2012).

Amorim (2019) afirma que essa abordagem de Monteiro renova as técnicas de pesquisa utilizadas pela climatologia tradicional, assim permitindo análises mais sofisticadas, como análise de séries temporais e análises estatísticas de diferentes formas.

3.2. O Pantanal Brasileiro no Contexto Climático

“O Pantanal é uma área com aproximadamente 200.00 km² alcançando terras bolivianas e paraguaias, e conhecida como a grande região do encontro de vegetação de clima tropical, principalmente florestas e Cerrados” (RODELA; NETO, 2007, P.2). De acordo com Marcuzzo (2010), a temperatura média anual está entre 25°C, e a umidade relativa 82%. O referido autor ainda afirma que devido as mudanças climáticas globais, ocorre instabilidade nos períodos secos e nos períodos chuvosos.

Segundo Garcia (1984), o fator climático do Pantanal está relacionado com o clima da bacia do alto Paraguai e com fatores geográficos que influencia os movimentos das massas de ar.

“O tipo de tempo predominante na estação do verão do Pantanal tem origem a massa de ar equatorial continental (MEc), quente e chuvoso: o inverno, caracteristicamente bem definida é fortemente influenciada pela massa polar atlântica (Mpa) chegando quase totalmente desprovida de umidade”. (HUBERT; MENDONÇA, 2004, P.02)

Oliveira (2004) afirma que o Pantanal divide em duas estações bem definidas: a estação seca que ocorre durante o inverno e a primavera e a estação chuvosa, que ocorre durante o verão e o outono, o referido autor ainda relata que durante o período chuvoso, que vai de novembro a março, é quando ocorre a maior parte das

precipitações, representando cerca de 68% do total pluviométrico médio anual. Já durante o período de junho a agosto, há uma maior estiagem, com apenas 7% do total das chuvas anuais.

Oliveira (2004) vai além dizendo que nos meses de setembro a novembro, ocorre o que é conhecido como período de transição, pois é quando se inicia a ocorrência de precipitações na região. A partir de dezembro, a quantidade de chuvas aumenta significativamente, resultando na formação de lâminas de água que perduram até o mês de fevereiro. As figuras 2 e 3 mostra a Base de Estudos do Pantanal UFMS, em época de cheia e de seca.



Figura 2: Base de Estudos do Pantanal UFMS em época de cheia 2023

Fonte: Reis, 2023



Figura 3: Base de Estudos do Pantanal UFMS em época de seca 2023

Fonte: Machado, 2023

Ainda nesse contexto, Marcuzzo (2010) reafirma outro fator importante para as dinâmicas de chuvas no Pantanal, a altura das serras influencia no clima da região, pois as massas de ar são instáveis, causando efeitos perceptíveis em relação a temperatura e precipitação, Guimaraes (2018) reafirma que o Pantanal está sendo impactado pela ação antrópica, como pesca, pecuária extensiva, agricultura e turismo.

3.2. O Pantanal e a Problemática do fogo

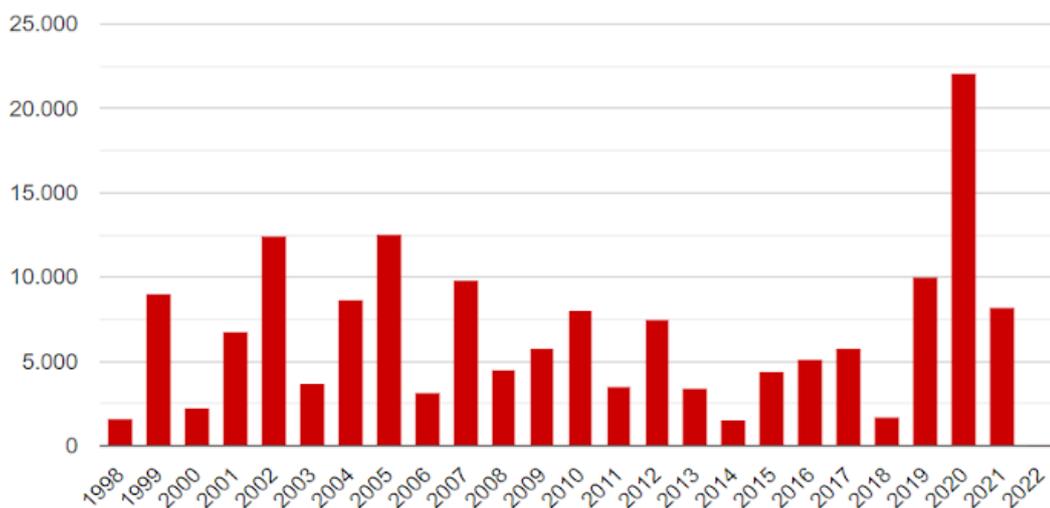
Nascimento et al. (2023) afirma que as queimadas são um dos principais problemas enfrentados no Brasil, lançando gases de efeito estufa no planeta,

contribuindo para aquecimento global e mudanças climáticas, ainda relata o referido ator que as queimadas contribuem para a perda de biodiversidade e desflorestamento.

Assim nos últimos anos o incêndio no Pantanal tem sido cada vez mais intenso e frequente como mostra na **figura 4 e 5**, e de acordo com Matos (2023) causam impactos na fauna e na flora, no clima, na saúde humana, na qualidade do ar e da água, além de colocar em risco a vida das comunidades locais.

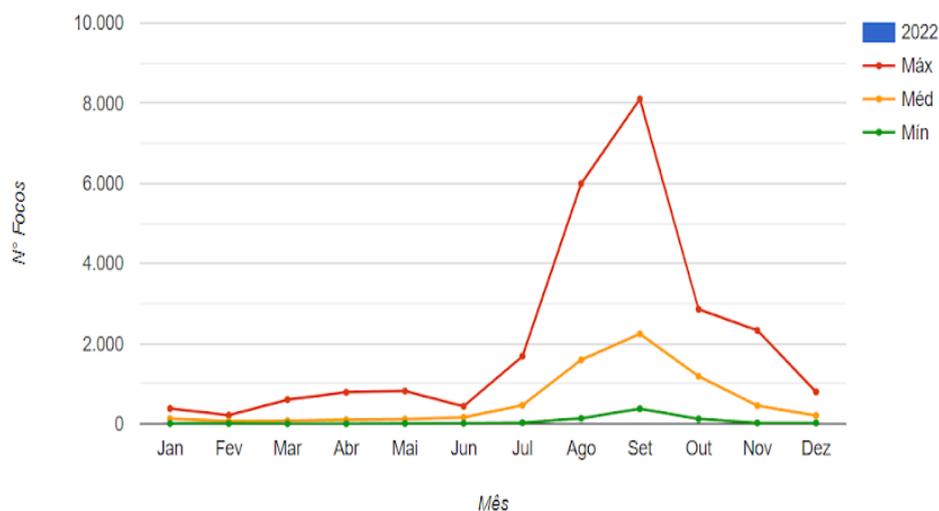
Na figura 4 é possível observar que ocorrem mais queimadas nos anos de 1999, 2002, 2005, 2007, 2019, 2020 e 2021. Segundo a presente pesquisa, o ano de 2019 é considerado um período extremamente seco, o que contribui para o aumento no número de queimadas. Por outro lado, na **Figura 5** é possível identificar que a propagação de incêndios ocorre principalmente durante os meses de julho a outubro com maior concentração em setembro. De acordo com Barbosa (2020, apud Viganó et al., 2018), no período de abril a setembro é comum o aumento dos incêndios devido à baixa umidade e ao aumento de temperatura, criando condições favoráveis para a propagação dos incêndios.

Figura 4 – Série histórica com total mensal de focos de incêndio detectado por imagem de satélite entre 1998 a 2021



Fonte: DGI/INPE - https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/

Figura 5 – Comparativo mensal de número de focos de incêndio no Pantanal entre 1998 a 2021



Fonte: DGI/INPE - https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/

De acordo com Oliveira et al. (2023), as queimadas ocorrem principalmente devido às alterações ambientais provocadas pela atividade humana. O autor menciona que o processo se inicia com a ação de desmatamento, seguido pela indução deliberada de queimadas e incêndios em áreas florestais.

Nascimento et al. (2023) expõe que o Pantanal enfrenta sérios problemas em relação a preservação devido a agropecuária extensiva, Crispim et al. (2009) acrescenta que a pecuária de corte é a principal atividade econômica na região, sendo que o sistema de criação é extensivo, onde alimentação é baseada em pastagem nativa. Ainda relata Crispim et al. (2009, p.1) que a pastagem da região é distribuída em diferentes fitofisionomias como: “*campo limpo, campo cerrado e campo sujo, que estão interligados, porém, sem limites claramente definidos*” **Figura 2.**



Figura 6: Campo cerrado com predominância da gramínea *Elionurus muticus*
Fonte: Crispim et al. (2009)

O referido autor ainda relata que essa variedade de fitofisionomias favorece a pastagem seletiva, pois descreve que os campos limpos são áreas sujeitas a inundações periódicas, já o campo de cerrado vai ser uma zona de transição entre cerrado e campo limpo, além disso o autor acrescenta ainda que as áreas de campo sujo são pouco preferidas para o pastejo, assim ocorre a prática de fogo controlado.

Silva et al. (2009, p.2) reafirma que “*essa prática é bastante utilizada no Pantanal, para eliminar principalmente as gramíneas não consumidas pelos bovinos (capins duros e secos), plantas invasoras e também pequenos arbustos distribuídos nos campos.*”

Matos (2023) acrescenta que a prática de queimadas é uma tradição antiga, usada na agricultura tradicional, utilizada para limpar a área de terra e preparar o solo para o plantio, renovar as pastagens ou até para controle de pragas, o referido autor ainda relata que tal técnica traz sérias consequências para o meio ambiente, pois causa grandes incêndios no Pantanal.

Outro problema enfrentado pelo bioma é a substituição de vegetação, nesse caso, Morengo (2007) levanta importantes cenários futuros que, devido a essa substituição de vegetação, o bioma está sujeito a períodos secos com chuvas cada vez mais concentradas. Acrescenta Crispim et al. (2009, p.3) “*regime de precipitação bem marcado, onde o período chuvoso geralmente inicia-se em outubro e estende-se*

até abril. O período seco (baixa intensidade de chuvas) compreende os meses de maio a setembro” o referido autor ainda conclui que o mês de setembro é mais propício há incêndios devido a quantidade de matéria seca e pouca distribuição de chuvas associado a umidade relativa do ar.

Sobre isso Nascimento et al. (2023) relata que a principal preocupação do bioma é o período seco pois está sujeito a queimadas, as quais Moreira e Silveira (2012) afirmam poder serem iniciadas por relâmpagos, considerado como causa natural, porém a maioria dos incêndios são causados pela ação antrópica.

4 - METODOLOGIA

A primeira etapa foi a revisão de literatura pautada em três temas, a saber: a) “A Climatologia Geográfica: histórico e evolução”, para esse tema foram trabalhados principalmente as bases conceituais de Ferreira (2012) Ely (2006) e Soares e Gonçalves (2021); e b) “O Pantanal Brasileiro no Contexto Climático” sendo revisados os autores Rodela e Neto (2007), Garcia(1981), e Gradella (2008); e c) “O Pantanal e a Problemática do fogo” com base principalmente em Nascimento et.al (2023) e Fernandes (2012), dentre outros.

Seguindo para a segunda etapa houve a seleção de dados de precipitação, como relata Mello et al. (2010, *apud Marcuzzo et al.*, 2010), que para estudar chuva no Brasil a maior dificuldade é a pouca disponibilidade de dados ou até mesmo a inexistência deles, em algumas áreas do país, e no Pantanal não é diferente, assim foi necessário nesse trabalho a utilização de duas estações meteorológicas, sendo uma, a estação meteorológica “Nhumirim”, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada no Pantanal da Nhecolândia, na fazenda Nhumirim (latitude -18.9888.6 , longitude -56.62277777), em altitude (m) 102.27 onde foi feito o download dados obtidos gratuitamente de modo online, referente ao período de 1992 até 2021. Contudo essa estação apresentava lacunas de dados nos anos 2003, 2019 ,2020 e 2021, sendo estes dados, portanto, complementados, com informações de outra estação meteorológica, da Rede Hidrometeorológica Nacional (ANA), a estação Porto do Alegre, localizada em Corumbá, latitude 17.6233, longitude 55,965 e altitude (m) 101, dessa forma completando a série histórica de 30 anos.

Portanto para analisar o comportamento da chuva na série histórica de 30 anos foi aplicada a Técnica Estatísticas dos Quantis. Segundo Monteiro (2012) essa técnica

é utilizada para compreender acúmulo de chuva de uma determinada área, em um determinado período (mês, bimestre, estação do ano, ano etc.) respeitando os anos consecutivos, onde a chuva é considerada uma variável aleatória, o referido autor ainda afirma que essa técnica não poderá ser prevista como exatidão determinística, vai ser de natureza probabilística.

Então, seguindo recomendações de Monteiro (2012) os dados foram organizados em planilhas do Excel, e foram separados por ano e mês. Em seguida os valores foram somados para obter total pluviométrico acumulado para cada ano, e posteriormente os valores foram ordenados do maior para o menor e aplicado a técnica dos Quantis, o referido autor ainda completa que os quantis são medidas de separação para distribuição da amostra.

“Um quantil de ordem p equivale a separação de uma amostra em duas massas de observação numérica com $100xp\%$ dos elementos localizado à esquerda do quantil e os demais $100x(1-p)\%$ à direita, a escolha dos quantis a serem calculados será de escolha do pesquisador” (MONTEIRO ,2012, P.6).

Assim o trabalho utilizou a divisão de 5 classes: Muito Seco, Seco, Normal, chuvoso e Muito Chuvoso, representadas pelos seguintes quantis $Q(0,15)$, $Q(0,35)$, $Q(0,50)$, $Q(0,65)$ e $Q(0,85)$ que equivale (15%, 35%, 50%, 65% e 85%). Monteiro (2012, apud Pinkayan, 1966).

Já Monteiro (2019) afirma, após estabelecer a média da quadra chuvosa de cada ano da série de (1992- 2021), que os valores finais foram colocados em ordem crescente (do ano com maior acúmulo de chuva ao ano com menor) organizados em uma tabela para obtenção dos quantis $Q(0,15)$, $Q(0,35)$, $Q(0,50)$, $Q(0,65)$ e $Q(0,85)$ como demonstra a Tabela 1, assim os valores dos totais acumulados de chuva equivale a um número de ordem de 1 a 30 pois são 30 anos de observação.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y (mm)	665,9	723,7	748,3	748,7	776,6	786,5	827,6	967,2	978,2
P_i=i/(N+1)	jan/30	fev/30	mar/30	abr/30	mai/30	jun/30	jul/30	ago/30	set/30
	0,03	0,06	0,10	0,13	0,16	0,19	0,23	0,26	0,29
i	10	11	12	13	14	15	16	17	18
y (mm)	982,9	986,1	1015,7	1087,6	1121,8	1145,1	1156,3	1156,4	1178,1
P_i=i/(N+1)	out/30	nov/30	dez/30	13/30	14/30	15/30	16/30	17/30	18/30
	0,32	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,52	0,55	0,58
i	19	20	21	22	23	24	25	26	27
y (mm)	1196,4	1199,5	1200,7	1205,1	1208,3	1225,7	1242,4	1272,6	1278,6
P_i=i/(N+1)	19/30	20/30	21/30	22/30	23/30	24/30	25/30	26/30	27/30
	0,61	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,81	0,84	0,87
i	28	29	30						
y (mm)	1295,6	1427,9	1552,9						
P_i=i/(N+1)	28/30	29/30	30/30						
	0,90	0,94	0,97						

Tabela 1 – valores ordenados de acordo com a técnica estatística dos quantis
Fonte: de acordo com a metodologia de (MONTEIRO, 2012)

Tal organização também foi adotada em nossa pesquisa, e em seguida, ainda acompanhando a proposta de Monteiro (2012), foi aplicada a seguinte fórmula para chegar ao limiar de precipitação referente a cada quantil:

$$Q(P) = y_i + \left\{ \frac{P - P_i}{P_{i+1} - P_i} \right\} * [y_{i+1} - y_i]$$

Onde:

Q (P) = Quantil

I = número de ordem para cada valor

Y = valor correspondente a cada número de ordem **i**

P_i = Ordem quantílica

N = Número de elementos da série;

Assim após aplicar a fórmula, possibilitando identificar os anos Muito Seco, Seco, Normal, chuvoso e Muito Chuvoso, posteriormente foram selecionados o ano mais seco, de período mais recente, e o ano mais chuvoso, também com critério daquele mais recente, para identificar a ocorrência temporal dos focos de incêndios ao longo desses anos selecionados.

Para isso, os dados de focos de incêndio foram obtidos de forma online e totalmente gratuita pelo BDQueimadas – programa de queimadas INPE (dados esses do município de Corumbá). Segundo Setzer et. Al. (2019) o BDQueimadas é um banco de queimadas mantido pelo programam de queimadas INPE. É uma aplicação do WebGIS que utiliza o PostgreSQL para gerenciar dados geográficos, permite acessar e utilizar um acervo histórico de queimadas e vegetação detectados por satélites, e além disso, o banco oferece consultas na forma de mapas, tabelas e gráficos, permitindo ainda exportar os dados de diferentes formas. Em seguida os dados foram tabulados em planilhas do Excel e foi gerado gráficos para correlacionar as variáveis precipitação e focos de incêndios.

E por fim a última etapa foram realizadas entrevistas de ordem qualitativa, aplicadas no dia 02 de junho de 2023, com a população da comunidade Passo do Lontra, de modo a buscar compreender a percepção da referida comunidade em relação aos aspectos de dinâmica das chuvas na região, bem como a relação com os episódios de incêndios e os impactos destes nas comunidades. A amostra global de entrevistas contou com 15 questionários aplicados em sua totalidade, sendo que o perfil dos entrevistados conta com 9 homens e 6 mulheres, com faixa etária que varia entre 15 e 67 anos de idade.

Segundo Ribeiro (2018), localizada as margens do Rio Miranda e da Estrada Parque do Pantanal Sul Mato-grossense, a comunidade é composta por pessoas de baixa renda, que prestam serviços de baixo custo, aos proprietários dos ranchos de pescas e das pousadas, localizada nas proximidades, como demonstra a figura 3.

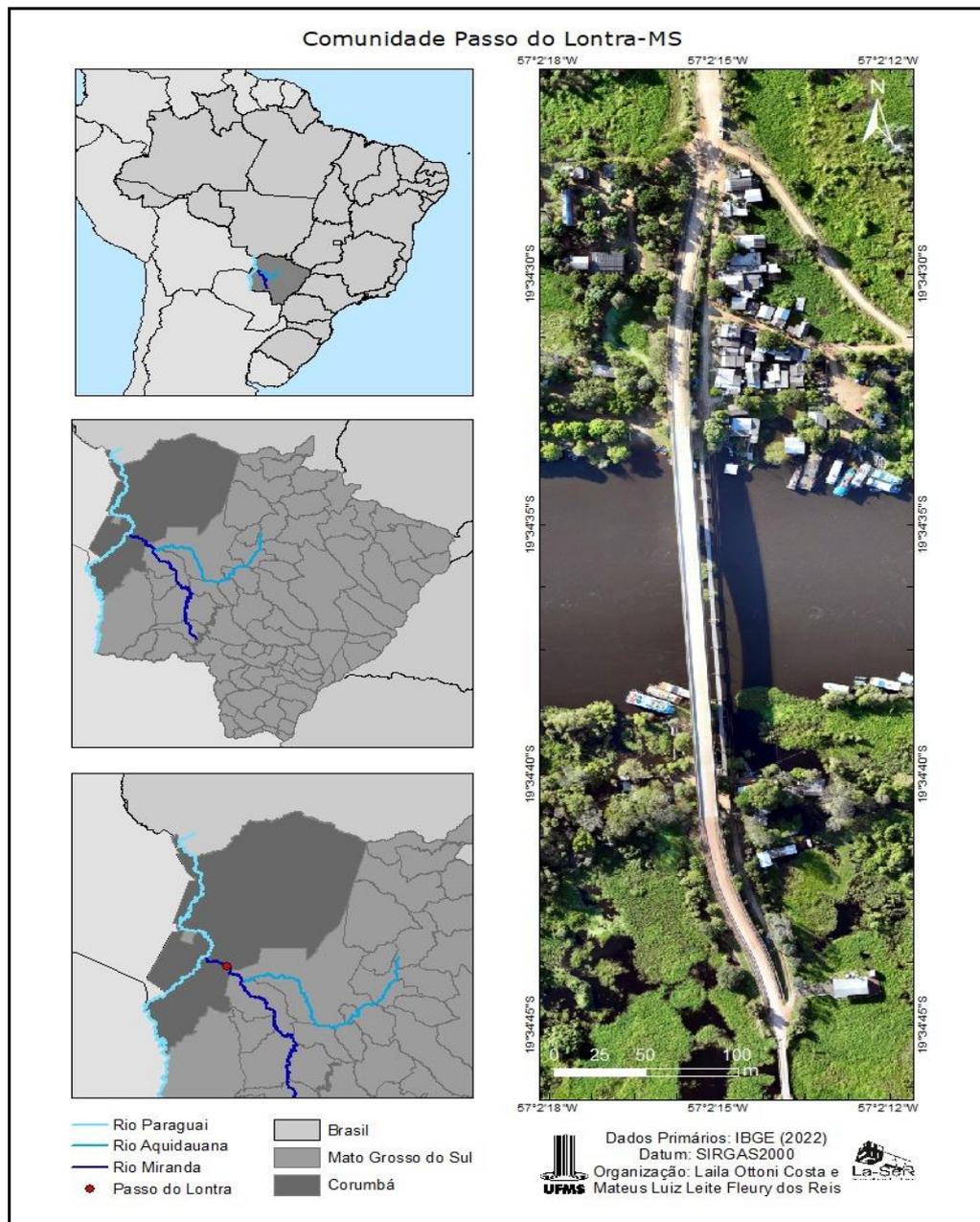


Figura 7 – Localização da comunidade Passo do Lontra
Fonte: REIS e COSTA, 2023

Ribeiro (2018) salienta que na primeira metade do século passado, a comunidade servia como entreposto comercial e ponto de parada para fazendeiros. Só houve expansão a partir da década de 1980, onde ampliou o número de casas construídas sobre as palafitas e os moradores foram atraídos pela perspectiva do crescente mercado de turismo.

Assim as entrevistas semi dirigidas tiveram como finalidade entender a perspectiva da população ribeirinha enquanto moradores que vivenciam esses períodos de chuvas, secas e incêndios. Em suma a organização das questões, no formulário de entrevista (Quadro 1), buscou entender como essas alterações

climáticas e os incêndios florestais tem afetado o desenvolvimento da comunidade e de que maneira enfrenta esses problemas.

NÚMERO DA QUESTÃO	QUESTÃO	OBJETIVO DA QUESTÃO
1	Como considera o clima do Pantanal em relação as chuvas: a) seco b) chuvoso c) muito seco d) muito chuvoso e) outro....	Objetivo é compreender como a população considera o clima do Pantanal em relação as chuvas, através das suas concepções enquanto moradores da região.
2	Qual a sua opinião em sobre as mudanças da chuva aqui na região: a) os anos estão ficando mais secos b) os anos estão mais chuvosos c) não está mudando d) não percebo as mudanças	Objetivo é analisar como os moradores da região entende a mudança entre seco ou chuvoso.
3	Teve algum ano que o Sr. lembra de sido muito seco ou muito cheio? a) sim b) não se sim qual ano ?	Objetivo é compreender- se os anos mencionados pelos moradores coincide com os anos analisados na presente pesquisa.
4	Caso considera que está havendo mudanças, quais períodos (meses ou estação do ano) estão mudando mais?	Objetivo dessa pergunta é entender em qual período ocorre mais mudanças, ou seja, qual período é mais propicio a seca e chuva na região.
5	Quais os principais problemas que está mudança está trazendo para sua vida cotidiana?	Objetivo é analisar –se a variabilidade que ocorre na região traz mudanças na vida cotidiana dos moradores, quais as dificuldades e prejuízos que são enfrentados por decorrência dessas mudanças.
6	Quais os principais problemas está trazendo para a comunidade ?	Objetivo dessa questão é pontuar quais problemas a comunidade enfrenta por conta dessas mudanças.
7	O (a) sr. (a) lembra do ano de 2019? Caso se lembre considera esse ano seco () ou () chuvoso?	Essa questão tem objetivo de explorar as memórias dos moradores, em específico no ano de 2019 pois se trata do ano analisado na pesquisa.
8	Quais impactos você lembra que o clima causou no ano de 2019?	Essa questão está ligada com a questão anterior, no qual vai explorar os impactos que o clima do ano de 2019 trouxe para região.

9	O (a) sr. (a) lembra do ano de 2017? Caso se lembre considera esse ano seco () ou () chuvoso?	Essa questão tem objetivo de explorar as memórias dos moradores, em específico no ano de 2017 pois se trata do ano analisado na pesquisa
10	Quais impactos você lembra que o clima causou no ano de 2017?	Essa questão está ligada com a questão anterior, no qual vai explorar os impactos que o clima do ano de 2017 trouxe para região.
11	Em anos muito seco ou muito chuvoso há diferença na quantidade ou comportamento de animais () não () sim. Quando e quais?	Objetivo dessa questão é compreender se as mudanças climáticas da região afetam o comportamento dos animais.
12	Você acha que nos últimos anos está aumentando os incêndios no Pantanal? a) sim b) não c) não sei responder	Objetivo dessa pergunta é entender – se os moradores da comunidade compreendem a dinâmica dos incêndios da região.
13	Você lembra de algum ano que houve mais queimadas na região? a) não b) sim Se sim qual ano?	Essa questão tem o objetivo de explorar qual ano ocorre mais incêndios na região, assim analisar se os anos coincide com os delimitados na pesquisa.
14	Na sua opinião quais meses são mais favoráveis aos incêndios?	Objetivo dessa pergunta é entender em qual mês ocorre mais incêndios na percepção da população.
15	Você acredita que a seca contribui para os incêndios? a) sim. Como? b) não. Por que?	Essa questão tem o objetivo de analisar se a comunidade acredita que os incêndios têm relação com os períodos secos.
16	Durante os incêndios florestais alguma pessoa teve que deixar sua a sua casa? a) sim. Foi para onde? b) não	Objetivo dessa questão é entender – se foi preciso algum morador deixar sua casa por riscos dos incêndios.
17	Quais prejuízos o sr. teve em relação as queimadas?	Objetivo é compreender quais prejuízos materiais os moradores obtiveram em relação as queimadas.
18	Alguma espécie de animal ou de vegetação diminui após os incêndios florestais? a) sim b) não Se sim quais?	Objetivo é analisar se as queimadas alteram a dinâmica da fauna e da flora da região.
19	Durante o último incêndio florestal, cite três problemas que	Objetivo é entender quais problemas causados pelos incêndios na região.

	o (a) sr. (a) observou e considera mais importantes?	
20	O (a) sr. (a) conhece alguém da comunidade que teve problemas de saúde em decorrência dos incêndios? a) não b) sim. Em qual ano? c) quais problemas	Objetivo é entender quais problemas de saúde causados pelos incêndios na região.

QUADRO 1 – Questionário aplicado a campo na comunidade Passo do Lontra, Corumbá - MS

Fonte :Os Autora

5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Dinâmica de Precipitação e técnica Estatística dos Quantis

Analisando a dinâmica de precipitação anual, em relação ao total de 30 anos (1992-2021) foi possível compreender a variabilidade temporal da precipitação no Pantanal Sul –Mato Grossense, durante esse estudo, observou-se que a normal climatológica da estação de Corumbá dados obtidos pelo IMET, no período de 1981 a 2010, apresentou um total acumulado de precipitação de 998,1 (mm). Ao examinar o gráfico 1, identificou-se que os anos com maiores índices de precipitação foram: 1992, 1994, 1995, 1996, 1998, 2000, 2001, 2004, 2004, 2006, 2008 e 2009, caracterizando-os como períodos chuvosos. Por outro lado, os anos de 1993, 1997, 1999, 2002, 2005, 2007 e 2010 foram considerados secos, apresentando uma quantidade de precipitação abaixo da média esperada comparado a normal climatológica.

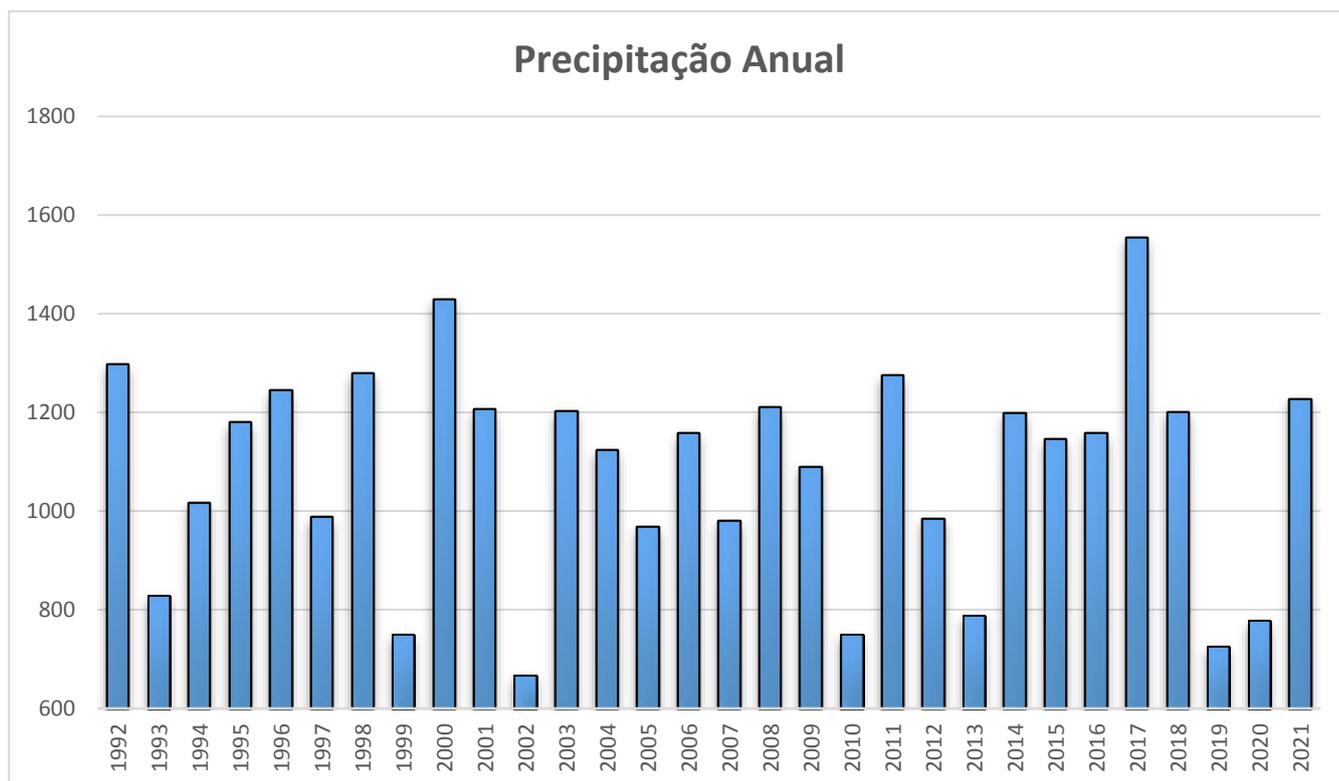


Gráfico 1 – Distribuição da precipitação anual (série histórica de 30 anos, 1992 a 2021) **Fonte** –
Autora 2023

Durante o período de 1991 a 2020, a normal climatológica da estação de Nhumirim registrou um total acumulado de precipitação de 1085,2 (mm). Ao examinar o gráfico correspondente, foi possível identificar os anos considerados chuvosos, que foram 2011, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2021. Por outro lado, os anos de 2012, 2013, 2019 e 2020 foram classificados como secos, apresentando uma quantidade de precipitação abaixo da média esperada para o período.

Assim é possível complementar as análises desses dados com o esquema representado no **Quadro 2**, pois retrata a aplicação da técnica estatística de quantis, que permitiu estabelecer um intervalo pluviométrico de classificação, e a partir disso classificar determinados intervalos, sendo que o quantil de 15% é classificado como muito seco, a média pluviométrica é de 767,3(m), ou seja, todos os anos com precipitação média inferior a esse valor é considerado um extremo muito seco.

15%	35%	50%	65%	85%
< 767,3	< 986,1 >	< 1150,7 >	< 1199,5 >	1282,7 >
MUITO SECO	SECO	NORMAL	CHUVOSO	MUITO CHUVOSO
		1150,7 mm		
767,3 mm	986,1 mm		1199,5 mm	1282,7 mm
Q(0,15)	Q(0,35)		Q(0,65)	Q(0,85)
Onde:				
Muito Seco (MS)	=	$X_i \leq Q(0,15)$	→	$X_i \leq 767,3 \text{ mm}$
Seco (S)	=	$Q(0,15) < X_i \leq Q(0,35)$	→	$767,3 \text{ mm} < X_i \leq 986,1 \text{ mm}$
Normal (N)	=	$Q(0,35) < X_i < Q(0,65)$	→	$986,1 \text{ mm} < X_i < 1199,5 \text{ mm}$
Chuvoso (C)	=	$Q(0,65) \leq X_i < Q(0,85)$	→	$1199,5 \text{ mm} \leq X_i < 1282,7 \text{ mm}$
Muito Chuvoso (MC)	=	$X_i \geq Q(0,85)$	→	$X_i \geq 1282,7 \text{ mm}$

Quadro 2- valores estabelecidos para quantis, classificado em muito seco, seco, normal, chuvoso e muito chuvoso

Fonte - conforme metodologia de Monteiro (2012, *apud* Monteiro, 2011)

Por conseguinte, o quantil 30% considerado seco, ou seja, registra 986,1(m), o que significa todos os anos com precipitações menores a esse valor até 767,3(m) ou maior até 1150,7 (m). Por sua vez, é considerado o normal, o quantil de 50%, ou seja, todos os anos com precipitação que for menor 1150,7 (m) até 986,1 ou maior até 1199,5(m). Por outro lado, considerado a média chuvosa representado pelo quantil 65%, estão os anos com precipitação entre 1199,5 até 1282, 7, sendo todos os anos com registros superiores a esse último valor, considerados um extremo muito chuvoso e representando o quantil de 85%.

Analisando a distribuição mediada precipitação média para cada um dos anos que compõem o recorte histórico de dados desta pesquisa, utilizando a técnica estatística dos quantis, e classificando-os em 5 classes conforme já abordada no presente trabalho (muito seco, seco, normal chuvoso e muito chuvoso), observou-se que os anos de 1999, 2002, 2010 e 2019 são considerados extremos classificado como muito secos, no qual registra de 665,9 (m) até 748,7 (m), conforme apresentado na **tabela 2**.

Ano	Precipitação anual	Classificação
1. 2002	665,9	Muito seco
2. 2019	723,7	Muito seco
3. 1999	748,3	Muito seco
4. 2010	748,7	Muito seco
5. 2020	776,6	Seco
6. 2013	786,5	Seco
7. 1993	827,6	Seco
8. 2005	967,2	Seco
9. 2007	978,2	Seco
10. 2012	982,9	Seco
11. 1997	986,1	Seco
12. 1994	1015,7	Normal
13. 2009	1087,6	Normal
14. 2004	1121,8	Normal
15. 2015	1145,1	Normal
16. 2016	1156,3	Normal
17. 2006	1156,4	Normal
18. 1995	1178,1	Normal
19. 2014	1196,4	Normal
20. 2018	1199,5	Chuvoso
21. 2003	1200,7	Chuvoso
22. 2001	1205,1	Chuvoso
23. 2008	1208,3	Chuvoso
24. 2021	1225,7	Chuvoso
25. 1996	1242,4	Chuvoso
26. 2011	1272,6	Chuvoso
27. 1998	1278,6	Chuvoso
28. 1992	1295,6	Muito chuvoso
29. 2000	1427,9	Muito chuvoso
30. 2017	1552,9	Muito chuvoso

Tabela 2- Distribuição dos valores de chuvas acumulados, dos anos da série histórica e classificação de acordo com a técnica estatística dos quantis

Fonte – de acordo com a metodologia de (MONTEIRO ,2012)

Por sua vez, os anos de 2020, 2013, 1993, 2005, 2007, 2012, e 1997 foram considerados anos seco, registrando de 776,6 (m) a 986,1 (m). Entretanto, os anos de 2003, 2001, 2008 ,2021, 1996, 2011, e 1998 foram classificados como anos chuvosos, marcando a precipitação de 1199,5(m) até 1275,6 (m), enquanto, considerados muito chuvosos, com registros entre 1295,6(m) a 1552,9(m), estão os anos de 1992, 2000, e 2017.

Contudo, os demais anos do período analisado, 1994 ,2009 ,2004 ,2015 ,2016 ,2006 ,1995 ,2014 e 2018 são considerados anos Normais, ou seja, anos padrão, quando foram registrados níveis de precipitação na altura entre 1015,7 (m) a 1196,4 (m).

Analogamente é possível identificar no **gráfico 2**, as anomalias da precipitação através de uma linha de tendência, do qual começa no ano de 1992 sendo considerado um extremo muito chuvoso que registra a precipitação total de 1295,6 (m), já no ano seguinte 1993 tem uma queda considerável registrando uma precipitação de 827,6 sendo classificado como um ano seco, ou seja em análise a série histórica de 30 anos que vai de 1992 até 2021 é possível identificar que no Pantanal MS ocorre uma variação pluviométrica onde os anos podem variar entre muito seco , seco , normal , chuvoso e muito chuvoso.

Tendência da precipitação

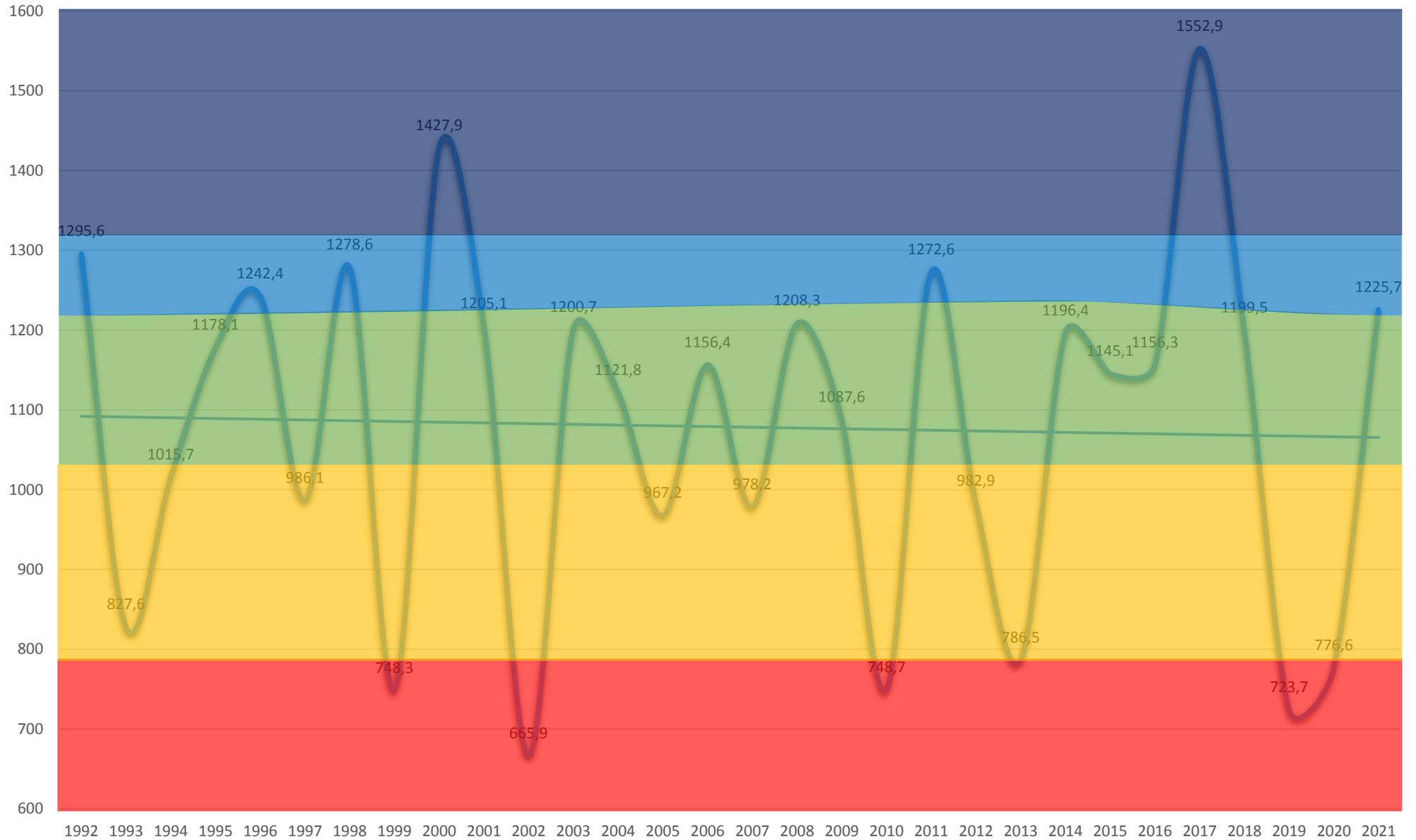


Gráfico 2: tendência de precipitação

Fonte: a autora

5.2 Avaliação dos focos de incêndios

Logo após a aplicação da técnica estatística dos quantis, foi selecionado da série de 30 anos de chuvas, um ano considerado muito seco, mais recente dentro da série, que corresponde a 2019, e um ano muito chuvoso, também em período recente da série temporal, correspondendo a 2017, ou seja, a análise foi baseada em dois anos extremos, e a partir desse ponto, identificar a relação e diferença do período seco e do período chuvoso, em relação a quantidade de focos de incêndios dentre esses anos selecionados.

No **gráfico 3**, no qual corresponde ao ano mais chuvoso (2017) é possível compreender que a dinâmica de chuvas interfere diretamente nos incêndios, pois quando ocorre precipitação, a linha corresponde a quantidade de incêndios tende se mostrar menos intensa, ou seja, ainda ocorre queimadas, porém com menor quantidade de focos de incêndio.

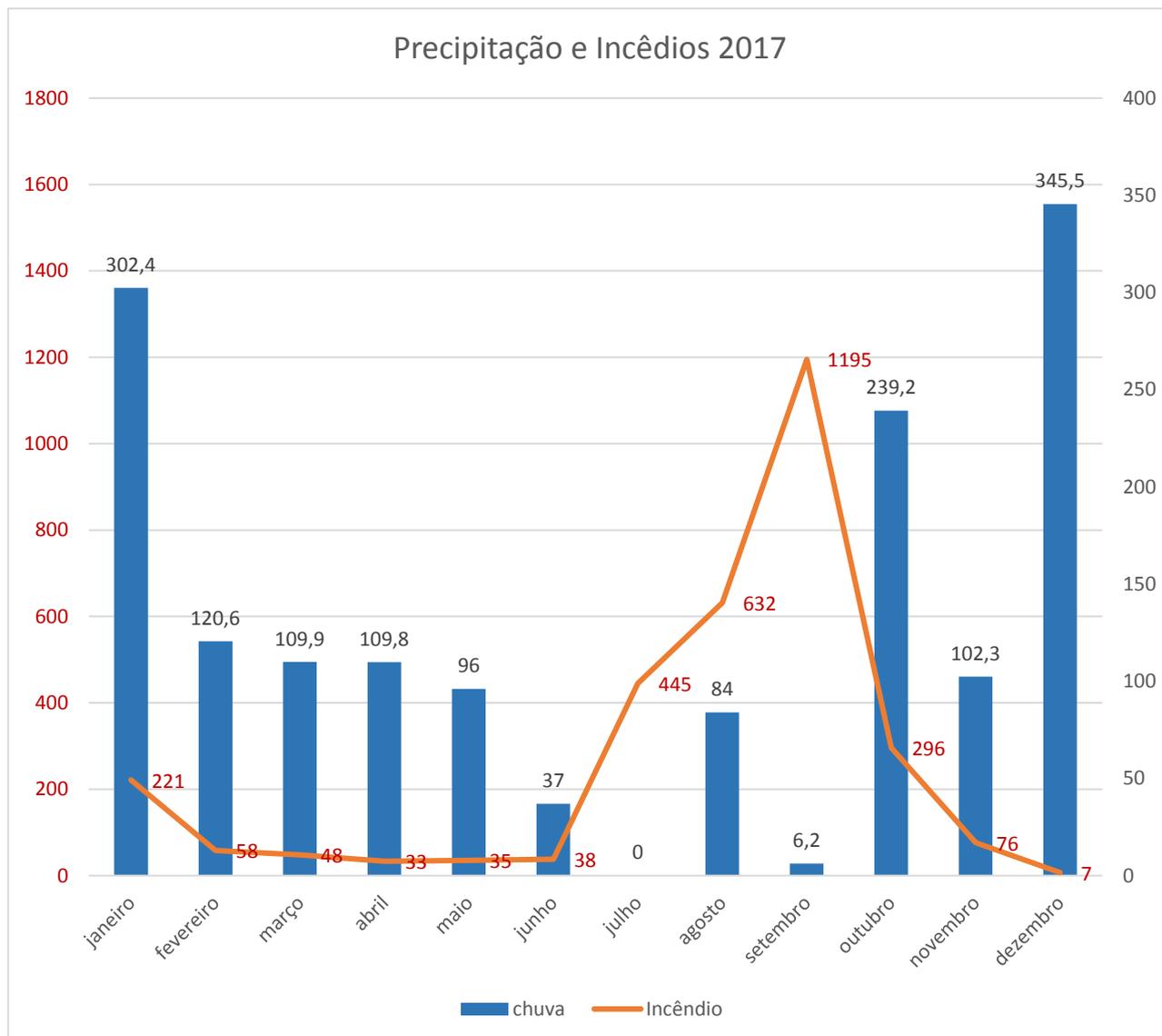


Gráfico 3 – Distribuição da precipitação e dos incêndios durante o ano mais chuvoso (2017)

Fonte – Autora ,2023

Além disso, é possível identificar ainda que ocorreu precipitação entre janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho, sendo que a maior concentração de focos de incêndios é registrada em janeiro com 221 focos., quando a precipitação marcou 302,4(m). Contudo, até o mês de junho se manteve menor os focos de incêndios coincidindo com valores de precipitação acima de 90 milímetros até o mês de maio. Porém, em julho não ocorre precipitação e chega a 445 focos, agosto registra cerca de 84 (m), o destaque para o mês de setembro, que registrou 6,2 (m) de chuva, no qual ocorreu cerca de 1195 focos de incêndios., entretanto em outubro, novembro e

dezembro a precipitação aumenta marcando até 345,5(m), assim ocorre a diminuição dos focos de incêndios, onde chega a marcar 7 focos de incêndios em dezembro, demonstrado no gráfico 3, ou seja, a precipitação é um combatente natural aos incêndios, porém ainda que o mês seja chuvoso ainda registra focos de incêndios, pois a precipitação fica concentrada em determinados períodos.

Assim também foi feita análise do ano mais seco, ou seja, 2019, onde, com os índices pluviométricos nos meses de fevereiro, março e abril, próximos ou acima de 100 milímetros de chuvas, ocorre, portanto, uma tendência a diminuição de focos de incêndio a partir do mês de janeiro, ficando entre 299 sendo o maior número, 27 o menor número de focos de incêndios durante esse período (Gráfico 4).

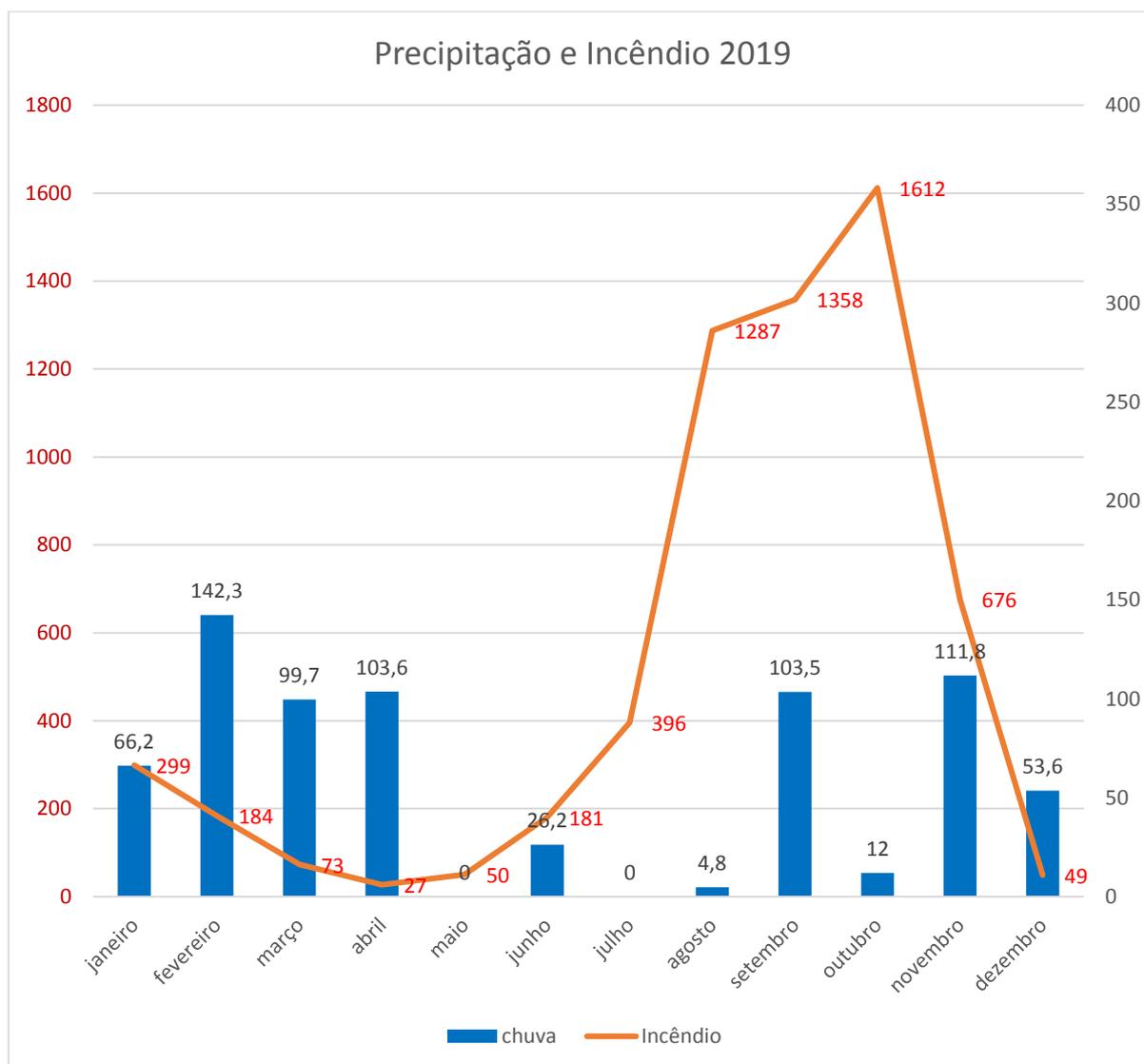


Gráfico 4– Distribuição da precipitação e dos incêndios durante o ano mais seco (2019) **Fonte** –
Autora ,2023

Por outro lado, o gráfico 4 revela que ocorreu um período muito seco, entre os meses de maio a dezembro, com exceção de setembro (103,5 milímetros) e novembro (111,8 milímetros), chegando a marcar apenas 4,5(m) no mês de agosto e inexistência de chuva nos meses de maio e julho. Conseqüentemente os números de queimadas ultrapassou os máximos de focos de incêndios observados no ano chuvoso de 2017, registrando 1287 em agosto, 1358 em setembro e 1612 em outubro, mostrando que a seca é propícia para propagação do fogo, pois eleva a temperatura e abaixa a umidade do ar, deixando a vegetação seca, onde é possível a combustão. Por sua vez, no mês de novembro esse número começa a diminuir pois a precipitação começa a aumentar novamente, registrando 676 focos, já em dezembro despenca o número de focos de incêndios marcando 27.

Dessa forma é notável que o Pantanal de Mato Grosso do Sul, ocorre uma dinâmica entre período seco e chuvoso, sendo assim é possível identificar que no período chuvoso registra menos casos de incêndios, enquanto no período seco os números extrapolam, ou seja a seca não gera queimadas, porém contribui, deixando a ambiente propicio a queima.

As altas temperaturas contribuem para a ocorrência e propagação do fogo, pois reduz a umidade da vegetação SILVA (2021 *apud* BOND et Al., 2005) Vieira (2021) acrescenta que os incêndios no Pantanal ocorrem em especial no período de estiagem, pois somado a vegetação seca e ventos fortes atingem grandes áreas.

Basso et. Al. acrescenta que o clima do Pantanal pode ser dividido em quatro estações “*seca (de junho a setembro), enchente (de outubro a dezembro), cheia (de janeiro a março) e vazante (abril e maio)*” assim no **gráfico 3 e 4** é possível identificar que os incêndios estão concentrados entre os meses de julho a setembro que compõe ao período seco, porém é possível identificar nos gráficos que também ocorre incêndios no período de cheias de outubro a dezembro, pois registra baixa das chuvas , no qual impossibilita a dinâmica de cheia da região, pois devido as mudanças climáticas globais mediante a ação antrópica , está alterando a dinâmica hídrica da região.

5.3 A Percepção da População local em relação as dinâmicas climáticas e os incêndios florestais no Pantanal Sul.

Os entrevistados possuem diferentes níveis de escolaridade, abrangendo desde a etapa da 4ª série do ensino fundamental até a conclusão do ensino médio. Dentre as profissões relatadas, destacam-se aquelas ligadas à pesca, às atividades domésticas, ao comércio, à cozinha e ao trabalho diário, entre outras, ainda além foi possível observar que entre os entrevistados existe moradores recentes com 3 meses e moradores que já reside há 40 anos no local.

Em relação a percepção climática, na questão referente há como o entrevistado considera o clima do Pantanal em relação à variabilidade Pluviométrica, cerca de 40% dos 15 entrevistados respondeu que considera o Pantanal seco, 13% diz que é chuvoso, 20% acredita chega ao extremo de seco, 7% relata que chega ao extremo de muito chuvoso e por fim 20 % apontam para uma variação entre um período e outro não conseguindo definir o Pantanal apenas como uma condição climática (seco ou chuvoso) **Gráfico 5.**

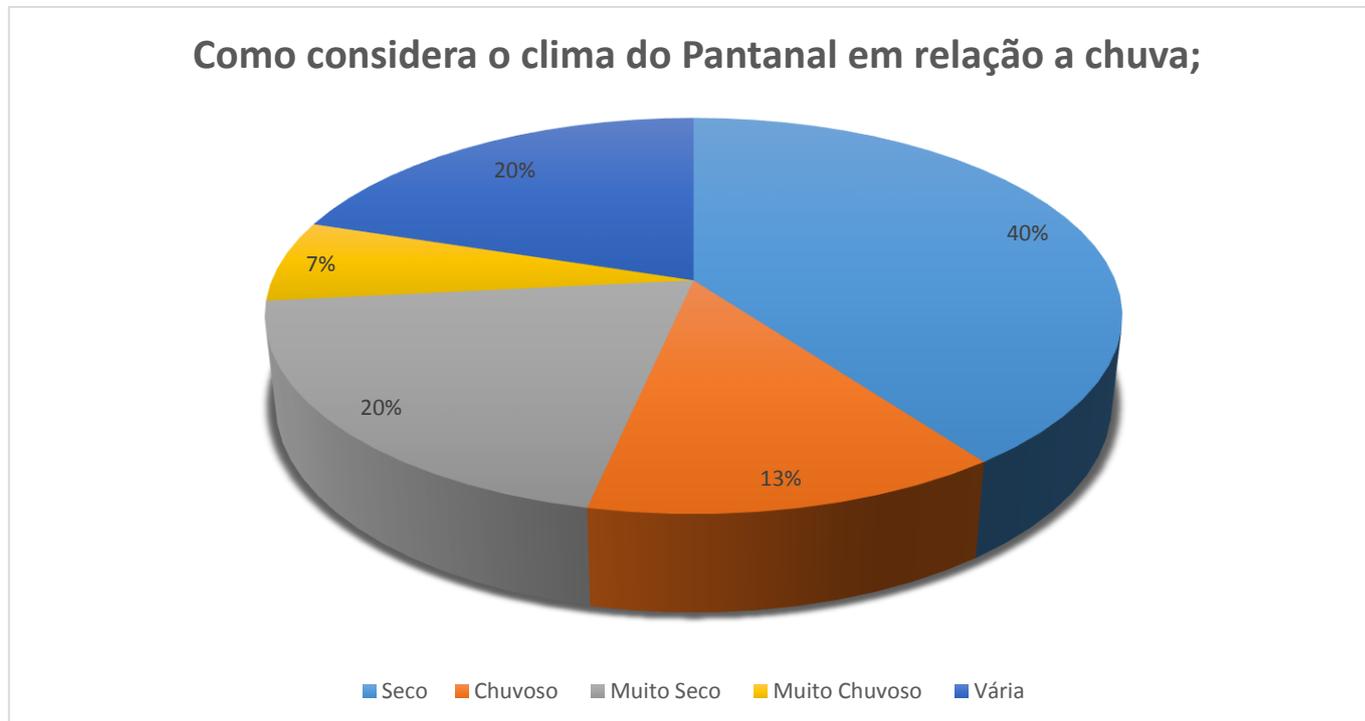


Gráfico 5 – Senso comum (como a população considera o clima no Pantanal em relação as chuvas, **Fonte** – Autora, 2023

Neste caso referente, a opinião dos moradores sobre as mudanças de chuvas na região, o **gráfico 6** demonstra, cerca de 53,3% acredita que a região predomina os anos mais secos, sendo que 33,3% relatou que os anos estão ficando cada vez mais chuvosos e as outras 2 pessoas acreditam que não está mudando, ou varia entre seco e chuvoso.

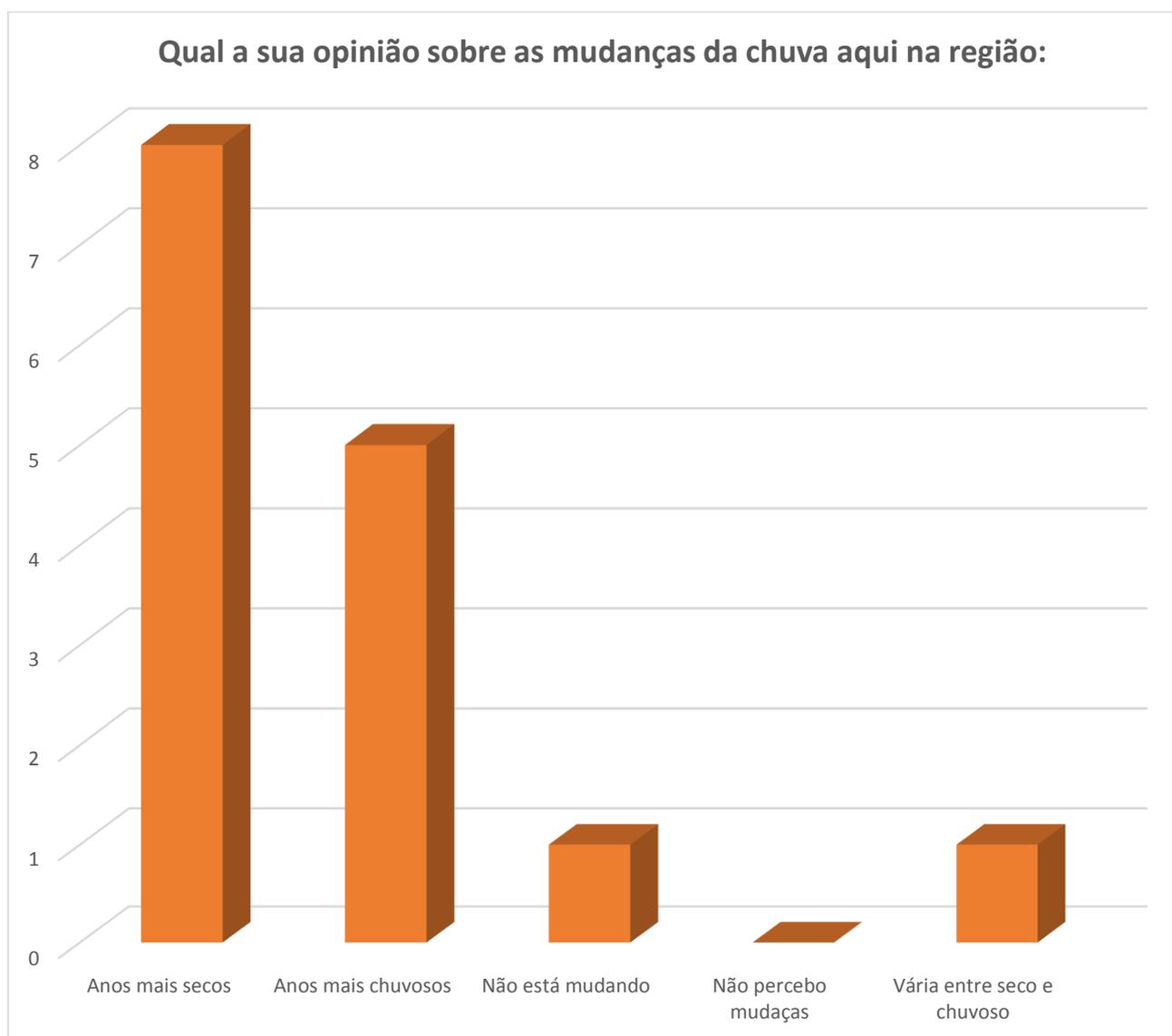


Gráfico 6 – Senso comum (como a população ribeirinha considera as mudanças da chuva no Pantanal)

Fonte : Autora ,2023

De acordo com a presente pesquisa é possível identificar que ocorre uma variabilidade entre seco e chuvoso devido as mudanças climáticas globais, porém o período seco está predominando na região como também relata os moradores no **gráfico 5 e 6** , sendo assim a comunidade é afetada com essas mudanças , de

acordo com Nora; Sato (2021,p.3) “ as mudanças climáticas atingem e atingirão a humanidade em graus, escalas e modos diferentes, causando maior dano aos grupos sociais em situação de vulnerabilidade”. O exemplo é própria comunidade Passo do Lontra, onde são moradores de baixa renda, afetados diretamente com essas mudanças climáticas, pois estão vulneráveis a essas mudanças, enquanto o grande proprietário não reside no local de suas propriedades.

Em relação ao conhecimento da população sobre qual ano pode ter sido muito seco ou muito chuvoso (Gráfico 7), 80% dos entrevistados relataram se lembrar, sendo mencionado pelos moradores como anos mais secos, 2011 ,2018 e 2019, sendo que 2019 é considerado o ano mais seco da série histórica de 30 anos, conforme dados já apresentados neste trabalho. Por outro lado 20%, dos entrevistados não lembraram ou não conseguiram mencionar, qual ano marcava mais a memória em relação aos extremos climáticos (seco e chuvoso).



Gráfico 7 – Senso comum, o gráfico A demonstra a quantidade de pessoas que lembra de um ano seco, o lado B demonstra qual ano foi o mais citado pela população, **Fonte** – Autora 2023

Nesse contexto referente há como o morador considera que está havendo mudanças, o período mais citado foram os seguintes meses janeiro, fevereiro: agosto, setembro, outubro e novembro; ou seja, perpassando por três estações do ano -

inverno, verão e primavera - sendo que os meses de agosto, setembro e outubro, segundo a análise desse presente trabalho, é o período que ocorre mais estiagem e propaga mais incêndios conforme o **Gráfico 8**.

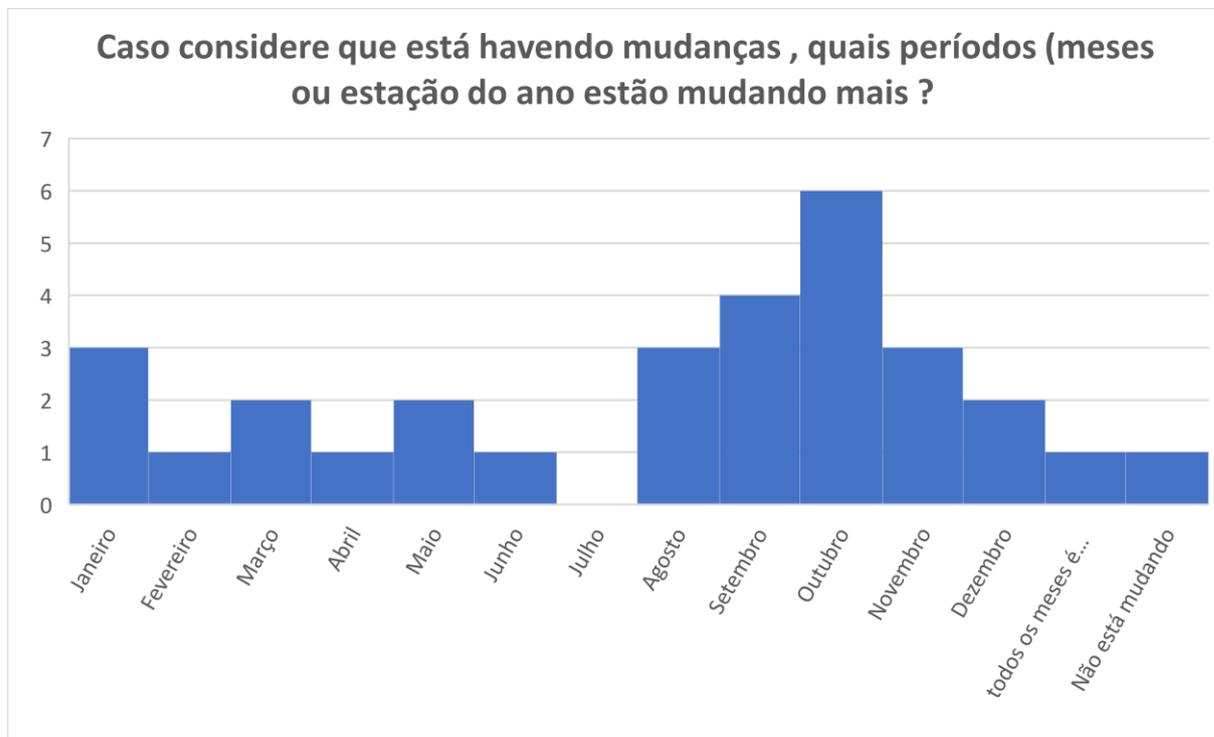


Gráfico 8 – Demonstra quais períodos a população considera que está havendo mudanças

Fonte: Autora, 2023

Ao ser questionado quais os principais problemas que a mudança está trazendo para sua vida cotidiana, ou seja, principais dificuldades e prejuízos, cerca de 50% dos moradores relataram que a mudança climática está afetando o trabalho, como: turismo e pesca, tal como demonstra os fragmentos da oralidade destacados a seguir:

“ Na vida cotidiana, quando tem seca ocorre incêndios, diminui o trabalho e os jacarés desaparece “ (MORADOR, 2023).

“ Na seca o turista pescador não vem, afeta o comercio que é a fonte de renda “ (MORADOR, 2023).

“ Quando Chove não tem prejuízo, já na seca afeta o turismo” (MORADOR, 2023).

Entretanto ao ser indagado sobre os principais problemas esta mudança está trazendo para as comunidades Pantaneiras em específico, aproximadamente 60% relataram que afeta o trabalho pois o turista não vai em época de seca, ocorre queimadas, e ficam sem fonte de renda, porque não tem peixe, como relatado em fala dos moradores:

“ O Clima seco prejudica com as queimadas, afeta os turistas, a chuva não traz problemas “ (MORADOR, 2023).

“ Devido à chuva o rio não tem peixe que é a principal fonte de renda da comunidade “ (MORADOR, 2023).

Outro ponto referente ao impacto do ano de 2019 nessa comunidade, compreendendo como esse ano ficou marcado na memória dos moradores, aproximadamente 67% respondeu consideras se lembrar de um do ano de 2019, classificado com seco. Cabe ressaltar que na análise de precipitação apresentada nesta pesquisa, esse ano foi considerado um ano muito seco, onde foi registrado maior focos de incêndios. Por sua vez, cerca de 13% considera o ano de 2019 como chuvoso, ou seja, completamente fora da classificação apresentada nesta pesquisa em relação a dinâmica de precipitação do referido ano, e os outros 20% não lembra como foi o ano de 2019 **Gráfico 9.**

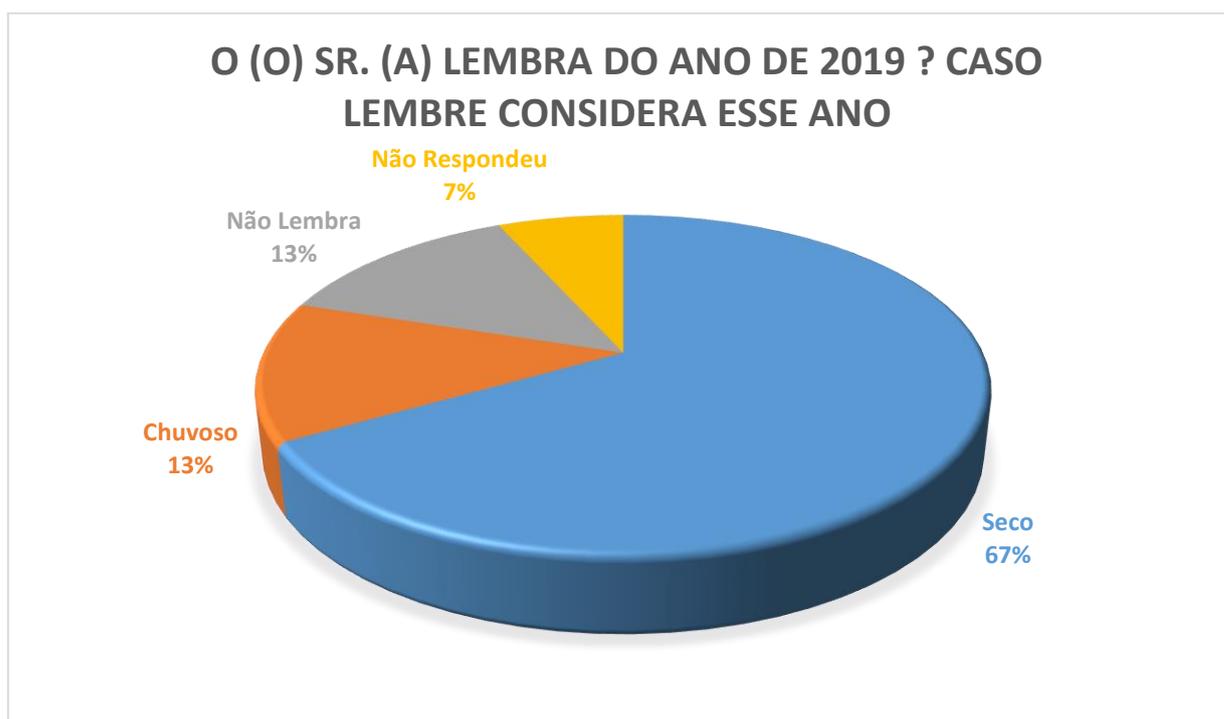


Gráfico 9– Quantidade da população que se lembra do ano de 2019

Fonte – Autora ,2023

Ainda referente ao ano de 2019, ao serem questionados sobre os principais impactos deste ano, 70 % dos moradores da comunidade Passo do Lontra relataram que houve muitas queimadas, afetando diretamente a comunidade. Seus relatos evidenciam essa percepção registrada em suas memórias:

“Maior impacto foi os incêndios, desmatamento por conta da seca e por falta e água é mais fácil a entrada das máquinas para desmatar” (MORADOR, 2023).

“ Houve muita queimada “ (MORADOR. 2023)

“ Lembrei que 13 de agosto fui internada, estando no hospital recebi a notícia de que o fogo estava chegando próximo a comunidade “ (MORADOR, 2023).

Já em relação ao ano de 2017, o qual foi classificado em nossa pesquisa como o ano mais chuvoso recente registrando 1552,9(m) de precipitação anual, aproximadamente 40% dos entrevistados consideram esse ano como chuvoso **(Gráfico 10)**, no qual em análise do presente trabalho foi considerado o ano mais chuvoso, contudo, 47% não se lembra deste ano, essa resposta pode ter sido influenciada por ser um ano distante no período de realização das entrevistas, sendo que alguns moradores não residiam na comunidade nesse período, ou, por outro lado pode ter relação com a adaptação tradicional que essas comunidades possuem em relação à dinâmica de inundações do Pantanal, segundo Espindola (2010 .p3) afirma *“que é da cultura pantaneira é a conhecida sabedoria empírica do homem dos pantanais, que detém um modo especial de observar e de interpretar os fenômenos naturais, a fim de orientar-se nas práticas do dia-a-dia”*, lhes conferindo portanto, mais registros de memórias negativas em anos secos, do que em anos chuvosos, isso fica evidente quando apenas 13% dos entrevistados considera o ano seco.



Gráfico 10 – Quantidade da população que se lembra do ano de 2017

Fonte – Autora ,2023

Em seguida, referente a quais impactos que o clima causou no ano de 2017, Como retorno, muitos não se lembram dos impactos que causou, os poucos relatam diz que não houveram impactos significativos, assim declarado pelos moradores:

“ Muita cheia do Rio, enchentes “ (MORADOR, 2023).

“ Não houve impactos “ (MORADOR, 2023).

“ Se manteve instável “ (MORADOR, 2023).

Já, no que refere – se a diferença no comportamento dos animais em relação as mudanças climáticas da região, aproximadamente 87% acredita que os climas influenciam comportamento dos animais, sendo que 13% considera que não interfere no comportamento animal. **Gráfico 11**, assim para completar essa pergunta, foi levantado um questionamento há eles, quais animais são mais afetados e qual é seu comportamento dentre esses períodos, em resposta dos moradores:

“ Quando ocorre período Chuvoso aparece mais animais, já no período seco somem “ (MORADOR, 2023) .

“ Quando tem cheias se vê menos as Onças, pois as barrancas estão cobertas de água’

“ Os Jacarés em 2022, morreram de fraqueza” (MORADOR, 2023).

“ Em época de seca, eles somem, principalmente o Tuiuiú e a Garça por conta das iscas, vão procurar alimentos em outros lugares “ (MORADOR, 2023).

“ Quando tem cheia parece mais pássaros, seca os jacarés ficam concentrado em lagoas maiores “ (MORADOR, 2023).



Gráfico 11- Demonstra a quantidade de pessoas que acredita que a mudança no clima afeta o comportamento dos animais,

Fonte: Autora, 2023

Em contrapartida, com aumento dos incêndios florestais no pantanal, consideravelmente 87% acha que nos últimos anos o Pantanal está rumo ao aumento de incêndios florestais, aproximadamente 13% acha que o incêndio não está aumentando. **Gráfico 12**

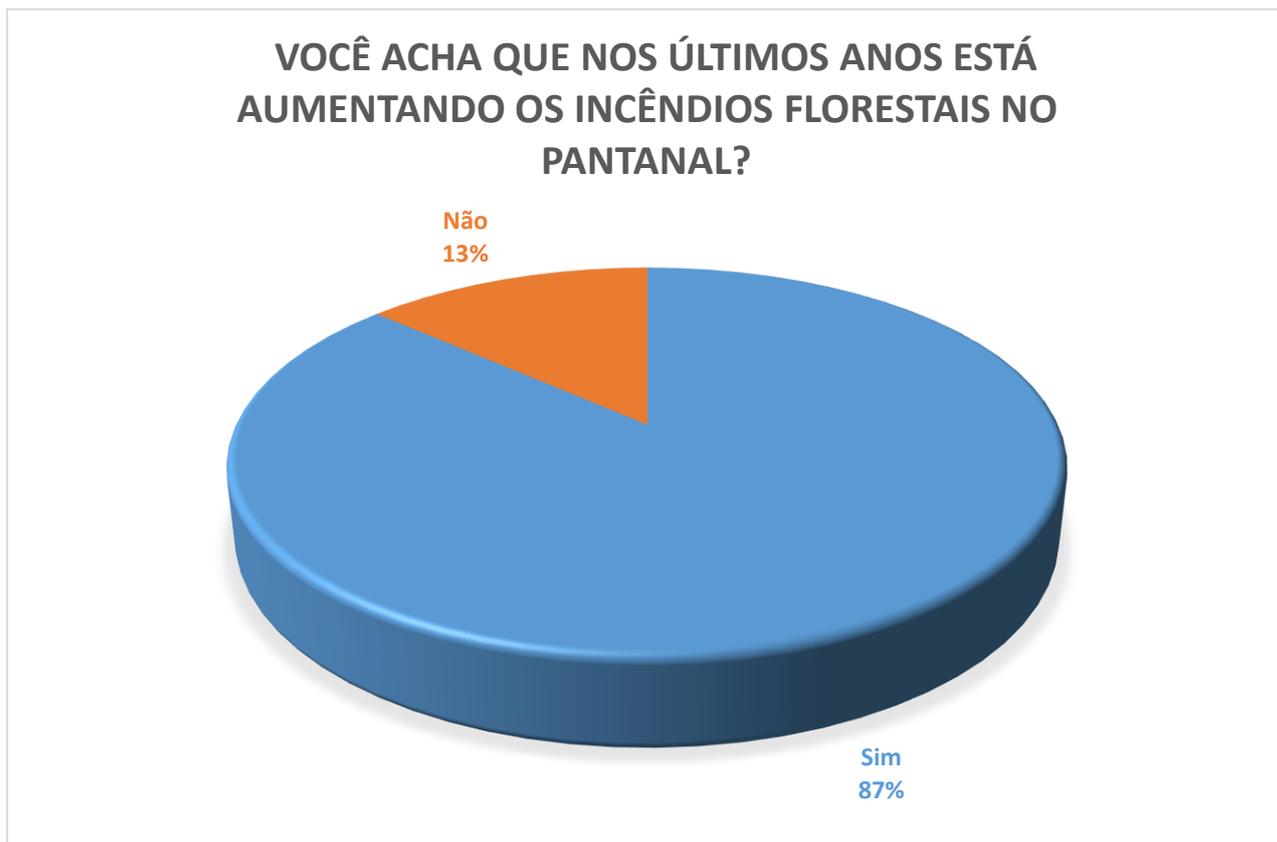


Gráfico 12 – Demonstra o número de pessoas que acredita que os incêndios florestais estão aumentando

Fonte Autora, 2023

Ao serem indagados sobre lembranças de períodos que mais houveram queimadas na região, cerca de 93% da resposta relatam ao menos um ano registrado em suas lembranças devido à excesso queimado na região, somente 7% diz não lembrar e não citaram nenhum ano da séria histórica.

Assim de os anos mais citados foram 2019, que coincide com o ano analisado nesta pesquisa, considerado um ano seco, além dos anos de 2020 e 2021. Essa resposta pode ser por influência ou comprovada pelas mídias pois foram os anos mais recentes com mais registros de queimadas na região, e, portanto, foi muito noticiada por veículos de comunicação regional e nacional, conforme demonstra as **figuras 6 e 7**.



Figura 8: Recorte de notícia em relação a queimada de 2020

Fonte: Welle e Pontes (2020), Site G1



Figura 9: Recorte de notícia em relação a queimada de 2021

Fonte: Rezende (2021), Site G1 MS



Gráfico 13 – O lado A demonstra a quantidade de pessoas que lembra de queimadas na região, já o lado B demonstra qual ano a população considera que houve mais queimadas,

Fonte: Autora, 2023

Nesse sentido, em relação à percepção sobre os meses mais propício as queimadas, os moradores relatam que o período mais favorável aos incêndios começa no mês de julho e vai até novembro (Gráfico 14). Nesses meses ocorrem estiagem das chuvas onde a região tende a ficar com altas temperaturas, direcionando ao tempo seco, assim ocasionando queimadas na região, seja por causas naturais ou ação antrópica.

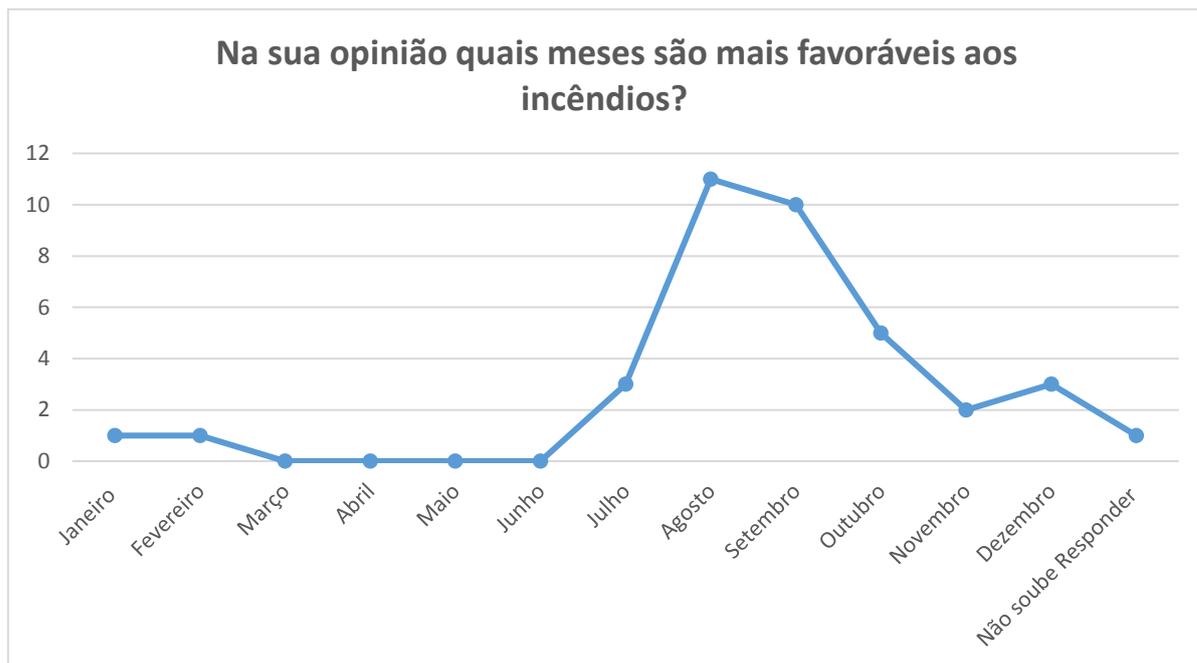


Gráfico 14 – Quais meses são mais favoráveis aos incêndios

Fonte : Autora, 2023

Sobretudo o **gráfico 15** é fundamental, para compreender a percepção da população, sobre a relação da seca com os incêndios. No caso, em 87% das respostas, foi enunciado acreditar que a seca contribui para os incêndios, porém a população reconhece que o homem é um dos causadores dos incêndios, aproximadamente apenas 13% dos entrevistados não relaciona a seca com os incêndios e coloca o homem no centro, sendo o maior causador do fogo, assim demonstra na fala dos moradores, onde é possível detectar aspectos antrópicos nas respostas:

“ Não, maior causador de incêndios é o homem “ (MORADOR, 2023)

“ A seca só será seca, os incêndios se dá em relação a ação do homem “ (MORADOR, 2023).

“ Sim, no período seco queima com mais facilidades ““ (MORADOR, 2023).

“ Sim, ocorre baixa umidade “ “ (MORADOR, 2023).

“ Sim a vegetação seca e a possibilidade de pegar fogo são maiores ““ (MORADOR, 2023).



Gráfico 15- Demonstra a quantidade de pessoas no qual acredita que a seca contribuiu para os incêndios

Fonte: Autor, 2023

Já **gráfico 16**, no qual refere-se ao número de pessoas que precisou deixar suas moradias, somente 20% conhece alguém que precisou deixar sua casa por conta dos incêndios, sendo 80% diz não conhecer ninguém, pois o incêndio chegou próximo a comunidade, mas não próximo das casas, porém sofreram muito em relação a fumas e fuligem.

Ainda além, foi perguntado, quais os prejuízos, tiveram em relação as queimadas, surpreendente mais de 50% relatou que não teve prejuízo em relação material, o único problema foi com o trabalho pois não havia turistas, e não tinha como pescar por decorrência das queimadas.

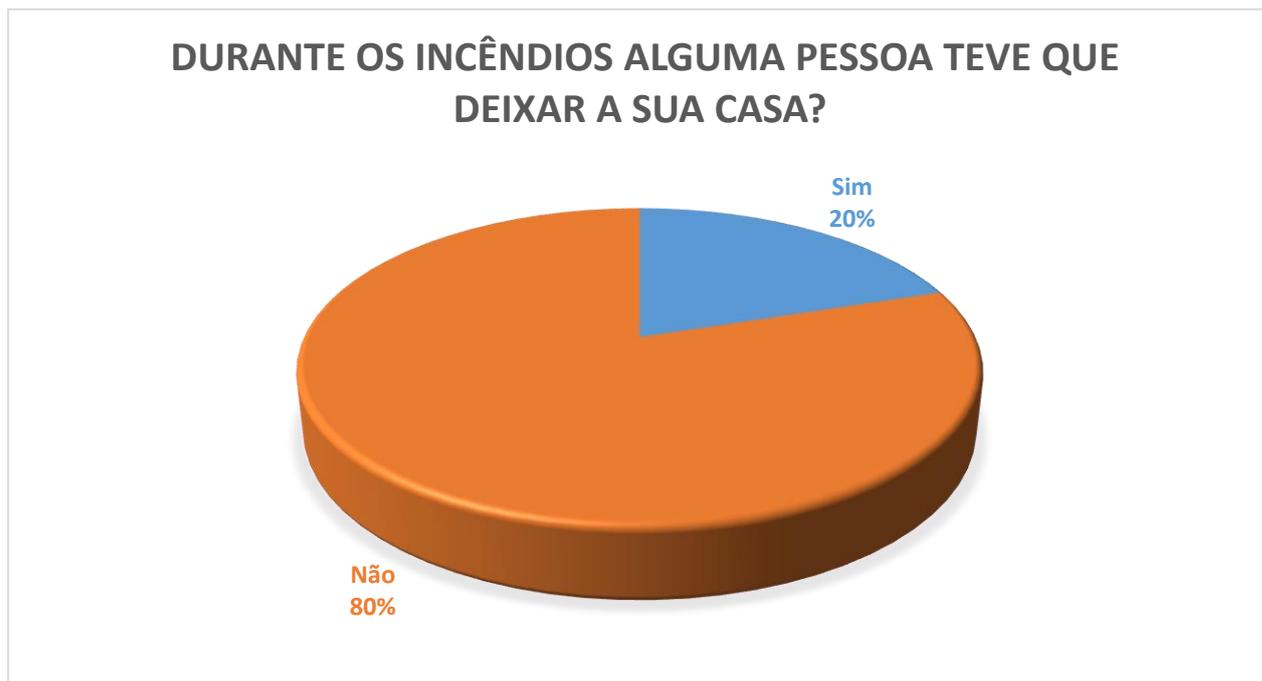


Gráfico 16 – Demonstra –se durante os incêndios alguma pessoa teve que deixar sua casa

Fonte: Autora, 2023

Outro impacto referente aos fenômenos das queimadas no Pantanal abordado pelos moradores foi em relação a mudança no comportamento da fauna e da flora durante um evento de incêndio florestal. Em torno de 73% dos entrevistados responderam que algumas espécies e vegetações diminuí, somente 27% acredita que nada muda como demonstra o **gráfico 17**. De modo complementar foi perguntado se entrevistado se lembra de algum animal ou espécies que diminuí durante ou após o evento de incêndio florestal, assim foi citado vários animais dentre eles: cobra, onça, garça, capivara, bicho pau, cigarra, jacaré, jabuti e muitos pássaros, e vegetação relataram o sumiço de muitas árvores, gazebo e graminhas.

Outro sim, foi feito uma abordagem para compreender quais problemas observou e considera o mais importante durante o último incêndio florestal, aproximadamente 50% respondeu queima de vegetação e os outros 50%, perda de habitat para os animais, insetos desaparecendo, morte de animais, em relação a comunidade ribeirinha, várias pessoas sofrendo de por doenças respiratórias.

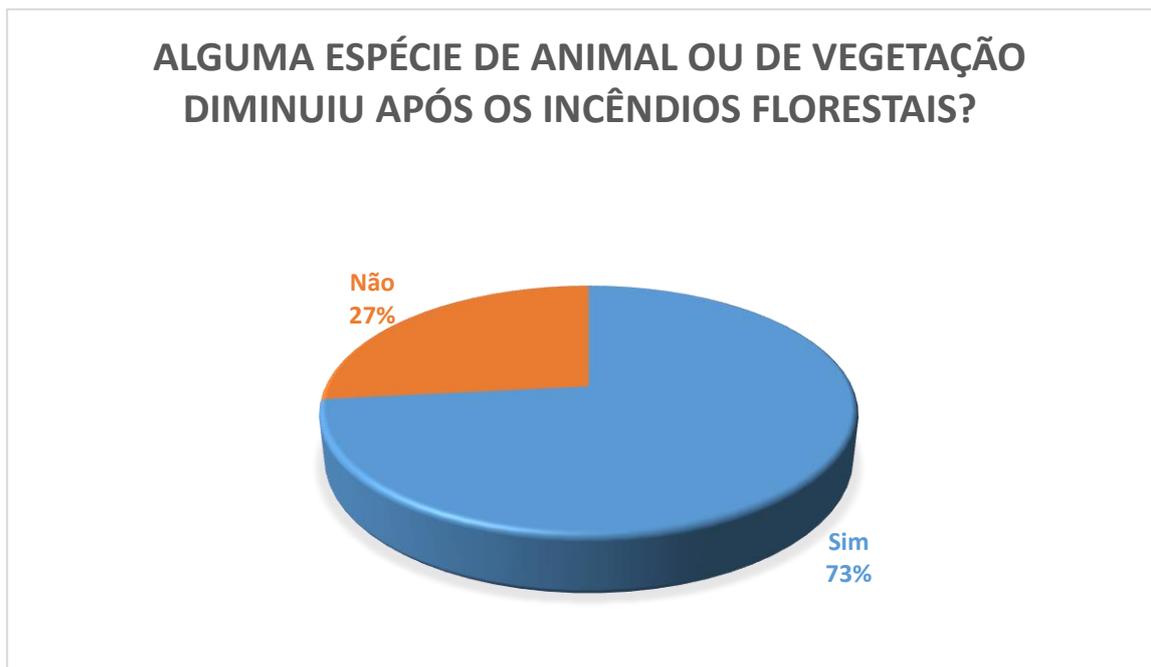


Gráfico 17 – Demonstra –se a população tem conhecimento de algum animal ou espécie que desapareceu durante os incêndios,

Fonte: Autora ,2023

E por fim a última pergunta do questionário , que está relacionada com problemas de saúde que a comunidade enfrentou durante as queimadas , cerca de 67% da população respondeu que conhece alguém que sofreu por conta dos incêndios, 33% não conhece ninguém , **gráfico 18** , os problemas mais citados entre os moradores é: Problemas respiratórios (Asma, e rinite), então quando foi questionado se tem conhecimento de algum ano que sofreram mais com os problemas citados, em resposta, 2019,2020 e 2021, onde 2019 coincide pois é considerado o ano que ocorreu mais focos de incêndios da série histórica.

De acordo com Oliveira et al. (2023), tem havido um crescente interesse em estudar os impactos das queimadas na saúde humana. Eles afirmam que existem evidências suficientes que apontam para um aumento na carga de doenças, hospitalizações e óbitos devido à exposição aos poluentes gerados pela queima da biomassa. Esses efeitos são especialmente preocupantes em grupos mais vulneráveis, como crianças e idosos.

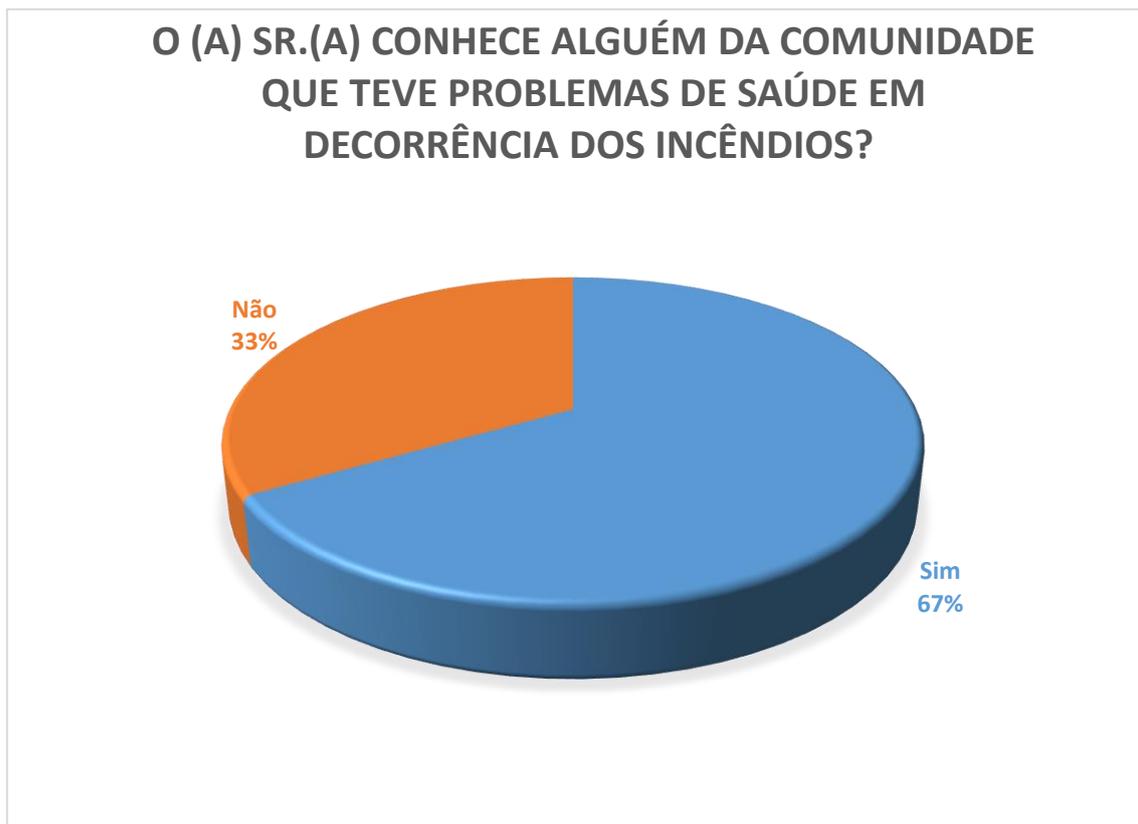


Gráfico 18 – refere-se a população tem conhecimento de alguém que precisou deixar a as durante os incêndios

Fonte: Autora, 2023

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal desafio encontrado neste trabalho foi a aquisição de dados meteorológicos de precipitação, pois ocorre defasagem de dados, assim para completar a série histórica analisada na pesquisa, que vai de 1992 a 2021, foi necessário utilizar bancos de dados de duas estações diferentes, ferramentas tecnológicas gratuitas e dados meteorológicos disponibilizados online por órgãos oficiais, os quais permitiram o desenvolvimento desta pesquisa.

Assim a pesquisa propôs analisar a dinâmica de precipitado durante 30 anos, então compreender como ocorre os períodos de seca e chuvas no Pantanal MS, através de uma Técnica Estatística de Quantis, a qual permite determinar anos muitos secos, seco, normais, chuvosos e muito chuvoso.

Com isso foi possível identificar a variabilidade da precipitação no Pantanal, identificando os períodos secos e chuvoso, e sua tendência, devido as mudanças

climáticas globais e das práticas econômica na região, tais como agropecuária, pesca e turismo.

Os gráficos e tabelas de precipitação permitiram a leitura das anomalias climáticas que houve na região, onde foi registrado o extremo seco marcando 665,9 (m) no ano de 2002 e o extremo chuvoso no ano de 2017 com 1552,9(m).

Em seguida foi possível identificar a quantidade e avaliar os focos de incêndios, entre um ano muito seco, no período mais recente, no qual foi analisado 2019, onde percebeu-se que durante os meses que ocorre precipitação significativa, o número de focos de incêndios são em menores quantidade, como em janeiro de 2019 a precipitação marcou 66,2(m) ocorreu cerca de 299 focos, já nos meses de julho, agosto e setembro que ocorreu um período de estiagem, esse número extrapolou com aproximadamente 1287 focos em janeiro, 1358 em agosto e 1612 setembro.

Desse modo também foi analisado o ano muito chuvoso, que corresponde a 2017, revelando que mesmo com índices significativos de precipitação, ainda assim, ocorreu focos de incêndios, porém foram relativamente baixos, pois de janeiro a dezembro a precipitação varia de 302,4 (m) a 345,5 (m), exceto Julho que registra 0 (m) com 445 focos de incêndios, agosto 84 (m) e 634 focos e setembro que por sua vez registra 6,2(m) e 1195 focos de incêndios, assim é notável que durante o período de seca os focos de incêndios chega ao extremo, durante o período de chuvas as queimadas são mais limitadas, pois a chuva é um combatente natural para as queimadas, seja ela natural ou pela ação antrópica Além disso a biomassa vegetal ativa nesse período pode contribuir para a limitação e controle do avanço das queimadas.

Para concluir, a pesquisa evidencio que para a população da comunidade ribeirinha Passo da Lontra o maior problema encontrado com essa instabilidade climática é a falta de trabalho, pois durante as secas ocorrem muitas queimadas e afastam os turistas e os peixes, além de gerar problemas de saúde devido a fumaça, afetando o sistema respiratório.

Outro sim, foi possível identificar em conversa com eles vários animais são afetados durante as secas como: cobra, onça, garça, capivara, bicho pau, cigarra, jacaré, jabuti e muitos pássaros que desaparecem, e várias espécies nativas de vegetação também são comprometidas com as queimadas, seja graminhas, arvores

ou gazebo como citado por eles, ou seja as mudanças climáticas e ação antrópica causa essa instabilidade climática na região do Pantanal MS, comprometendo a fauna e flora e o desenvolvimento das comunidades tradicionais .

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M. C. D. C. T. **Métodos e técnicas de pesquisa em climatologia geográfica/ Methods and techniques of research in geographical climatology.** Geografia em Atos (Online), v. 3, n. 10, p. 255–260, 1 abr. 2019.

BARBOZA, R. D. O. **Situação das Onças-Pintadas Resgatadas após Incêndio Florestal Ocorrido no Bioma Pantanal em 2020.** Trabalho de Conclusão de Curso—Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 25 mar. 2022.

BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. A. **Bases Conceituais em Climatologia Geográfica.** Mercator, v. 8, n. 16, p. 255–261, 30 set. 2009.

BASSO, A. et al. **Pantanal e suas Riquezas.** Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica, 2 out. 2017.

BRAZ, A. M. et al. **A Estrutura Fundiária do Pantanal Brasileiro.** Finisterra, p. Ahead of Print, 22 mar. 2020.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N. **Mapeamento de três decênios da precipitação pluviométrica total e sazonal do bioma Pantanal.** Repositório Institucional de Geociências -CPRM, 2010.

CHAVES, T. P.; SOUZA, S. M.; FREITAS, A. C. D. **Pantanal, tudo fica bem quando o fogo se apaga?** Revista Sustinere, v. 8, n. 2, 15 dez. 2020.

CRISPIM, S. M. A. et al. **Fitofisionomias Vegetais e Incêndios no Pantanal.** Embrapa Pantanal, dez. 2009.

ELY, D. F. **Teoria e Método da Climatologia Geográfica Brasileira: Uma Abordagem Sobre seus Discursos e Práticas.** Doutorado—Campus de Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006.

ESPINDOLA, D.; VIANNA, M. **O Peão Pantaneiro (Seu meio, suas lidas, suas crenças: sua história).** Revista Universo, 2010.

FERNANDES, A.; FERNANDES, F. **Características Químicas do Solo em Área de Pastagem Nativa Recém Queimada no Pantanal Arenoso, MS.** (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento), 2006.

FERREIRA, J. S. **Teoria e Método em Climatologia.** Revista Geonorte, 2012.

Silveira. M. et al. **Influência da estrutura da vegetação na ocupação de habitats por Artibeus planirostris (Chiroptera, Phyllostomidae) no Pantanal Sul, Brasil.** Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Corumbá. A mastozoologia e a crise de

biodiversidade: anais... Corumbá: Embrapa Pantanal; SBMZ, 2012. astagem nativa recém queimada no Pantanal arenoso, MS

GARCIA, E. A. C. **O clima no Pantanal Mato-Grossense. Circular técnica.** Corumbá-MS. n. 14. p. 36 1984

GARCIA.E.A.C. **O clima no Pantanal Mato-grossense.** EMBRAPA-UEPAE Corumba, 1984.

GUIMARÃES, D. P. et al. **Caracterização das chuvas no Pantanal Mato-grossense.** Em: Anais do VII Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. EMBRAPA/INPE, Jardim, Brasil.2018

GRADELLA, F.dos S. **Aspectos da dinâmica hidroclimática da Lagoa Salina do meio na fazenda Nhumirim e seu entorno, Pantanal da Nhecolândia.** Dissertação Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Brasil. 2008.

HUBERT, L; MENDONÇA, F. de A. **Aplicação de uma imagem landsat mss ao estudo de clima local - Pantanal Matogrossense/MS.**2004.

MESQUITA et al. **Balanco de Radiação no Pantanal Sul Mato-Grossense Durante a Estação Seca.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.28, n.1, 65 – 74 .2013

MATOS, L. R. "Os crimes contra a flora no ordenamento jurídico brasileiro: o caso dos incêndios no Pantanal." 2023.

MORENGO, J. A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos Sobre a Biodiversidade.** BRASÍLIA: MMA, 2007.

MARCUZZO, F. F. N. et al. "Chuvas no Pantanal brasileiro: análise histórica e tendência futura." *Proc. 3º Simp. Geotecnologias no Pantanal* .2010

MARCUZZO, F. F. N.et al. **Anomalias na precipitação pluviométrica no bioma do Pantanal Sul-Mato-Grossense.** 2010.

MONTEIRO. J. B.et al."Técnica dos quantis para caracterização de anos secos e chuvosos (1980-2009): baixo curso do Apodi-Mossoró/RN." *Revista do Departamento de Geografia* 23 2012

NASCIMENTO. E. S., et al. **Detecção de Queimadas e Análise do Impacto do Fogo na Vegetação Natural do Parque Estadual Encontro das Águas, Pantanal Mato-Grossense.** 2023

NORA D. G; SATO. M. Pontes em águas doces: **As mudanças climáticas no imaginário no imaginário da comunidade de São Pedro de Joselândia do Pantanal de Mato Grosso-Brasil.** Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental, v. 26, n. 1, p. 802-828, 2021.

OLIVEIRA, M. B. L. de et al. **Balanco de energia e caracterização do microclima do Pantanal Sul Matogrossense em períodos de cheia e seca.** 2004.

OLIVEIRA, B. F. de et al. **Impacto das Queimadas e Incêndios Florestais na Saúde da População da Amazônia Legal e Pantanal em 2020. 2023.**.. Nota Técnica 2021

RODELA. L. G; NETO.Q J. P. **Estacionalidade do clima no pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Cartografia, v. 59, n. 1, p. 101-113, 2007

Ribeiro. M. A. "**Trabalho e turismo no Pantanal/MS: olhares para a comunidade do Passo da Lontra.**" *ENTRE-LUGAR* 9.18 (2018): 150-168.

SETZER. A.et al. O Banco de Dados de Queimadas do INPE. **Biodiversidade Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 239-239, 2019.

SILVA. L. C. F. et al. **Avaliação da propagação de um incêndio sobre as unidades de paisagem de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural no Pantanal da Nhecolândia.** (2009)

SILVA, F. K. da. **Análise espaço-temporal do fogo no bioma Pantanal utilizando dados de sensoriamento remoto.** 2021.

SILVA. S. M. **O Pantanal e o fogo.** Documenta Pantanal. 2022.

SILVA, G.K. I. et al. **Análise Rítmica do Período de Verão de 2018 na Cidade de Campo Grande MS.** Anais do I Encontro regional de comemoração de 30 anos do programa de educação tutorial em geografia (PETGeo), três lagoas, junho,2018

SORIANO, B. M. A; GALDINO S."**Análise da distribuição da frequência mensal de precipitação para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.**" 2002.

Soares, L. P.et al. **Das Bases Gregas aos Fundamentos em Climatologia Geográfica.** PENSAR GEOGRAFIA, 4(2), 119-129. 2020.

VIEIRA, DOS S. G. **Análise espaço-temporal do fogo no bioma Caatinga. Trabalho de conclusão de curso,** Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 42 p, 2021

VIGANÓ et al. **INCÊNDIOS NO PANTANAL DE CORUMBÁ, MS: MODELAGEM E PREVISÃO A PARTIR DAS TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA.** Rev. Ambient. Água 13 (5). 2018