



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UNB PLANALTINA – FUP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO RURAL PPG-MADER**

GUSTAVO MENDES DOS SANTOS CARDIA

**PLANTANDO CONSERVAÇÃO E COLHENDO SEGURANÇA HÍDRICA: O CASO
DO PROJETO PRODUTOR DE ÁGUA DO PIPIRIPAU EM PLANALTINA-DF**

BRASÍLIA

2023

GUSTAVO MENDES DOS SANTOS CARDIA

**PLANTANDO CONSERVAÇÃO E COLHENDO SEGURANÇA HÍDRICA: O CASO
DO PROJETO PRODUTOR DE ÁGUA DO PIPIRIPAU EM PLANALTINA-DF**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção de grau de mestre.

Orientadora: Dra. Iris Roitman

BRASÍLIA

2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MC267p Mendes dos Santos Cardia, Gustavo
PLANTANDO CONSERVAÇÃO E COLHENDO SEGURANÇA HÍDRICA: O
CASO DO PROJETO PRODUTOR DE ÁGUA DO PIPIRIPAU EM PLANALTINA
DF / Gustavo Mendes dos Santos Cardia; orientador Iris
Roitman. -- Brasília, 2023.
62 p.

Dissertação(Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento
Rural) -- Universidade de Brasília, 2023.

1. Serviços Ecossistêmicos. 2. Pagamentos por Serviços
Ambientais (PSA). 3. Crise hídrica. 4. Mudanças climáticas.
5. ODS. I. Roitman, Iris, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à minha família que me deu total apoio e suporte durante a minha trajetória acadêmica. Agradeço também à professora Iris Roitman, que aceitou me orientar e o fez com muita atenção, carinho, entusiasmo e, principalmente, total disponibilidade. Deixo meu reconhecimento e gratidão aos servidores da Universidade de Brasília, professores e técnico-administrativos, que durante o período pandêmico se empenharam com afinco para, além de oferecer ensino de qualidade, garantir que nenhum estudante ficasse para trás por conta de empecilhos socioeconômicos, técnicos ou emocionais advindos da pandemia de COVID-19. Não posso me esquecer de saudar os meus colegas da turma 2020 do PPG-MADER, com os quais pude compartilhar as angústias, felicidades e descobertas, não só do mestrado, mas também da nova vida que nos foi imposta pela pandemia. Por fim, agradeço aos servidores da Agência Distrital de Água e Saneamento do DF (ADASA), por me colocarem em contato com os agricultores do Pípiripau por meio da divulgação do questionário da minha pesquisa. Agradeço-os também pela boa vontade em compartilhar, por meios legais, informações sobre o Programa Produtor de Água.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mortes e prejuízos causados por desastres climáticos na América do Sul de 1970 a 2019.....	7
Figura 2 - Cachoeira do Alto do Itiquira, Município de Formosa-GO.....	17
Figura 3 - Série temporal de vazões médias anuais no Pípiripau (DF-130) e a linha de tendência dos dados.....	20
Figura 4 - Uso do solo na bacia do Pípiripau.....	21
Figura 5 - Localização e setorização da bacia do ribeirão Pípiripau.....	28
Figura 6 - Principais benefícios percebidos pelos agricultores ao participarem do PPA-P.....	34
Figura 7 - Principais motivações para a adesão ao PPA-P.....	34
Figura 8 - Percepção dos agricultores acerca dos impactos na sua produção agrícola provocados pela crise hídrica.....	35
Figura 9 - Benefícios proporcionados pela água das nascentes conservadas no PPA-P.....	36
Figura 10 - Percepção dos agricultores acerca da diminuição da sua dependência ao canal Santos Dumont.....	37
Figura 11 - Percepção dos respondentes sobre o quanto as ações do PPA os tornaram mais preparados para lidar com eventos climáticos extremos.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentuais de uso e ocupação do solo na bacia do Pípiripau.....	30
Tabela 2 - Relação das publicações encontradas acerca do PPA-P.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal

ANA - Agência Nacional de Águas

APP - Área de Proteção Permanente

BDM-UNB - Biblioteca de Monografias da Universidade de Brasília

CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

COOTAQUARA - Cooperativa Agrícola da Região de Planaltina

DF - Distrito Federal

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.

IPPC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODS - Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil

PNPSA - Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais

PSA - Pagamentos por Serviços Ambientais

PPA - Projeto Produtor de Água

PPA-P - Projeto Produtor de Água do Pípiripau

PIB - Produto Interno Bruto

RIUNB - Repositório institucional da Universidade de Brasília

SEAGRI-DF - Secretaria de Agricultura do Distrito Federal

UNB - Universidade de Brasília

WMO - World Meteorologic Organization

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Revisão sistemática das publicações acerca do PPA-P e da bacia do Pípiripau

APÊNDICE 2 – Questionário aplicado aos agricultores participantes do PPA-P

APÊNDICE 3 – Resposta da ADASA ao questionamento feito via lei de acesso à informação

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT.....	4
MEMÓRIA DO TEMA.....	5
1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS E SEGURANÇA HÍDRICA.....	7
1.2 CRISE HÍDRICA NA BACIA DO RIBEIRÃO DO PIRIRIPAU.....	8
1.2.1 Impactos.....	8
1.2.2 Possíveis causas.....	9
1.2.3 Mitigação e PSA.....	9
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
1.4.1 Relevância social.....	12
1.4.2 Relevância acadêmica.....	12
1.5 PERGUNTAS DE PESQUISA.....	13
1.6 OBJETIVOS.....	13
1.6.1 Objetivo geral.....	13
1.6.2 Objetivos específicos.....	14
1.7 HIPÓTESES.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 A BACIA DO PIPIRIPAU E O CONFLITO PELO USO DA ÁGUA.....	15
2.1.1 Histórico de uso e ocupação do solo na bacia do Pipiripau.....	15
2.1.2 Conflito pelo uso da água.....	21
2.1.3 Mudanças climáticas e a agricultura.....	22
2.2 PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E A SEGURANÇA HÍDRICA..	23
3 METODOLOGIA.....	25
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	25
3.1.1 Localização.....	25

3.1.2 Aspectos naturais.....	26
3.1.3 Histórico de uso e ocupação do solo.....	28
3.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	29
3.2.1 Delineamento metodológico.....	29
3.2.2 Coleta dos dados.....	29
4 RESULTADOS.....	31
5 DISCUSSÃO.....	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS SOBRE O TEMA.....	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE 1.....	43
APÊNDICE 2.....	51
APÊNDICE 3.....	54

RESUMO

Eventos climáticos extremos, como secas e inundações, têm prejudicado a produção agrícola em diversas regiões do planeta, com perdas econômicas e ameaças à segurança alimentar da população. Na bacia do Pípiripau, localizada na região norte do Distrito Federal, a grave seca de 2016/2017 provocou redução drástica na vazão dos corpos hídricos, com consequente restrição do uso da água para irrigação, afetando a produção agrícola. Houve relatos na mídia local de que agricultores do Pípiripau, participantes do Projeto Produtor de Água do Pípiripau (PPA-P), mantiveram sua produção durante a seca graças à água de suas nascentes conservadas e restauradas pelas atividades do projeto. Contudo, o impacto do PPA-P em auxiliar na superação da crise hídrica não foi publicado na literatura científica. O presente trabalho tem por objetivo principal avaliar a percepção dos agricultores, que aderiram ao Programa Produtor de Água do Pípiripau (PPA-P), com práticas de conservação ou restauração de nascentes, sobre as motivações para a adesão e os efeitos, incluindo a mitigação dos impactos causados pela crise hídrica de 2016/2017. Foi aplicado um questionário estruturado a 14 agricultores participantes do Projeto, com o auxílio da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF (ADASA) para o envio deste questionário a uma amostra de 45 agricultores, retirada de uma população de 79, dos quais um terço teve interesse em responder. A principal motivação para aderirem ao PPA-P foi a expectativa de maior disponibilidade hídrica e a necessidade de adequação às normas ambientais. Esses também foram os dois maiores benefícios percebidos pelos respondentes. As atividades de restauração e conservação de nascentes apoiadas pelo PPA-P ajudaram no enfrentamento da seca de 2016/2017, o que levou uma parcela considerável dos agricultores a depender menos do sistema coletivo de abastecimento para irrigação. Embora a principal motivação não tenha sido financeira, os incentivos promovidos pelo PPA-P ajudaram os produtores na regularização ambiental de seus imóveis. Isso reforça a ideia de que iniciativas desse tipo podem auxiliar os pequenos produtores rurais no cumprimento da legislação ambiental. Além disso, podem ajudar agricultores na adaptação a mudanças climáticas e diminuir conflitos pelo uso da água.

Palavras-chave: Serviços Ecossistêmicos; Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA); Crise hídrica; Mudanças climáticas; ODS.

ABSTRACT

Extreme weather events, such as droughts and floods, have damaged agricultural production in several regions of the planet, with economic losses and threats to food security of the population. In the Pípiripau basin, located in the northern region of the Federal District, the severe drought of 2016/2017 caused a drastic reduction in the flow of water bodies, with consequent restriction of water use for irrigation, affecting agricultural production. There were reports in the local media that farmers from Pípiripau, participants in the Pípiripau Water Producer Project (PPA-P), maintained their production during the drought thanks to water from their springs conserved and restored by project activities. However, the impact of the PPA-P in helping to overcome the water crisis has not been published in the scientific literature. The main objective of the present work is to evaluate the perception of farmers, who joined the Pípiripau Water Producer Program (PPA-P), with spring conservation or restoration practices, about the motivations for joining and the effects, including the mitigation of impacts caused by the 2016/2017 water crisis. A structured questionnaire was applied to 14 farmers participating in the Project, with the assistance of the DF's Water, Energy and Basic Sanitation Regulatory Agency (ADASA) to send this questionnaire to a sample of 45 farmers, drawn from a population of 79, of which a third were interested in responding. The main motivation for joining the PPA-P was the expectation of greater water availability and the need to comply with environmental norms. These were also the two major benefits perceived by the respondents. The spring restoration and conservation activities supported by PPA-P helped in coping with the 2016/2017 drought, which led a considerable portion of farmers to rely less on the collective supply system for irrigation. Although the main motivation was not financial, the incentives promoted by PPA-P helped farmers with the environmental regularization of their properties. This reinforces the idea that initiatives of this type can assist small farmers in complying with environmental legislation. In addition, they can help farmers adapt to climate change and reduce conflicts over water use.

Keywords: Ecosystem Services; Payments for Environmental Services (PES); Water Crisis; Climate Change; SDGs.

MEMÓRIA DO TEMA

Os aspectos que me motivam a pesquisar sobre o Projeto Produtor de água do Pipiripau, são: a minha experiência como morador de Planaltina-DF, minha formação acadêmica em gestão ambiental e o compromisso, assumido ainda na época da graduação, em contribuir para o efetivo cumprimento dos 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS)¹, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Em relação ao primeiro aspecto, como morador de Planaltina-DF, além de sofrer com a questão dos racionamentos, também pude observar como a crise hídrica de 2016/2017 impactou negativamente os agricultores do Núcleo Rural Pipiripau. A prioridade em períodos de seca é a dessedentação humana e animal, por isso, muitos produtores rurais ficaram impossibilitados de captar água do Ribeirão Pipiripau para irrigação.

No entanto, além das dificuldades enfrentadas pelos agricultores durante a crise hídrica, uma iniciativa se destacou por ajudar alguns produtores a superarem este momento, com maior segurança hídrica (MENDES, 2018). Trata-se do Programa Produtor de água do Pipiripau. Logo, interessei-me em estudar mais a fundo essa iniciativa de Pagamentos por serviços Ambientais (PSAs). Pois, ela está alinhada com o entendimento que eu adquiri ao cursar gestão ambiental, pela Universidade de Brasília, de que as políticas ambientais modernas devem “combinar instrumentos de comando e controle com instrumentos econômicos (também chamados de incentivos de mercado), a fim de induzir comportamentos ambientalmente adequados” (FARIAS e DAMACENA, 2017, p. 150).

Os programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) são ações que buscam dar incentivos econômicos àqueles que, por meio da conservação da natureza, provêm serviços ambientais específicos (WUNDER, 2005).

Por fim, esse trabalho tem como pilar a responsabilidade assumida pela comunidade acadêmica em contribuir e discutir o cumprimento dos 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Deste modo, como confluência de intuítos, esta pesquisa busca apresentar de que forma uma iniciativa, o

¹ Os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) fazem parte da agenda mundial, adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, lançada em setembro de 2015, composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidas até o ano de 2030 por todas as nações que estiveram presentes. São divididos em oito dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e política internacional (GUIMARÃES e SERAFIM, 2018, p. 95).

PPA do Pípiripau, em conjunto com outras pode ajudar no cumprimento da meta 2.4 do ODS 2 (adaptada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) à realidade brasileira):

Meta 2.4 (BRASIL) - Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos, por meio de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural, entre outras, visando implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção e a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a proteger, recuperar e conservar os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar (SILVA, 2018, p.61).

1 INTRODUÇÃO

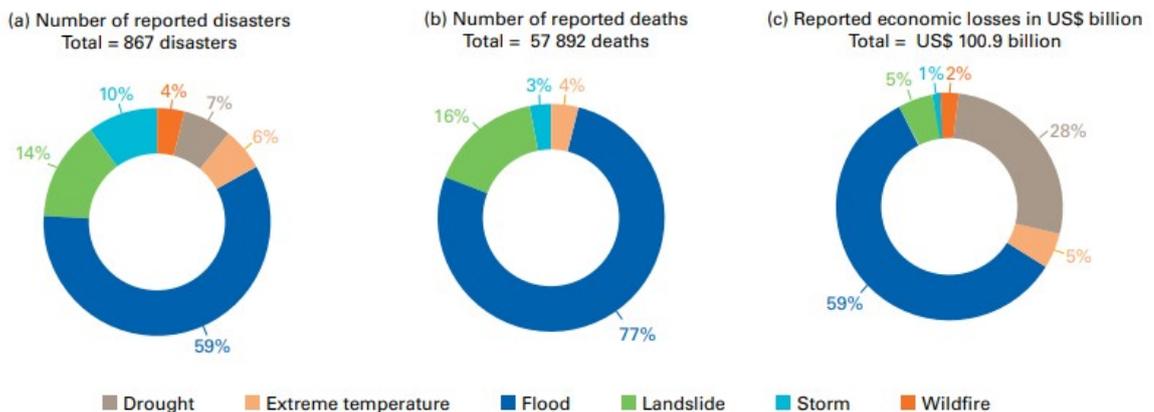
1.1 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS E SEGURANÇA HÍDRICA

Em um futuro próximo, as mudanças climáticas poderão levar ao aumento da temperatura média no Distrito Federal (DF) e à diminuição da estação chuvosa e da quantidade de precipitação anual (MENEZES et al., 2016). Em decorrência das alterações no regime de chuvas, seguirão também impactos importantes na agricultura e, conseqüentemente, o possível comprometimento da segurança alimentar e hídrica da população e dos agricultores (FAO, 2018).

Nos últimos 20 anos, observa-se que o aumento das temperaturas está provocando alterações globais e regionais nos padrões de precipitação e de épocas agrícolas. As alterações no regime de chuvas são responsáveis por secas e inundações que têm minado as economias e a segurança alimentar de países pobres e em desenvolvimento. De 2000 a 2019, a quantidade e a duração de eventos de seca aumentaram 29% em relação ao período de 1980 a 1999, afetando cerca de 1,5 bilhão de pessoas (WMO, 2021).

Na América Latina, no período de 1970 a 2019, as inundações foram os desastres que mais ocorreram, mataram e causaram prejuízos econômicos. As secas, por sua vez, representam apenas 7% dos desastres climáticos ocorridos nesta região, e o número de mortes provocadas por elas não chega a 1% (Figura 1). Porém, mesmo com número pequeno de ocorrências, as secas causaram quase um terço das perdas econômicas provocadas por desastres climáticos, 28 bilhões de dólares em 49 anos (WMO, 2021).

Figura 1 - Mortes e prejuízos causados por desastres climáticos na América do Sul de 1970 a 2019.



Fonte: WMO (2021)

1.2 CRISE HÍDRICA NA BACIA DO RIBEIRÃO DO PIRIRIPAU

Nos anos de 2016 e 2017, a microbacia do Pípiripau do Ribeirão Pípiripau, em Planaltina DF, teve reduções críticas na vazão. Enquanto a vazão média anual da bacia é em torno de 2,7 m³/s, no ano de 2016 foi de 1,4 m³/s (a segunda menor da história). O mês de setembro de 2016 registrou a menor vazão média mensal da história da região, 230 l/s. Essas quedas bruscas de vazão obrigaram o Estado a impor restrições ao uso da água do Pípiripau (MAIA et al., 2018).

1.2.1 Impactos

Na bacia hidrográfica do Ribeirão Pípiripau, em Planaltina DF, a crise hídrica agravou o conflito pelo uso da água entre agricultura irrigada e abastecimento. A agricultura foi penalizada porque em situações de escassez hídrica, prioriza-se o uso da água para o consumo humano e a dessedentação animal (BALBINO, 2020).

Durante o período da seca, a ADASA aprovou resoluções que limitavam o período de irrigação, e outras que até mesmo permitiam o fechamento do canal de distribuição de água para irrigação (Canal Santos Dumont). Devido às limitações ao uso da água do córrego Pípiripau em 2017, os produtores rurais da Cooperativa Agrícola da Região de Planaltina (Cootaquara) tiveram redução de quase metade da sua produção de legumes e hortaliças (CARVALHO, 2018).

O poder público ao impor duras restrições ao uso da água pela agricultura, buscando manter a normalidade do abastecimento humano, cumpriu o que prevê a lei 9433 de 1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos). Segundo esse instrumento legal, em momentos de escassez hídrica, a água deve ser prioritariamente utilizada para o consumo humano e a dessedentação de animais.

A crise hídrica provocou prejuízos econômicos na ordem de meio bilhão de reais aos agricultores do DF, esse montante equivale a um quarto do PIB agrícola desta unidade da federação. O declínio das vazões dos rios, a redução de 75% das outorgas para retirada de água dos córregos e a queda do volume de chuvas levaram à diminuição das áreas plantadas e à impossibilidade de realizar entressafras (SEAGRI-DF, 2017).

1.2.2 Possíveis causas

A crise hídrica que afligiu o DF, entre os anos de 2016 e 2017, ainda carece de mais estudos para determinar as suas causas. No entanto, alguns autores e agências públicas já hipóteses para explicar os motivos dessa seca histórica, inclusive atribuindo essa crise às mudanças climáticas.

A conversão de áreas de vegetação nativa do Cerrado em plantações e pastagens, processo responsável pelo desmatamento de cerca de 46% do bioma, está contribuindo decisivamente para tornar o Centro-Oeste brasileiro um lugar mais seco e quente. Estudo analisando dados de 2006 a 2019 mostra que as transições de uso da terra no cerrado, especificamente o desmatamento de florestas para dar lugar a terras agrícolas ou pastagens, ocasionou o aumento da temperatura da superfície da terra em $\sim 3.5^{\circ}\text{C}$ e reduziu a evapotranspiração média anual em 44%. Em suma, o desmatamento do cerrado diminui a quantidade de água transferida para a atmosfera, o que prejudica o regime de chuvas em parte considerável do país (RODRIGUES et al., 2022).

Miguel (2018) aponta que as mudanças climáticas ocorridas no Centro-Oeste e o desmatamento para plantio de grãos foram as principais causas da crise hídrica. A autora também cita que contribuíram com a seca:

O crescimento demográfico, as ocupações irregulares, as captações para irrigação na agricultura, o aumento do consumo de água em diversas atividades humanas, as perdas no próprio sistema de abastecimento e, ainda, as ligações clandestinas para captação de água (MIGUEL, 2018, p.48).

De acordo com a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA), a crise hídrica foi resultado de uma série de fatores que se acumularam ao longo dos últimos anos, estes são: o crescimento vertiginoso da população, a ocupação territorial desordenada e a falta de investimento público para aprimorar a infraestrutura de captação e distribuição de água (ADASA, 2018).

1.2.3 Mitigação e PSA

Existem iniciativas voltadas para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e tornar o produtor rural mais preparado para lidar com as crises. Dentre elas, destacam-se os programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSAs), especialmente os projetos de produtores de água. O PSA é uma transação voluntária na qual determinado comprador remunera um

provedor por um serviço ambiental bem definido ou por um manejo que possa assegurar a oferta desse serviço. Em contrapartida, o provedor deve proteger os recursos naturais que garantem o referido serviço (WUNDER, 2005).

O conceito de serviços ecossistêmicos e serviços ambientais é fundamental para a compreensão da relação entre a natureza e a sociedade. Os serviços ecossistêmicos são aqueles benefícios que as pessoas obtêm diretamente dos ecossistemas naturais, como a polinização de culturas agrícolas, a purificação do ar e da água, o controle de enchentes, entre outros. Por outro lado, os serviços ambientais se referem aos benefícios ambientais resultantes de ações humanas intencionais na dinâmica dos ecossistemas, como o reflorestamento, a recuperação de áreas degradadas, a instalação de filtros em indústrias e outras atividades. Um exemplo prático de serviços ambientais é a recuperação de áreas degradadas por meio da plantação de árvores, que além de recuperar a biodiversidade local, também auxilia na regulação do clima e na melhoria da qualidade do ar (DAILY, 1997; PARRON e GARCIA, 2015).

O Projeto Produtor de Água na bacia hidrográfica do Ribeirão Pipiripau (PPA-P), iniciado em 2011, é exemplo de referência de PSA. Cerca de 200 agricultores reservam parte de suas propriedades para a conservação de córregos, nascentes e mata nativa e, em troca, recebem compensação financeira pela perda de produção ou pelos custos de conservação e restauração ambiental. Paralelo ao pagamento dos agricultores, têm-se também iniciativas de reflorestamento, recuperação de estradas, educação ambiental e construção de bacias de retenção (LIMA e RAMOS, 2018).

A escolha da bacia do Pipiripau para a implementação do PPA se deu pelo fato de sua importância para a segurança alimentar e hídrica das populações de Planaltina e Sobradinho. Além disso, pela necessidade de mitigar o conflito pelo uso da água² que se impõe naquela região, principalmente entre a irrigação e o abastecimento humano (GANEN et al., 2018b).

² Diversos conflitos pelo uso da água têm sido constantemente observados na bacia desde o início de sua colonização. Nos últimos anos, porém, esses conflitos foram agravados devido à entrada em funcionamento do canal Santos Dummont na década de 80 e à captação de água da Caesb no ano 2000. Outros dois empreendimentos com relevante consumo de água na bacia são um pivô central, o único da bacia, e uma empresa de extração e lavagem de areia (ANA, 2010, p. 14).

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Porém, ao analisar a literatura sobre o PPA-P, por meio de revisão sistemática de mais de 20 publicações (APÊNDICE 1), percebeu-se uma lacuna de conhecimento. Embora algumas reportagens tragam exemplos de agricultores que conseguiram manter a produção agrícola, durante a crise hídrica, graças à água produzida em sua propriedade, inexistem publicações acadêmicas que abordem o papel que o PPA-P teve em apoiar os agricultores da bacia do Pípiripau no enfrentamento da maior crise hídrica da história da região.

Além disso, poucos trabalhos mostram os benefícios hidroambientais proporcionados pelo PPA-P. Por exemplo, Soares (2015) observa que após a implementação de práticas conservacionistas, no âmbito do PPA-P, houve redução expressiva da perda de solo em 80% das propriedades participantes. A autora também evidencia que, após a adesão ao projeto, todas as propriedades passaram a estar dentro do limite considerado sustentável para o aporte de sedimentos nos corpos hídricos. Nesta mesma linha, Medeiros (2016) aponta que o PPA proporcionou diminuição do escoamento superficial, as enxurradas, que causam a erosão hídrica responsável por empobrecer os solos e assorear os cursos d' água.

Portanto, o problema de pesquisa deste trabalho refere-se à seguinte pergunta: qual a percepção dos agricultores que aderiram ao PPA-P, com práticas de conservação ou restauração de nascentes, sobre o programa e seus efeitos na sua segurança hídrica e alimentar, incluindo a mitigação dos impactos causados pela crise hídrica.

Essa dissertação considera a segurança hídrica de acordo com o conceito operativo desenvolvido por Coelho Filho e Netto (2019). Segundo o qual, a segurança hídrica é a expressão, por meio de uma função de variáveis dependentes, das relações entre os atributos hidrológicos de um lugar e as aptidões adaptativas da população para lidar com os riscos sociais, econômicos e ambientais, que ameaçam os quadros futuros de sustentabilidade hídrica.

Em complemento ao problema de pesquisa, tem-se também o questionamento de porque após 2013 houve um salto na adesão dos agricultores ao projeto. Segundo dados da ADASA, no ano de 2012 foram assinados apenas 2 contratos, ao passo que em 2013 foram 17 adesões. A hipótese para tentar explicar esse fenômeno é que: a expectativa de que o PPA -P ajudaria na adequação às normas ambientais, contidas no novo código florestal, foi uma grande motivação para a adesão ao projeto a partir de 2013.

1.4 JUSTIFICATIVA

1.4.1 Relevância social

A bacia do Pípiripau é extremamente importante para a manutenção da segurança hídrica e alimentar da região norte do DF. A Caesb utiliza a água do ribeirão Pípiripau para abastecer cerca de 200 mil pessoas nas cidades de Planaltina e Sobradinho. Centenas de agricultores utilizam a água do ribeirão para fazer irrigação de suas produções agrícolas, que abastecem mercados em todo o DF. No entanto, o ribeirão Pípiripau apresenta sérias dificuldades para suprir todas as demandas de água e o governo já admite que existem conflitos pelo uso da água na bacia. Portanto, diante da importância do Pípiripau para a segurança hídrica de parte da capital do país, é relevante que se estude as medidas que estão sendo tomadas para que o ribeirão possa atender às demandas hídricas de forma mais sustentável.

Outro ponto que será abordado por essa dissertação, diz respeito à forma como os agricultores, da bacia do ribeirão Pípiripau, lidaram com a crise hídrica de 2016/2017, tendo como apoio às ações do PPA-P. É relevante estudar os efeitos dessa seca sobre os agricultores, pois esse episódio trouxe consequências bastante negativas para a produção agrícola da bacia. Como visto anteriormente, alguns produtores rurais de Planaltina tiveram perdas de até 50% da produção de hortaliças e legumes por conta da dificuldade de acesso à água no ano de 2017.

Além do mais, é importante investigar se as práticas de restauração e conservação de nascentes, no âmbito do PPA-P, representam alternativa para o enfrentamento de situações de escassez hídrica, pois os recentes relatórios que abordam a questão climática mundial destacam que a agricultura será bastante prejudicada por eventos climáticos adversos, como as secas, sobretudo na América Latina (MAGRIN, 2015). Portanto, diante desse cenário, é imperativo analisar alternativas que fomentem a resiliência do produtor rural para com os efeitos das mudanças climáticas.

1.4.2 Relevância acadêmica

Essa dissertação de mestrado, ao contribuir para o melhor entendimento dos impactos das ações do PPA-P sobre a segurança hídrica da população urbana e rural de Planaltina-DF, está em sintonia com os objetivos que norteiam a existência da faculdade UnB de Planaltina.

De acordo com o Plano de expansão da Universidade de Brasília (2005), a instalação de polos da universidade em outras regiões administrativas, como Planaltina, tem como objetivo, além da oferta de ensino de qualidade às populações das Regiões administrativas e áreas de influência, garantir o desenvolvimento de pesquisas e atividades de extensão que sejam relevantes para as realidades locais e, sobretudo, que ajudem a suprir as demandas das populações vizinhas às unidades avançadas da UnB.

Por fim, em relação à literatura sobre o PPA-P, este trabalho inova ao estudar a forma como esse projeto ajudou no enfrentamento da crise hídrica e os benefícios proporcionados aos agricultores que realizam atividades de restauração ambiental de nascentes. Dessa forma, essa dissertação poderá ajudar a dimensionar, sob diferentes aspectos, o impacto desse PPA sobre a realidade na qual ele se insere.

1.5 PERGUNTAS DE PESQUISA

- Qual a percepção dos agricultores que aderiram ao PPA-P, com práticas de conservação ou restauração de nascentes, sobre o programa e seus efeitos na sua segurança hídrica e alimentar?
- Durante a crise hídrica, dentre os agricultores que já haviam aderido ao PPA-P, conservando e restaurando as nascentes, a conservação e/ou restauração de suas nascentes ajudaram a mitigar os efeitos da proibição da captação de água para irrigação?
- A produção de água, por meio das atividades de conservação da natureza, tem diminuído a dependência dos agricultores ao sistema coletivo de abastecimento (Canal Santos Dumont) e, conseqüentemente, amenizado a situação de conflito pelo uso da água?
- Após 2013, a necessidade de se adequar às novas normativas ambientais foi a principal motivação para a adesão dos agricultores ao projeto?
- Qual é o principal benefício que os agricultores percebem ao participarem desta iniciativa de PSA?

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo geral

- Analisar a percepção dos produtores rurais, aderentes ao PPA-P, acerca do projeto e do impacto gerado na sua segurança hídrica pelas atividades de restauração e conservação de nascentes, durante a crise de 2016/2017.

1.6.2 Objetivos específicos

- Investigar se, a partir da percepção dos agricultores, a conservação e/ou restauração das nascentes ajudaram a mitigar os efeitos da proibição da captação de água do Canal Santos Dumont para irrigação durante a crise hídrica.
- Verificar, a partir da percepção dos agricultores, os efeitos positivos que a maior disponibilidade de água, proporcionada pelas atividades de restauração de nascentes, causou na produção de alimentos e criação de animais.
- Averiguar se os agricultores, que realizam atividades de restauração de nascentes, tornaram-se menos dependentes da água do sistema coletivo de abastecimento (Canal Santos Dumont).
- Verificar a importância que o PPA-P teve em auxiliar os agricultores no enfrentamento da crise hídrica de 2016/2017.
- Avaliar se o cumprimento da legislação ambiental foi o principal motivo da adesão ao projeto, e se o apoio a ações de recomposição de vegetação nativa do PPA-P ajudou os agricultores a se adequarem às normas referentes à APP e Reserva Legal.
- Identificar qual é o principal benefício que os agricultores perceberam ao participarem do PPA-P.

1.7 HIPÓTESES

- As práticas de restauração e conservação de nascentes, no âmbito do PPA-P, elevam a resiliência dos produtores rurais a eventos de seca.
- As atividades de restauração e conservação de nascentes, por permitirem maior disponibilidade hídrica dentro dos lotes, diminuem a dependência do agricultor ao canal Santos Dumont.
- A expectativa de que as ações do PPA-P ajudariam na adequação às normas ambientais, contidas no novo código florestal, foi uma das principais motivações para a adesão ao Projeto a partir de 2013.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A BACIA DO PIPIRIPAU E O CONFLITO PELO USO DA ÁGUA

2.1.1 Histórico de uso e ocupação do solo na bacia do Pípiripau

Um dos registros mais antigos de ocupação da bacia do Pípiripau diz respeito à concessão de uma Sesmaria³, no ano de 1741, à Manoel de Barros Lima, que representava uma enorme fazenda de cerca de 40 km de extensão. A fazenda de Barros Lima se estendia desde a área, que hoje é a Região Administrativa da Fercal, até a bacia do Ribeirão Pípiripau, onde fazia divisa com uma fazenda de trigo. Em 1771, parte da sesmaria de Barros Lima foi ocupada por outra Sesmaria, a de Manoel Pereira e Castro Souto Mayor. Em 1857, registros davam conta que essa enorme área, que pertenceu a Manoel, estava toda retalhada por pequenas propriedades rurais (BERTRAN, 2011).

Bertran (2011) acredita que o Ribeirão Pípiripau foi batizado com esse nome, que na língua tupi significa “rio raso com pedras no meio”, por bandeirantes que cruzaram o Goiás no século XVII. Segundo o autor, eles teriam dado esse nome com uma forma de sinalizar que aquela região seria bastante seca: “Eis que, além de rio, é uma verdadeira placa de sinalização no sertão deserto, com a discriminação de suas características” (BERTRAN, 2011, p. 24)

O relatório da Missão Exploradora do Planalto Central⁴, chefiada pelo belga Luiz Cruls, foi um dos primeiros documentos a abordar a situação do uso e ocupação do solo na região do Ribeirão Pípiripau. O relatório traz diversas observações a respeito da referida região, uma delas diz respeito ao fato de que na chapada, onde está localizada a bacia do Rio Pípiripau, Luiz Cruls pode perceber uma lenta, porém constante substituição da vegetação nativa por áreas de agricultura, principalmente fazendas de gado. Segundo Cruls, o avanço da agricultura sobre o cerrado era impulsionado pelos seguintes aspectos: a fertilidade do solo, a abundância de água, a presença de capim de qualidade para alimentar o gado e a “bondade do

3 O termo Sesmaria refere-se a uma grande extensão de terra inexplorada, cuja posse era dada a algum beneficiário relevante no contexto do Brasil Colônia. Essa prática de distribuição de terras “virgens”, que surgiu em Portugal durante a Idade Média e foi exportada para o Brasil em 1534, tinha como objetivos em terras tupiniquins: povoar o território e promover o cultivo de monoculturas, o que geraria renda para a coroa portuguesa (ANDRADE, 1988).

4 A primeira Constituição da República estabelece, em seu artigo 3º, a área de 14 mil Km² no planalto central, a ser demarcada para a transferência da futura capital. Nomeada pelo presidente Floriano Peixoto, a Comissão Exploradora do Planalto Central, composta por 21 pessoas e chefiada pelo astrônomo e geógrafo belga Louis Ferdinand Cruls. A chamada Missão Cruls demarcou uma área de 14.400 Km², considerada adequada para a futura capital, que ficou conhecida como “Quadrilátero Cruls” (formado pelas áreas que incluíam as lagoas de Formosa, Feia e Mestre D’Armas) (BRASIL, 2011).

clima” (CRULS, 1894). A missão exploradora fez registros fotográficos da bacia do Pípiripau, mostrando, por exemplo, o Alto do Itiquira (Figura 2), localizado no município goiano de Formosa, onde está a nascente do ribeirão Pípiripau.

Figura 2 - Cachoeira do Alto do Itiquira, Município de Formosa-GO



Fonte: Relatório da Missão Cruls (1892)

Outro fator que chamou a atenção da Missão, foi a grande vazão do Ribeirão Pípiripau, o qual foi chamado de rio por Luiz Cruls. Em 1892, foram feitas duas medições da vazão do Pípiripau: uma em setembro, período crítico da seca, registrando 530 l/s; e outra em outubro, já na estação chuvosa, identificando 2671 l/s. Esta última medição mais abundante foi feita em um local próximo do Arraial Mestre D’Armas, hoje Planaltina-DF. Esse padrão de variações bruscas da vazão do Pípiripau, de acordo com a época do ano, ainda é observado nos dias atuais, porém com um volume bem menor de água (FIGUEIRÊDO et al, 2018).

Para demonstrar como a vazão do ribeirão Pípiripau caiu drasticamente em um período de 120 anos (desde a missão Cruls até os anos 2000), Coelho Filho (2014) compara a vazão do Pípiripau de outubro de 2003 com a de outubro de 1892, ambas averiguadas na confluência entre o rio Mestre D’Armas com o rio Pípiripau para formar o rio São Bartolomeu. Em 1892,

a vazão do ribeirão, no mês e local específicos, era de 9405 l/s, medição feita pela missão Cruls. Ao passo que, em 2003 foi identificado 960 l/s, um número cerca de 10 vezes menor.

Embora em 1892 já se observava, por meio do relatório da missão Cruls, uma tendência de uso do solo da bacia do Pipiripau por atividades agrícolas, foi a partir da década de 1970 que intensificou-se a exploração dos recursos naturais da bacia, o que ocasionou a degradação dos mecanismos naturais de recarga dos aquíferos responsáveis pela vazão do Ribeirão. A construção da nova capital do Brasil, Brasília, gerou uma grande demanda por alimentos, madeira e lenha, diante disso, o governo federal criou programas para incentivar a expansão agrícola no Distrito Federal. Essa expansão da agropecuária atingiu em cheio a bacia do Pipiripau, que viu surgir na década de 1970 os seus primeiros núcleos rurais (COELHO FILHO, 2014; FIGUEIRÊDO et al, 2018).

Diante da necessidade de expandir a produção agrícola de Brasília, agricultores das regiões Sul e Sudeste foram atraídos para o Distrito Federal onde, por meio de contratos de arrendamento/permissão de uso, lhes eram fornecidos lotes. Os lotes disponibilizados aos agricultores, cujo tamanho variava de 5 a 100 ha, surgiram inicialmente da divisão de uma área de cerca de 30.000 ha, demarcada pela Companhia Urbanizadora da Nova Capital (NOVACAP) (FIGUEIRÊDO et al, 2018; TAVARES, 1995).

No entanto, esse plano de ocupação rural de Brasília, sobretudo na bacia do Ribeirão Pipiripau, foi executado de modo que degradou intensamente áreas de proteção permanente, como as matas ciliares, assim como as áreas de recarga na parte mais alta da bacia. Esse processo de degradação ambiental, promovido pela expansão da agropecuária, afeta o fornecimento de serviços ecossistêmicos responsáveis por garantir a fixação do solo, a recarga dos aquíferos, a manutenção da qualidade da água do ribeirão, dentre outros (COELHO FILHO, 2014).

O avanço da agricultura sobre a vegetação nativa provoca problemas ambientais nas estações seca e chuvosa, segundo Coelho Filho (2014, p.32):

A agricultura extensiva avançou sobre áreas de recarga na parte alta da bacia, bem como ocupou as áreas de proteção permanente próximo às margens do ribeirão Pipiripau. A retirada da cobertura vegetal deixa vulnerável a bacia tanto na estação seca, com a menor infiltração que afeta a recarga dos aquíferos responsáveis pela vazão na estação seca do Pipiripau, quanto na estação chuvosa, com o carreamento de sedimentos até o rio que diminui a qualidade da água, e aumenta os custos de tratamento pela CAESB.

Entre os anos de 1977 e 1983, foram estabelecidos na bacia do Pípiripau seus primeiros núcleos rurais: o Taquara e o Pípiripau. Ainda na década de 1980, foi criado o Núcleo Rural Santos Dumont e, em decorrência do Programa de irrigação do Distrito Federal, o sistema coletivo de abastecimento de água para irrigação denominado canal Santos Dumont. Ainda em funcionamento atualmente, o canal Santos Dumont é responsável por levar a água do Ribeirão Pípiripau até cerca de 90 propriedades rurais (FIGUEIRÊDO et al, 2018).

Também na década de 1980, a bacia do Pípiripau começa a ser pressionada pelo crescimento urbano da cidade de Planaltina-DF. Nesse período, partes dos bairros Arapoanga e Vale do Amanhecer adentraram na área da bacia, causando a modificação de áreas produtivas e de áreas de proteção ambiental, o que agravou a situação de degradação da bacia (FIGUEIRÊDO et al, 2018).

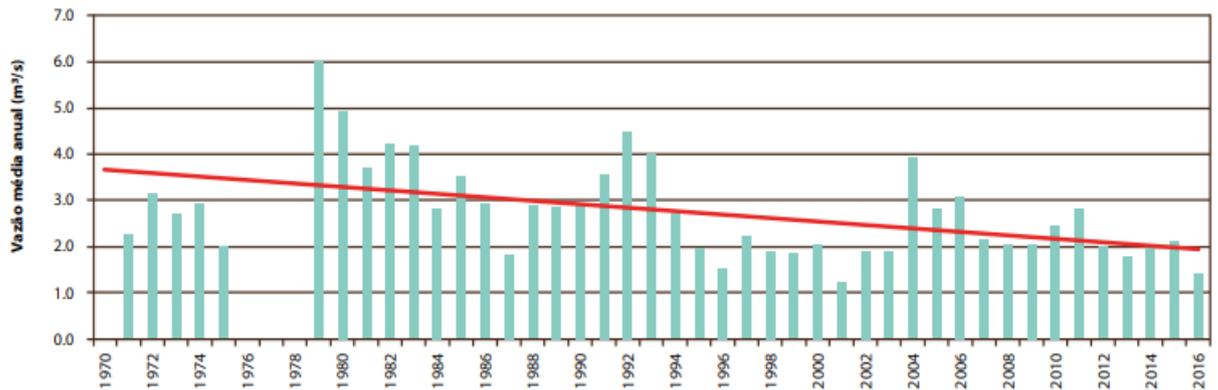
No ano 2000, iniciou-se na bacia do Pípiripau a captação de água pela Caesb para abastecimento urbano das cidades de Planaltina e Sobradinho. A companhia de águas e saneamento distrital possui outorga para captar 400 l/s do Ribeirão Pípiripau, sendo que o seu empreendimento tem capacidade para a adução de 720 l/s. A captação de água no Pípiripau pela Caesb integra o sistema Planaltina-Sobradinho e é responsável pelo abastecimento de cerca de 180 mil pessoas. No entanto, se fosse possível cumprir, durante todo o ano, a captação máxima permitida pela outorga, seria possível abastecer quase 300 mil pessoas com a água retirada (ANA, 2010; CAESB, 2001).

O canal Santos Dumont e a captação de água pela Caesb representam dois dos elementos mais importantes na situação de conflito pelo uso da água na bacia do Pípiripau. O canal Santos Dumont possui outorga para retirada de até 350 l/s do ribeirão. A captação de água pela Caesb, como visto anteriormente, pode captar até 400 l/s. Somam-se a estes dois elementos, uma empresa de extração e lavagem de areia e um pivô central que retiram do ribeirão, respectivamente, 43,91 l/s e 23,61 l/s (GANEN et al, 2018; ANA, 2010).

A Caesb, no início dos anos 2000, começou a retirar água de um ribeirão que já não era capaz de suprir a demanda de 4 núcleos rurais. Um ribeirão cuja vazão caiu drasticamente no intervalo entre a década de 1980 e os anos 2000 (Figura 3), por conta de um uso do solo inadequado que degradou a capacidade de recarga dos aquíferos e, também, por conta de alterações no regime de chuvas. Portanto, a entrada em funcionamento da adutora da Caesb consolidou uma situação de conflito pelo uso da água na bacia do Pípiripau, principalmente na

época da seca, onde a demanda por água praticamente dobra em comparação com a época chuvosa (COELHO FILHO, 2014; GANEM et al, 2018, MAIA et al, 2018).

Figura 3 - Série temporal de vazões médias anuais no Pípiripau (DF-130) e a linha de tendência dos dados.

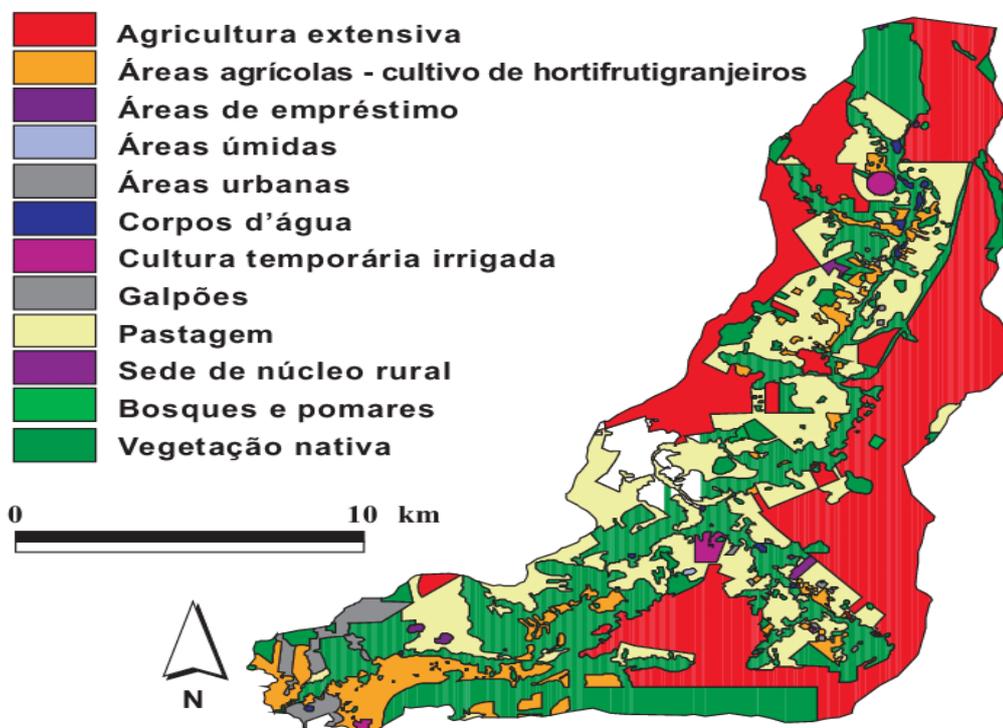


Fonte: Maia et al. (2018)

Ferreira et al (2010) trazem um diagnóstico atualizado da situação de ocupação do solo e degradação ambiental na bacia do Pípiripau. Segundo o autor, grande parte da área da bacia destina-se à atividade agropecuária, destacando-se as monoculturas de soja e milho. A vegetação do bioma Cerrado encontra-se bastante destruída, restando poucas manchas de vegetação isoladas, inclusive essa destruição se estende até as matas ciliares, principalmente no interior de pequenas propriedades e próximo a loteamentos urbanos. Ferreira também destaca que é possível observar grande ocupação do solo bem próximo às margens dos corpos hídricos, assim como, verifica-se a utilização de meios inadequados para a captação de água.

Hoje em dia, após 45 anos da instalação dos primeiros núcleos rurais no Pipiripau, o cenário que se encontra é de um uso e ocupação do solo predominantemente agrícola. Cerca de 70% da área da bacia, o que equivale a aproximadamente 16.000 ha, é ocupada por agricultura extensiva e áreas de pastagem (Figura 4).

Figura 4 - Uso do solo na bacia do Pipiripau



Fonte: ANA (2020)

2.1.2 Conflito pelo uso da água

Estima-se que cerca de 70% da superfície terrestre é coberta por água. Desse total de água presente no Planeta, 97% está nos mares e oceanos (água salgada). A água doce corresponde a apenas 3%, sendo que $\frac{3}{4}$ deste percentual encontra-se em estado sólido nas geleiras. Portanto, menos de 1% da água da Terra pode ser utilizada como água potável. Esse pequeno percentual de água doce é dividido de forma desigual entre as regiões do globo. Como reflexo disso, cerca de 10 países, incluindo o Brasil, possuem 60% de toda a água doce do mundo. A desigualdade também se dá no consumo de água. Os países que compõem a OCDE, embora representem apenas 15% da população mundial, utilizam cerca de 1/3 de todos os recursos hídricos disponíveis, principalmente na atividade industrial.

A distribuição desigual de água doce pelo Planeta faz com que áreas, onde haja disponibilidade hídrica e recarga de aquíferos, se tornem palco de confrontos. Na história, existem inúmeros casos de conflitos que tiveram o controle dos recursos hídricos como principal motivação. É possível observar no banco de dados online chamado “Water Conflict Cronology”, onde estão registrados mais de 1200 conflitos pelo uso da água ocorridos desde 4000 anos a.c até os dias atuais, que as regiões do Planeta onde mais ocorrem conflitos são o Oriente Médio, a América Latina e Caribe, o Continente Africano e o Sul da Ásia.

O conflito pelo uso da água pode ser caracterizado quando os diversos usos de um corpo hídrico começam a competir entre si de forma mutuamente excludente, por conta de uma situação em que a oferta de água não consegue suprir a demanda. Ou até mesmo, podem surgir conflitos quando o acesso e a alocação dos recursos hídricos é feito de forma desigual, e certos grupos sociais passam a contestar essa situação (JAY e SHALTAMI, 2020).

Jay e Shaltami (2020) consideram que as mudanças climáticas, por provocarem alterações significativas no ciclo da água, representam um potencial gatilho para desencadear conflitos pelo uso da água. De fato, segundo relatório da Organização Meteorológica Mundial (WMO), publicado em 2021, ao observar a situação da América Latina e Caribe, percebe-se que as mudanças no clima estão provocando o aumento da ocorrência e da duração de eventos de seca, bem como o acelerado derretimento das geleiras andinas, o que tem provocado a diminuição da oferta de água doce para esta região do globo e, conseqüentemente, o acirramento da disputa pela água.

O Brasil, embora seja considerado um dos países com maior abundância hídrica no mundo, possui dentro do seu território uma distribuição natural de água absolutamente desigual. Por exemplo, enquanto o país como um todo possui uma oferta hídrica média de 40.000 m³/hab/ano. Quando olhamos apenas para a região nordeste setentrional, essa oferta é de 500 m³/hab/ano. Porém, a desigualdade de acesso à água não ocorre apenas no âmbito geográfico, a disponibilidade, o uso e o controle dos recursos hídricos no Brasil são marcados por graves injustiças sociais e políticas, mesmo em regiões com grande abundância de água. Grupos políticos mais fortes, como o agronegócio, conseguem influenciar na organização e regulação dos territórios para garantir o acesso de grandes quantidades de água aos produtores de commodities (DA SILVA PEIXOTO et al., 2021).

2.1.3 Mudanças climáticas e a agricultura

Na América Latina e Central, a agricultura será a atividade econômica mais afetada pelas mudanças climáticas. Projeções apontam que o aumento das temperaturas médias, a redução das precipitações e a intensificação da evapotranspiração nas zonas semiáridas provocarão, dentre outras coisas, um aumento da ocorrência de pragas e doenças e uma diminuição da disponibilidade de água para produção de alimentos e outros usos. Diante desse cenário, prevê-se grande impacto negativo sobre os rendimentos dos cultivos e, conseqüentemente, grande prejuízo para as economias regionais e comprometimento da segurança alimentar dos mais pobres na América Latina (MAGRIN, 2015).

Para ressaltar o quão graves podem ser os efeitos das mudanças climáticas sobre a segurança alimentar nas Américas, relatório da FAO (2018) cita o exemplo do corredor seco da América Central:

De acordo com o Estado da Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo (SOFI), o efeito cumulativo das mudanças no clima está minando todas as dimensões da segurança alimentar, incluindo a disponibilidade de alimentos, o acesso, a utilização e a estabilidade. Na América Latina e no Caribe, isso pode ser visto no Corredor Seco da América Central, particularmente em El Salvador, Guatemala e Honduras, uma das regiões mais afetadas pela seca causada pelo fenômeno El Niño em 2015-16. A seca foi uma das piores dos últimos 10 anos e resultou em reduções significativas na produção agrícola, com perdas estimadas entre 50% e 90% da safra agrícola. Mais de 3,6 milhões de pessoas precisaram de ajuda humanitária como resultado dessa seca (FAO, 2018).

Ainda nessa linha de pensamento, de impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura, tem-se como importante fonte de consulta o 5º Relatório de avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPPC), publicado em 2014. De forma resumida, pode-se dizer que esse documento aponta que as mudanças climáticas, provocadas por ações antrópicas, impactarão negativamente em diversos aspectos da produção de alimentos e da segurança alimentar das populações da América Latina. Isso se dará, segundo o referido relatório, dentre outros motivos, porque os efeitos previstos do derretimento das geleiras andinas, diminuição das chuvas e aumento da evapotranspiração prejudicarão todas as atividades que dependem de água, como a geração de energia elétrica e produção de alimentos.

Trazendo a discussão para um plano mais regional, Assad et al. (2020) fazem projeções de como a agricultura no Cerrado brasileiro será prejudicada pelas mudanças climáticas. Segundo os autores, alterações nas temperaturas médias e na distribuição das chuvas podem contribuir para uma diminuição das safras e redução na qualidade dos produtos, assim como, trazer riscos à segurança alimentar e permanência do agricultor no meio rural.

2.2 PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E A SEGURANÇA HÍDRICA

Wunder (2005, p.3) define que o instrumento de PSAs trata-se de uma conjuntura que envolve atores e critérios bem claros, estes são:

- Uma transação voluntária
- Um serviço ambiental bem definido
- No mínimo um comprador
- No mínimo um provedor
- A condição de que o provedor assegure a provisão do serviço ambiental.

No entanto, após uma década, Wunder (2015) revisita o conceito de pagamentos por serviços ambientais e o atualiza. Nesse novo entendimento, o PSA continua sendo uma transação voluntária, porém, sai a figura do comprador e entra a do usuário do serviço ambiental, mantendo-se a do provedor. Essa atualização do conceito também deixa claro que a condição imposta à figura do provedor está pautada em regras de manejo adequado dos recursos naturais.

No Brasil, atualmente, com o advento da lei 14.119 de janeiro de 2021, tem-se a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA). A principal contribuição trazida por esse instrumento legal é criar um ambiente juridicamente seguro para as iniciativas de PSA presentes e futuras. No entanto, como antes de ser sancionada, a presente lei sofreu mais de 20 vetos pelo atual presidente do Brasil, a implementação da PNPSA possui diversas limitações relacionadas a controle, transparência e garantias (BENSUSAN e GUETTA, 2021).

Levando a discussão do mecanismo de pagamentos por serviços ambientais para um plano mais crítico. Melo e González (2017) argumentam que as iniciativas de PSA, desenvolvidas no campo, têm o grande desafio de superar a dificuldade em criar uma cultura comportamental de longo prazo. Segundo os autores, muito dessa dificuldade deve-se ao fato de que muitas vezes a recompensa recebida pelos agricultores, para preservarem os recursos naturais, não é suficiente para compensar a perda de produção decorrente da destinação de parte da propriedade para práticas conservacionistas. Somando-se isso ao fato de que a maioria dos agricultores vivem em uma situação difícil para a manutenção da economia doméstica, logo, a adesão a programas de PSA pode não ser tão atrativa.

3 METODOLOGIA

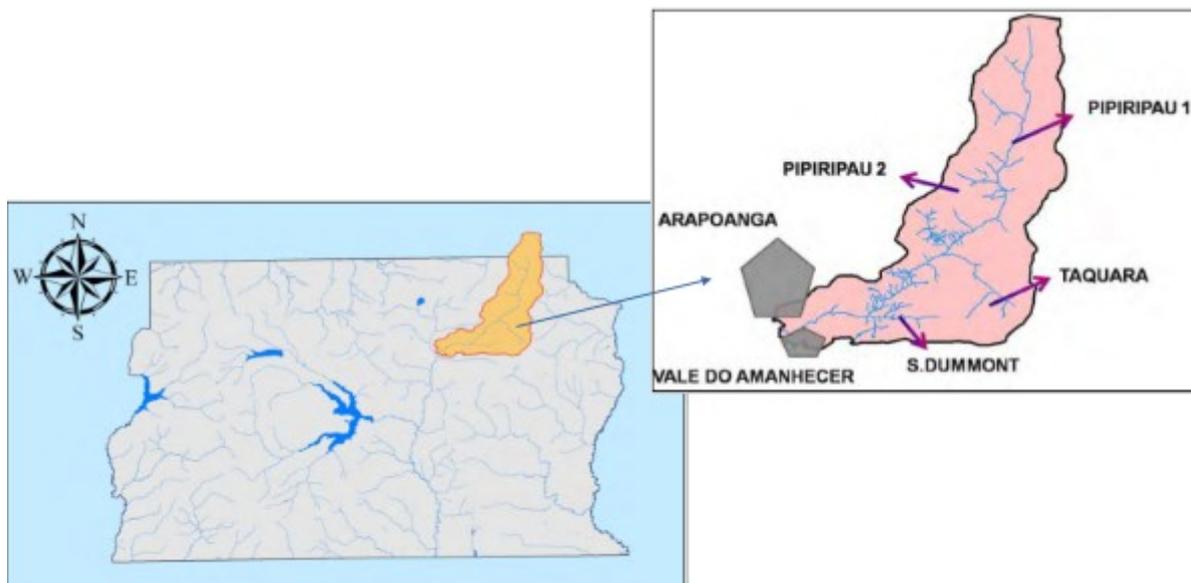
3.1 ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Localização

A bacia hidrográfica do Ribeirão Pipiripau possui extensão de 23.527 hectares, cuja maior parte (90,3%) está localizada na região nordeste do Distrito Federal, mais precisamente na Região Administrativa de Planaltina DF (Figura 5), e cerca de 9% encontra-se nos municípios goianos de Formosa e Planaltina. No DF, a referida bacia abrange os núcleos rurais de Taquara, Pipiripau e Santos Dumont, as áreas rurais do Pipiripau 2, parte do córrego Mestre D'Armas, e o Assentamento da Reforma Agrária Oziel Alves III. (ANA, 2010; GANEN et al., 2018a).

A bacia do Ribeirão Pipiripau faz parte da bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu, a maior do Distrito Federal. Esta bacia também abriga as cidades de Sobradinho, Paranoá, São Sebastião e Santa Maria (CAESB, 2001).

Figura 5 - Localização e setorização da bacia do ribeirão Pipiripau.



Fonte: Adaptado de ANA (2010); GANEN et al. (2018). Elaboração: Autor (2020)

3.1.2 Aspectos naturais

O clima da região da bacia do Pipiripau é o tropical semi-úmido. Esse clima apresenta duas estações bem definidas, os invernos secos e os verões quentes e chuvosos. O período mais chuvoso, com cerca de 90% da precipitação, ocorre entre outubro e março. E o período menos chuvoso corresponde aos meses de junho, julho e agosto, onde praticamente não chove. A precipitação média anual fica em torno de 1306 mm (GANEN et al., 2018; CHAVES e PIAU, 2008).

A região conta com 122 km de cursos d'água, sendo que o leito principal tem 41 km da nascente à foz. A vazão média anual da bacia, observada no período de 1980 a 2016, é de cerca de 2,7 m³/s. No entanto, vale ressaltar que nesse período, de 36 anos, a média anual caiu de 3,5 m³/s para 2,0 m³/s. O ano de 2016 registrou a segunda menor vazão média anual, com 1,4 m³/s, acima de 2001 quando a vazão foi de 1,2 m³/s (MAIA et al., 2018).

O relevo da bacia é majoritariamente plano e com leves ondulações. Essa condição faz com que a velocidade do escoamento superficial seja mais lenta, tornando esta região pouco suscetível a eventos de enchentes, além de viabilizar uma maior infiltração hídrica no solo. As altitudes variam de 905 a 1225 metros (CAESB, 2001).

A bacia hidrográfica está inserida em uma área de bioma Cerrado, cujos principais tipos de vegetação encontrados são as matas de galeria e o cerrado *strictu sensu*. E em menor proporção, também se encontra os campos e os cerradões. Na região também existem duas unidades de conservação: a Reserva dos Pequizeiros e o Parque Vivencial Cachoeira do Pipiripau (ANA, 2010).

Como é bem típico em áreas de Cerrado, os solos presentes no Pipiripau são predominantemente distróficos, ou seja, são ácidos, apresentam de média a baixa fertilidade e tem grande teor de ferro e alumínio. As principais classes de solo encontradas na região são: latossolos vermelhos, latossolos vermelho-amarelos e cambiosolos (ANA, 2010).

O uso do solo é essencialmente agrícola, cerca 10.181 ha são dedicados a agricultura extensiva e 5.050 ha são ocupados por áreas de pastagem. Remanescentes de vegetação nativa somam 4.327 ha e outros usos ocupam 3968 ha (FIGUEIRÊDO et al., 2018).

Os usos antrópicos tomam cerca de 70% da área, enquanto vegetação pouco mais de 20% (Tabela 1).

Tabela 1 - Percentuais de uso e ocupação do solo na bacia do Pípiripau

TIPO DE USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	PORCENTAGEM
Agricultura Extensiva	43, 27
Pastagem	21, 26
Cerrado	10, 68
Vegetação Alterada	6, 56
Cultura irrigada	4, 57
Mata	4, 16
Campo	3, 54
Sede e Edificações	1, 56
Áreas Urbanas	1,19
Vias não pavimentadas	1,5
Solo Exposto	0, 48
Vias Pavimentadas	0, 29
Corpos D'água	0, 13

Fonte: ANA (2010). Elaboração: Autor (2020)

3.1.3 Histórico de uso e ocupação do solo

Ocorrida no fim da década de 1970, a instalação dos primeiros núcleos rurais na bacia, o Taquara e Pípiripau, foi fruto do plano de ocupação rural de Brasília, que vinha sendo impulsionado pela necessidade de garantir o abastecimento de alimentos para a nova capital. Diante disso, muitos agricultores das regiões Sul e Sudeste foram transferidos para o Planalto Central onde, por meio de contratos de arrendamento/permissão de uso, lhes eram disponibilizados lotes (FIGUEIRÊDO et al., 2018).

Na década de 1980, foram estabelecidos o núcleo rural Santos Dumont e o canal Santos Dumont na bacia. Este último, ainda hoje em funcionamento, é responsável por levar água a cerca de 90 propriedades rurais, mas também representa um elemento importante na questão do conflito pelo uso da água na região. Ainda nos anos 80/90, com o estabelecimento de loteamentos urbanos, como o Arapoanga e o Vale do Amanhecer, iniciou-se um intenso processo de descaracterização e degradação ambiental da bacia do Ribeirão Pípiripau (FIGUEIREDO et al., 2018).

A partir dos anos 2000, com o início da captação de água pela Caesb, fica evidente a situação de conflito pelo uso da água do Pípiripau. Hoje em dia, além do canal Santos Dumont e da captação de água pela Caesb, tem-se um pivô central (único na bacia), uma empresa de extração e lavagem de areia e cerca de 260 usuários de água cadastrados nos bancos de dados da ANA e da ADASA. Os usuários cadastrados utilizam a maior parte da água para irrigação (GANEN et al., 2018b).

No entanto, esse mesmo período é marcado por uma maior preocupação do Estado para com a gestão dos recursos hídricos da bacia do Ribeirão Pípiripau. No ano de 2004, começa o cadastramento dos usuários de água e em 2006 foram estabelecidos os critérios de outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Por fim, no ano de 2008, um arranjo composto por organizações públicas e privadas, como a ANA, EMATER, ADASA, UNB, The Nature Conservancy e entre outras, iniciou uma conjuntura que culminaria no PPA do Pípiripau (FIGUEIREDO et al., 2018).

3.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.2.1 Delineamento metodológico

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, cujos objetivos envolvem gerar conhecimento para responder perguntas e propor soluções que interessam a um grupo específico de indivíduos.

A presente pesquisa lança mão da abordagem quantitativa. Como afirma Knechtel (2014), pesquisas quantitativas buscam, por meio de análises estatísticas de variáveis quantificadas em números, determinar se as generalizações presentes nas hipóteses são verdadeiras. Portanto, esta pesquisa procede à análise estatística dos dados primários, obtidos por meio da aplicação de questionário estruturado, para avaliar a validade das hipóteses contidas no tópico 1.4 desta dissertação.

Além do caráter quantitativo, este trabalho também pode ser classificado, quanto aos seus objetivos, como uma pesquisa descritiva que se aproxima de uma explicativa. Segundo Gil (2002), as pesquisas descritivas objetivam, dentre outras coisas, obter o juízo e as convicções de uma determinada população a respeito de um fenômeno, bem como esclarecer a existência da relação entre diferentes variáveis. No que diz respeito a esse último ponto, o autor argumenta que se a pesquisa busca entender a natureza da relação entre as variáveis, tem-se uma aproximação entre o descritivo e o explicativo.

Quanto aos procedimentos empregados, esta pesquisa pode ser classificada como do tipo levantamento ou *survey*, uma vez que, por meio da aplicação de um questionário estruturado, solicitou-se informações a um grupo representativo de uma população a respeito do problema de pesquisa proposto. Em outras palavras, buscou-se a interrogação direta dos indivíduos cujas experiências com o PPA-P deseja-se conhecer.

3.2.2 Coleta dos dados

Em relação ao instrumento de coleta de dados, essa pesquisa utilizou questionário estruturado, composto por nove perguntas, utilizando a ferramenta Google Forms (APÊNDICE 2). Esse questionário teve como público-alvo: agricultores da bacia do Ribeirão Pípiripau, em Planaltina-DF, que participam do Projeto Produtor de Água. Os agricultores receberam o questionário por meio de um link do Google Forms, que lhes foi enviado por um funcionário da ADASA responsável pela gestão do PPA-P nesta autarquia distrital.

A população-alvo desta pesquisa é composta por 79 agricultores participantes do PPA-P, cujos contratos com o programa estão ativos. Desta população-alvo foi retirada uma amostra de 45 agricultores para os quais foram enviados o questionário estruturado composto por 9 perguntas. Destes 45 agricultores, 14 (31%) tiveram o interesse em responder ao questionário.

A princípio, a ideia era entrevistar pessoalmente os agricultores, com visitas a suas propriedades rurais. No entanto, a ADASA não pôde fornecer os contatos telefônicos e de e-mail dos agricultores participantes do PPA por se tratarem de informações privadas. Porém, a ADASA se prontificou a encaminhar aos produtores rurais o questionário desta pesquisa, após ser questionada acerca desta possibilidade, via lei de acesso à informação (APÊNDICE 3).

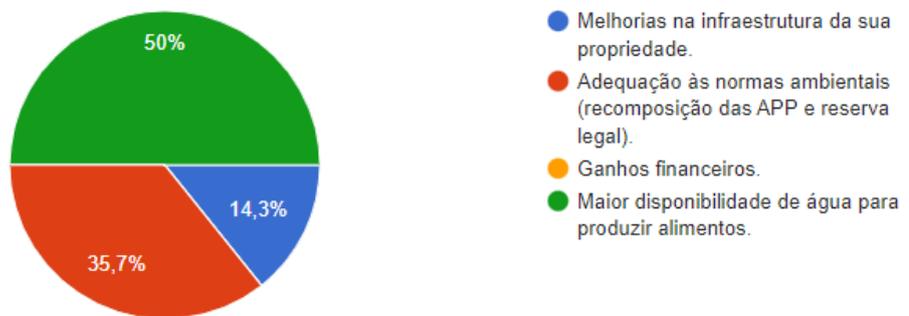
Os dados obtidos foram organizados e apresentados no formato de gráficos de barras, de pizza e histogramas. Essa forma de apresentar os dados, na seção de resultados, permite a visualização imediata das tendências dos números, além de tornar a experiência do leitor mais interessante. Segundo Gerring (2012), ao contrário da atividade de comparar longos textos, que é cansativa e monótona, a disposição de dados com um apelo mais visual favorece as comparações, detecções de diferenças, observação de padrões, etc.

4 RESULTADOS

O principal benefício percebido pela maioria dos respondentes, por participarem do PPA-P, foi a maior disponibilidade hídrica, seguido da adequação às normas ambientais e das melhorias na infraestrutura das propriedades rurais. Nenhum agricultor entrevistado indicou ganhos financeiros como principal benefício do programa (Figura 6).

Figura 6 - Principais benefícios percebidos pelos agricultores ao participarem do PPA-P.

14 respostas

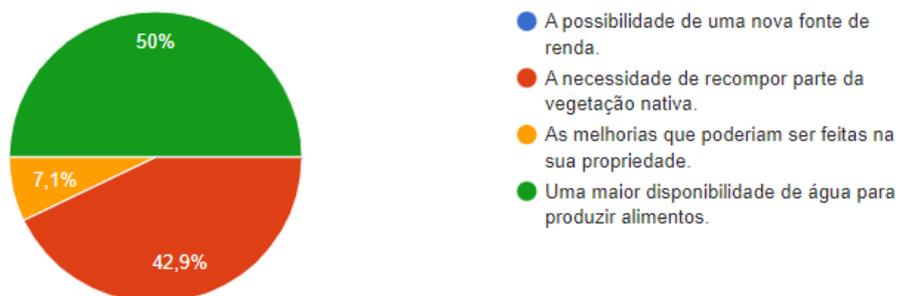


Fonte: Autor (2022)

Os respondentes indicaram que a principal motivação para aderirem ao PPA-P foi a esperança de terem maior disponibilidade hídrica para produzirem. Em segundo lugar, a necessidade de se adequarem às normas ambientais fez com que muitos agricultores aderissem ao programa. Nenhum respondente aderiu ao PPA para obter uma nova renda (Figura 7).

Figura 7 - Principais motivações para a adesão ao PPA-P

14 respostas

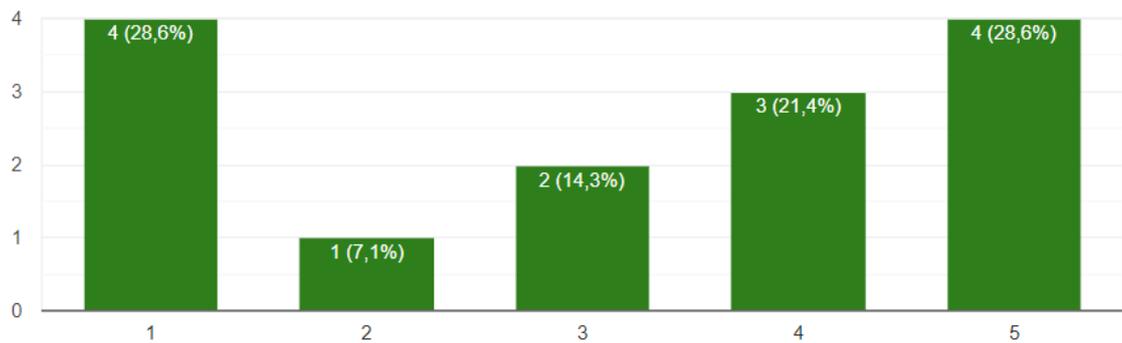


Fonte: Autor (2022)

Quando perguntados, em uma escala de 1 a 5, o quanto sua produção agrícola fora prejudicada pelas restrições ao uso da água do Pípiripau, impostas durante a crise hídrica, a maior parte dos respondentes assinalaram as escalas de 3 a 5. Um terço dos agricultores consideraram que sua produção agrícola não fora impactada pelas restrições hídricas, marcando as escalas 1 e 2 (Figura 8).

Figura 8 - Percepção dos agricultores acerca dos impactos na sua produção agrícola provocados pela crise hídrica.

14 respostas



Fonte: Autor (2022)

Quando questionados se existem nascentes ou minas d'água no interior de sua propriedade rural, mais de 80% dos respondentes afirmaram que sim.

A maior parte dos entrevistados informou que com a água "a mais", resultante das nascentes conservadas no PPA-P, não foi possível o desenvolvimento de novos tipos de atividades na propriedade rural. Aproximadamente $\frac{1}{4}$ dos respondentes disseram que essa água possibilitou a realização de novas atividades relacionadas à produção de frutas e hortaliças e à criação de animais.

Figura 9 - Benefícios proporcionados pela água das nascentes conservadas no PPA-P

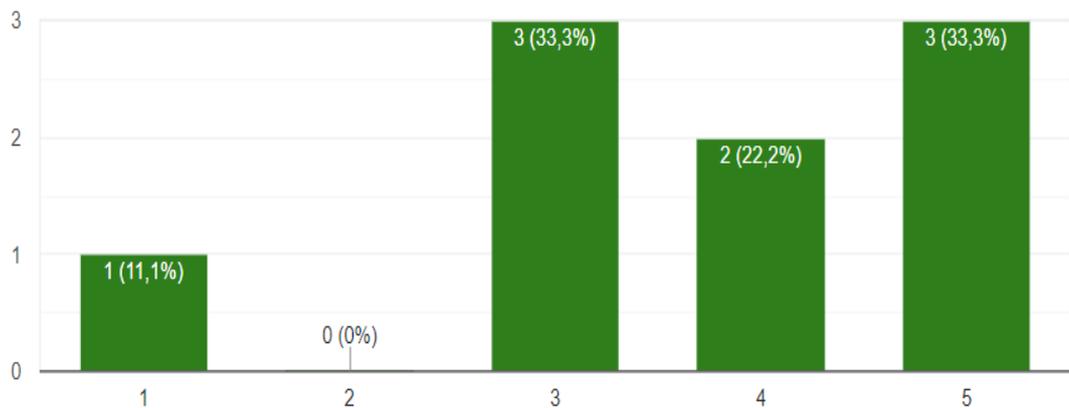


Fonte: Autor (2022)

Os agricultores responderam, em uma escala de 1 a 5, o quanto a água, “produzida” em sua propriedade, os torna menos dependentes do sistema coletivo de abastecimento para irrigação (Santos Dumont). Cerca de 55% assinalaram as opções 4 e 5, ou seja, consideraram que a água produzida por suas nascentes os torna consideravelmente menos dependentes do canal

Figura 10 - Percepção dos agricultores acerca da diminuição da sua dependência ao canal Santos Dumont

9 respostas

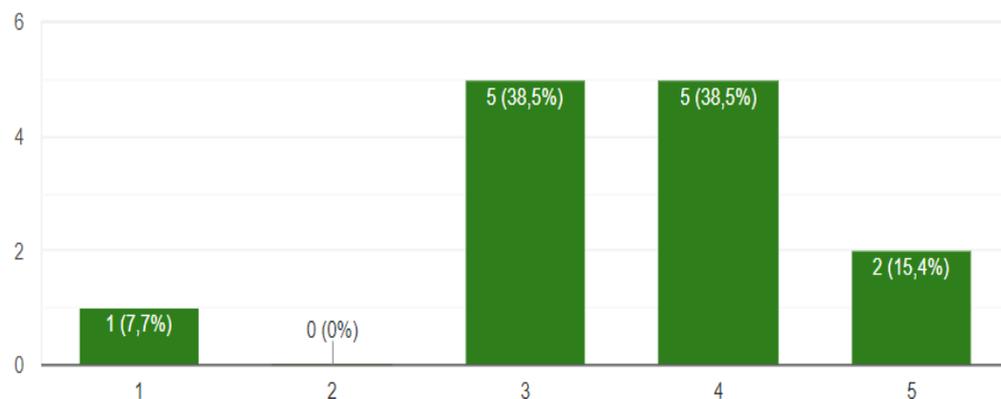


Fonte: Autor (2020)

A maior parte dos respondentes consideram que as ações desenvolvidas pelo PPA-P contribuem para deixá-los, enquanto produtores rurais, mais preparados para lidarem com os efeitos das mudanças climáticas sobre a agricultura.

Figura 11 - Percepção dos respondentes sobre o quanto as ações do PPA os tornaram mais preparados para com eventos climáticos extremos.

13 respostas



Fonte: Autor (2022)

5 DISCUSSÃO

A principal motivação para a adesão ao PPA-P foi a busca por uma maior disponibilidade de água para produção. Isso sugere que os agricultores percebem a necessidade de proteger e/ou restaurar suas nascentes e, possivelmente já enfrentavam limitações hídricas antes de participar do programa. Este resultado corrobora com o cenário de conflito pelo uso da água e escassez hídrica descrito para a bacia do Pípiripau, onde agricultores enfrentavam e ainda enfrentam dificuldades de acesso à água para produzirem alimentos (COELHO FILHO, 2014; GANEM et al, 2018, MAIA et al, 2018). Este cenário de escassez é resultado de décadas de uso inadequado do solo para a prática de atividades agrícolas, o que gerou expressiva degradação dos mecanismos de recarga dos aquíferos responsáveis pela manutenção da vazão dos corpos hídricos (COELHO FILHO, 2014).

Os resultados também indicam que o principal benefício percebido pelos participantes do PPA-P foi a maior disponibilidade hídrica, o que pode ser visto como um sinal de sucesso do programa em contribuir para a garantia da segurança hídrica da bacia. Além do mais, quando analisamos em conjunto as motivações e os benefícios percebidos, chegamos à conclusão de que as expectativas dos agricultores para com o PPA foram atendidas.

Cerca de 64% dos agricultores indicaram que sua produção agrícola foi prejudicada pelas restrições ao uso da água do Pípiripau. No entanto, um terço dos agricultores considerou que sua produção não foi impactada pelas restrições hídricas, o que indica que o PPA-P contribuiu de forma significativa na manutenção de recursos hídricos para a produção agrícola da região durante a crise. Mesmo aqueles que tiveram a sua produção afetada (50% dos respondentes), conseguiram garantir a continuidade da produção agrícola durante a crise hídrica graças à água disponível nas nascentes conservadas ou recuperadas pelo PPA-P.

Além disso, mais de 50% dos respondentes consideraram que a água produzida em suas próprias propriedades os torna consideravelmente menos dependentes do sistema coletivo de abastecimento para irrigação. Isso pode ser visto como um sinal de que o PPA-P está ajudando a garantir a segurança hídrica da região e a diminuir a dependência de fontes externas de água para a produção agrícola.

Se por um lado a maioria dos respondentes não relacionou ganhos financeiros como principal benefício do programa, o PPA-P acabou por incentivar ações votadas para a adequação às normas ambientais e melhoria na infraestrutura das propriedades rurais. De fato, a adequação às normas ambientais de APP e Reserva Legal foi segunda motivação mais frequente e o segundo maior benefício mais percebido. Monteiro et al. (2018), em sintonia com os resultados desta pesquisa, afirmam que o dinheiro é a menor contribuição percebida pelos participantes do PPA-P. Dados trazidos pelas autoras dão conta de que um produtor rural, cuja propriedade tenha cerca de 48 ha e participe do PPA-P na modalidade II (conservação do solo), pode ganhar apenas cerca de R\$ 1500/ano.

Monteiro (2013) aponta para contradição de que o PPA-P acaba por beneficiar os agricultores cujas propriedades tenham maior grau de degradação, pois recebem mais serviços relacionados a recuperação de áreas degradadas e da infraestrutura da propriedade, além do recurso financeiro; enquanto agricultores, cujas chácaras têm bom nível de conservação da vegetação nativa, do solo e das nascentes, recebem apenas a compensação financeira.

Embora prestar assistência ao cumprimento da legislação ambiental não seja um dos objetivos do PPA (GANEN et al. 2018b), as atividades de recomposição da vegetação nativa desenvolvidas pelo programa ajudaram boa parte dos agricultores a se adequarem à lei. Isso ressalta que incentivos dessa natureza são importantes para que pequenos e médios agricultores rurais possam se adequar às normas ambientais em larga escala.

Em relação à mitigação do conflito pelo uso da água, um objetivo declarado do PPA-P, esta pesquisa mostra que parte considerável dos participantes têm a percepção de terem se tornado, em virtude do programa, menos dependentes do canal coletivo de distribuição de água para irrigação (Canal Santos Dumont). O canal Santos Dumont é parte importante no cenário de conflito pelo uso da água na bacia do Pípiripau. Junto com a captação de água para abastecimento urbano feita pela Companhia de Água e Saneamento do DF (CAESB), representam os dois usos consuntivos mais expressivos da bacia (GANEN et al, 2018; ANA, 2010).

Finalmente, a maior parte dos respondentes considerou que as ações desenvolvidas pelo PPA-P os deixaram mais preparados para lidar com os efeitos das mudanças climáticas sobre a agricultura. Isso indica que as ações desenvolvidas pelo PPA-P estão contribuindo para a manutenção da segurança hídrica dos agricultores da região. Segundo Coelho Filho e Netto (2019), a segurança hídrica refere-se aos atributos hidrológicos de um lugar e às

aptidões adaptativas da população para lidar com os riscos socioambientais que ameaçam os quadros futuros de sustentabilidade hídrica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PPA-P tem sido eficaz em promover a disponibilidade hídrica e a adequação às normas ambientais em propriedades rurais do Pípiripau. Isso pode ser um importante passo para a segurança hídrica e para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas sobre esta bacia. Os agricultores entrevistados relataram que a principal motivação para aderir ao programa foi a esperança de ter mais água disponível para produção, e que a maior parte deles possui nascentes ou minas d'água em suas propriedades.

A água adicional disponível através da conservação ou recuperação dessas nascentes foi vista como importante para a continuidade da produção agrícola durante períodos de crise hídrica, e também foi relatado que a água produzida nas propriedades foi importante para diminuir a dependência do sistema coletivo de abastecimento para irrigação. Além disso, a maioria dos respondentes acredita que as ações do PPA-P os tornam mais resilientes para com os efeitos das mudanças climáticas sobre a agricultura.

O trecho acima menciona que a maioria dos respondentes acredita que as ações do PPA-P os preparam para lidar com os efeitos das mudanças climáticas. Esse é um exemplo de como a resiliência pode ser aplicada em um contexto prático. A resiliência é a capacidade de um sistema se adaptar e se recuperar de perturbações, como as mudanças climáticas. No contexto agrícola, isso significa a capacidade de lidar com variações climáticas, como secas e inundações, sem sofrer grandes impactos. As ações do PPA-P visam aumentar a resiliência da agricultura diante das mudanças climáticas, por meio de técnicas como a conservação e restauração de nascentes e do solo, recomposição da vegetação nativa entre outras (BUSCHBACHER, 2014; WEIGANDT et al, 2019).

Por outro lado, a resistência é outra abordagem utilizada na ecologia para lidar com perturbações. A resistência é a capacidade de um sistema de manter suas funções em um estado constante, resistindo a mudanças ou perturbações. No contexto agrícola, a resistência seria a capacidade de manter a produtividade mesmo diante de condições adversas (BUSCHBACHER, 2014; WEIGANDT et al, 2019).

É importante notar que a maioria dos agricultores não relatou ganhos financeiros como o principal benefício do programa, e apenas um quarto deles relatou que a água adicional disponível permitiu o desenvolvimento de novas atividades na propriedade. Isso sugere que, enquanto o PPA-P pode ser eficaz em promover a segurança hídrica e a adequação ambiental, ainda há espaço para explorar outros benefícios econômicos para os agricultores participantes.

As dificuldades enfrentadas atualmente pelos agricultores do Pípiripau podem ser resultado do manejo da natureza empregado pelos seus antepassados ou por eles mesmos nos últimos anos. Então é preciso deixar claro que a agricultura praticada de forma sustentável, respeitando a capacidade de suporte da natureza, é uma forma de garantir que haverá condições biológicas e climáticas para produzir no futuro. Isso representa o que o conceito de desenvolvimento sustentável introduzido pelo relatório Brundtland de 1987: “O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS SOBRE O TEMA

I - Proceder com estudo para quantificar a quantidade de água fornecida aos agricultores como resultado das ações de conservação e restauração desenvolvidas em uma década de programa; II – Realizar estudo comparativo para entender as vantagens econômicas, sociais e ambientais que os agricultores integrantes do PPA-P têm em relação àqueles não participantes; III – Buscar entender, junto às autoridades responsáveis pelo planejamento e execução do PPA-P, de que forma a crise hídrica de 2016/2017 impactou nos rumos do programa e, se após este episódio, a mitigação dos impactos de eventos climáticos extremos ganhou importância dentro do PPA.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Relatório do Diagnóstico do Ribeirão Pípiripau. Brasília, 2010.
- AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO DO DISTRITO FEDERAL – ADASA. A crise hídrica no Distrito Federal e suas causas. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.adasa.df.gov.br/central-de-conteudo/artigos/643-a-crise-hidrica-no-distrito-federal-e-suas-causas>>. Acesso em 22 de jun. de 2021.
- ANDRADE, M.C. de. Nordeste: Alternativas da Agricultura: Campinas, S.P: Papirus. 1988.
- ANDRADE, Hugo Santos de. Definição da curva-chave de vazão do Ribeirão Pípiripau a jusante da confluência com o Córrego Taquara. 2017.
- ASSAD, Eduardo Delgado et al. Efeito das mudanças climáticas na agricultura do Cerrado. Embrapa Informática Agropecuária-Capítulo em livro científico (ALICE), 2020.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (Ana). Plano Nacional de Segurança Hídrica. Disponível em <https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>.
- BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. Do quadrilátero Cruls ao patrimônio histórico e cultural da humanidade, 2011. Disponível em: < [.: Senado Federal - 50 anos de Brasília .:](http://www.senado.gov.br/legis/50anosdebrasilia)> Acesso em 27 de jul. 2021.
- BRASIL. Lei n. 14.119 – 13 jan. 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial da União: Brasília, 14 jan. 2021. p. 7.
- BALBINO, Nataluzo da Silva. Conflito de uso entre abastecimento público e irrigação associado à crise hídrica na Bacia do Alto Descoberto, Distrito Federal. 2020.
- BENSUSAN, Nurit; GUETTA, Mauricio. Para onde vai o pagamento por serviços ambientais? Instituto Socioambiental (ISA). 2021. Disponível em: < <https://www.socioambiental.org/en/node/7135>> Acesso em 04 de Nov. 2021.
- BERTRAN, Paulo. História da Terra e do Homem no Planalto Central: Eco-história do Distrito Federal. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011.
- BUSCHBACHER, Robert. A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível?. 2014.
- CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Relatório Sobre o Plano de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau. Brasília, 2001.
- CARNEIRO, M. J.; MALUF, R. S. (orgs.). Para além da produção – multifuncionalidade e agricultura familiar. Rio de Janeiro/ Brasília: Mauad/NEAD, 2003
- CARVALHO, Letícia. Crise hídrica: Sobradinho e Planaltina são as mais críticas do DF, diz Caesb. G1 Globo, Distrito Federal, 18 de jan. de 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/crise-hidrica-planaltina-e-sobradinho-sao-as-regioes-mais-criticas-do-df-diz-caesb.ghtml>> . Acesso em: 10 de set. de 2021.

CHAVES, H. M. L.; PIAU, L. P. Efeito da variabilidade da precipitação pluvial e do uso e manejo do solo sobre o escoamento superficial e o aporte de sedimento de uma bacia hidrográfica do Distrito Federal, 2008.

COELHO FILHO, O. A.; NETTO, O. C. Water Security: adaptation, vulnerabilities, and water sustainability. XXIII Brazilian Symposium on Water Resources At: Foz do Iguaçu, Rio Grande do Sul state, Brazil, 2019.

COELHO FILHO, Osmar de Araújo. Céu de Pípiripau: da tragédia dos comuns à sustentabilidade hídrica. 2014. 243 f., il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável)—Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

COUTINHO, Rodrigo. Dados Verbais na pesquisa qualitativa. Designinterativo.blogspot, 10 de ago. de 2006. Disponível em: <<http://designinterativo.blogspot.com/2006/08/dados-verbais-na-pesquisa-qualitativa.html>> Acesso em: 10 de out. de 2021.

CRULS, L. Relatório apresentado ao S. Ex. o Sr. Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas. Comissão exploradora do Planalto Central do Brasil. Chefe da Comissão. Rio de Janeiro. H. Lomdaerts & c, Impressores do Observatório, 1894. Disponível em: Acesso em: 27/07/2021.

DAILY, Gretchen C. et al. Introduction: what are ecosystem services. Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems, v. 1, n. 1, 1997.

DA SILVA PEIXOTO, Filipe; SOARES, Jamilson Azevedo; RIBEIRO, Victor Sales. Conflitos pela água no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 34, p. e59410, 2022.

FARIAS, Carmem; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. Meio ambiente e economia: uma perspectiva para além dos instrumentos de comando e controle. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, v. 8, n. 1, p. 148-181, 2017.

FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS. 2018. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. FAO, Roma.

FERNANDES, R. S. et al. O uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. In: ENCONTRO DA ANPPAS, 2., 2004, Indaiatuba. Anais... Belém: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2004.

FERREIRA, D. P. ; TOLEDO, C. L. B. ; ROCHA, D. M. S. . Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau, DF. 2010. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

FIGUEIREDO, G. C., et al. Histórico de uso e ocupação da bacia hidrográfica do ribeirão Pípiripau (Capítulo 2). In: LIMA, J. E. F. W. (Ed.); RAMOS, A. E. (Ed.). A Experiência do Projeto Produtor de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau. Brasília: Adasa, ANA, Emater, WWF Brasil, 2018.

GANEN, S. M. et al. Caracterização física da bacia hidrográfica do ribeirão Pípiripau (Capítulo 1). In: LIMA, J. E. F. W. (Ed.); RAMOS, A. E. (Ed.). A Experiência do Projeto Produtor de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau. Brasília: ADASA, ANA, Emater, WWF Brasil, 2018.

- GANEN, S. M. et al. (b). Conflito pelo uso da água (Capítulo 3). In: LIMA, J. E. F. W. (Ed.); RAMOS, A. E. (Ed.). A Experiência do Projeto Produtor de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau. Brasília: ADASA, ANA, Emater, WWF Brasil, 2018.
- GIL, Antonio Carlos et al. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- GUIMARÃES, Leonardo Trivisan; SERAFIM, Andrea Bier. OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) NA VISÃO DE DOCENTES E DISCENTES DA FAE SJP. Caderno PAIC, v. 19, n. 1, p. 95-108, 2018.
- KNECHTEL, M. R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.
- LIMA, Jorge EFW; RAMOS, Alba E. A experiência do Projeto Produtor de Água na bacia hidrográfica do Ribeirão Pípiripau. Brasília, ADASA, v. 1, 2018.
- MAGRIN, G. O. et al. Central and South America in Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change (eds. Barros, VR et al.), p. 1499-1566.
- MAIA, A. C. da Silva, et al. Monitoramento (Capítulo 11). In: LIMA, J. E. F. W.(Ed.); RAMOS, A. E. (Ed.). A Experiência do Projeto Produtor de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau. Brasília: Adasa, ANA, Emater, WWF, 2018.
- MEDEIROS, Raquel da Silva. Impactos de medidas de conservação de água na área rural: uma avaliação do Programa Produtor de Águas na percepção do produtor. 2016. 45 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental)—Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2016.
- MELO, Thainara Granero de; GONZALEZ, Diana Catherin Mercado. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e práticas de agricultura sustentável: contribuições da Análise do Comportamento. Est. Inter. Psicol., Londrina, v. 8, n. 2, p. 20-42, dez. 2017
- MENDES, Karla. ESPECIAL – Agricultores são pagos para “produzir” água na luta contra a escassez. Agência Reuters, Brasil, 15 jun. 2018. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/geral-agricultores-agua-idBRKBN1JB31J-OBRDN>>. Acesso em: 19 de set. de 2021.
- MENEZES, Leyla Soraya; CHOU, Sinh Chan; ALMEIDA, Josefa Morgana Viturino de; SOUZA, Saulo Aires; BEZERRA, Wagner de Aragão; RODRIGUES, Lineu Neiva; ROCHA, Carlos Henrique. Nota Técnica Mudanças Climáticas no DF e RIDE, Brasília: SEMA, 2016.
- MIGUEL, KAMILA CAMOZZI. FATORES QUE DETERMINAM A CRISE HÍDRICA NO DISTRITO FEDERAL. 2018. [89 fls.]. Dissertação(Programa 1) - Centro Universitario, [Unialfa] .
- MORHY, Lauro. Plano de expansão da Universidade de Brasília: Campus UnB-Planaltina, Campus UnB-Ceilândia/Taguatinga. Campus UnB-Gama. Brasília, 2005.
- PARRON, Lucilia Maria; GARCIA, Junior Ruiz. Serviços ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. 2015.

- RODRIGUES, Ariane A. et al. Cerrado deforestation threatens regional climate and water availability for agriculture and ecosystems. *Global Change Biology*, v. 28, n. 22, p. 6807-6822, 2022.
- SABOURIN, Eric. Multifuncionalidade e relações não-marçantis: manejo de recursos comuns no Nordeste. *Caderno CRH*, v. 23, p. 151-169, 2010.
- SCHNEIDER, Sergio. Pluriatividade na agricultura familiar. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2003.
- SHALTAMI, Osama & JAY, Mikhail. Water conflict – A review. Virtual Conference on Geopolitics (VCG). Egerton University, Kenya, 2020.
- SILVA, Enid Rocha Andrade da Coordenadora. Agenda 2030: ODS-Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável. 2018.
- SOARES, Luísa Vieira Bogéa. Análise multicritério dos serviços hidro-ambientais do Programa Produtor de Água/ANA: um estudo de caso na bacia do Ribeirão Pipiripau (DF/GO). 2015. vi, 36 f., il. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- TAVARES, J. A. S. Brasília agrícola: sua história. Brasília, DF: 1995. 96 p.
- UN WATER. Water Security & the Global Water Agenda A UN Water Analytical Brief., 2013.
- WEIGANDT, Mariana Noemi et al. Resiliencia y resistencia forestal en tiempos de cambio climático. Ediciones INTA, 2019.
- WORLD METEOROLOGIC ORGANIZATION – WMO. State of Climate Services: Water. WMO-No. 1278. 2021.
- WUNDER, Sven. Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological economics*, v. 117, p. 234-243, 2015.
- WUNDER, Sven. Payment for Environmental Services: Some Nuts and Bolts. Research. Center for International Forestry Research, 2005.

APÊNDICE 1

REVISÃO SISTEMÁTICA

Esta revisão busca identificar trabalhos acerca do PPA do Pípiripau, cujo escopo seja semelhante ao que eu pretendo abordar em minha dissertação. As bases de dados escolhidas foram o Google Scholar, o Repositório institucional da Universidade de Brasília (RIUnB) e a Biblioteca de monografias da Universidade de Brasília (BDM).

No Google Scholar, a busca utilizou a ferramenta de pesquisa avançada com os seguintes filtros: **encontrar artigos com todas as palavras** = “Pípiripau”; **encontrar artigos com a frase exata** = “Projeto produtor de água”; **onde minhas palavras ocorrem** = em qualquer lugar do artigo; **exibir artigos com data entre** = 2012 – 2021.

Na BDM e no RIUnB, a pesquisa foi feita utilizando a palavra-chave “Pípiripau” e um filtro especial onde foi possível selecionar trabalhos cujo título contenha os termos “Projeto produtor de água do Pípiripau”.

Em relação aos critérios de exclusão, foram retirados os trabalhos repetidos, ou seja, aqueles que porventura apareceram em mais de uma das bases de dados. E aqueles cujo assunto principal não está relacionado a aspectos do tema PPA do Pípiripau, o que foi verificado pela leitura dos títulos e resumos.

A seguir, uma tabela contendo os 20 artigos selecionados, bem como, o objetivo de cada um e sua metodologia. O objetivo de cada trabalho analisado está acompanhado de um número (em vermelho) que vai de 1 a 5 e que representa o quanto ele se assemelha ao que eu pretendo investigar em minha dissertação. Quanto mais perto de 5, mais parecido.

Tabela 2: Relação das publicações encontradas acerca do PPA-P.

AUTOR/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA
Melo (2013)	“Explicar a importância do Projeto Produtor de Água no Pípiripau correlacionando com a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos da Bacia do Ribeirão Pípiripau” (p. 5) (4)	“Coleta e sistematização das informações mais significativas em torno dos preparativos, implantação e dos primeiros resultados do Projeto Produtor de Água no Pípiripau (DF)” (p. 6)

Moreira (2019)	“Responder à seguinte questão: Em que medida o modelo de governança instituído na promoção de sustentabilidade nos usos e proteção dos recursos hídricos da bacia do Pípiripau tem aderência aos princípios da “Boa Governança dos Bens Comuns”?” (p. 18) (1)	“Abordagem qualitativa com a estratégia do método de estudo de caso” (p. 43)
Zaia (2017)	“Avaliar a contribuição do Programa Produtor de Água (PPA) para os produtores rurais da Bacia do Pípiripau, Planaltina, Distrito Federal (DF).” (p. 10) (3)	Aplicação de questionário semiestruturado.
Soares (2015)	“Avaliar a efetividade dos benefícios hidro-ambientais proporcionados por práticas conservacionistas implantadas em propriedades selecionadas na bacia do ribeirão Pípiripau, no âmbito do Programa Produtor de Água, usando três critérios distintos de abatimento de erosão e de sedimentação, dentro e fora da propriedade.” (p. 2) (4)	Critério da Porcentagem de Abatimento da Erosão (P.A.E) Critério de redução da erosão on-site ($A \leq 1/5 T$) Critério de redução da erosão off-site ($A \leq 1 t ha^{-1} ano^{-1}$)
Pereira (2013)	“Contribuir na análise de políticas públicas, nesse caso, o Programa Produtor de Água na bacia do Ribeirão Pípiripau (PPA-P), debruçando-se sobre a formulação e implementação da política e em especial os atores e instituições envolvidas.” (p. 16) (2)	“Pesquisa exploratória, especificamente, um estudo de caso.” (p. 32) Para a coleta de dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas.
Saturnino (2014)	“Elaborar um Manual Técnico-Operativo dos Projetos Individuais de Propriedade (PIPs) em programas de	Revisão de literatura para obtenção de dados

	<p>revitalização de bacias hidrográficas, buscando informar e orientar os interessados sejam eles produtores, técnicos ou extensionistas na elaboração de um PIP, de tal forma que ele atenda aos critérios e exigências técnicas do Programa Produtor de Água, inclusive no que diz respeito ao percentual de abatimento de erosão.” (p. 8)</p> <p>(2)</p>	<p>“Construção do manual de maneira sistemática, cronológica, de forma a seguir um fluxograma pré-estabelecido de ações.” (p. 33)</p>
Silva (2014)	<p>“Analisar e avaliar qual a abordagem de educação ambiental presente no PPA do Pípiripau.” (p. 13) (1)</p>	<p>“Estudo de Caso realizado em duas etapas: a coleta de material bibliográfico e a obtenção de dados secundários através da aplicação de questionários semiestruturados.” (p. 48)</p>
Azevedo (2017)	<p>“Calibrar, validar e aplicar o modelo InVEST para estimar os benefícios aos serviços ecossistêmicos, em termos de redução do aporte de sedimentos e incremento no provimento de água na bacia hidrográfica do Ribeirão Pípiripau, em diferentes cenários de manejo do solo e condições climáticas.” (p. 3) (4)</p>	<p>“Foram aplicados submodelos de exportação de sedimentos e de produção de água sazonal do pacote de modelos da ferramenta InVEST.” (p. 26)</p>
Mendonça (2016)	<p>“Caracterizar o Projeto Produtor de Água da Bacia do Ribeirão Pípiripau quanto aos aspectos operacionais, institucionais, de eficiência e eficácia e de governança, a partir da percepção dos principais atores envolvidos.” (p. 4) (2)</p>	<p>Pesquisa documental e aplicação de questionários semiestruturados.</p>
Monteiro (2013)	<p>(1) Abordar o tema</p>	<p>Revisão bibliográfica.</p>

	<p>pagamentos por serviços ambientais (PSA), apresentando uma concisa revisão bibliográfica.</p> <p>(2) Mostrar a estrutura do Projeto Produtor de Água no Pípiripau, Distrito Federal, e a sua avaliação quanto à adequação de seu desenho e de sua implementação para se alcançar a eficácia, eficiência econômica e equidade. (1)</p>	
Souto (2019)	<p>“Desenvolver uma metodologia para a criação de indicadores de avaliação de desempenho dos projetos implementados no âmbito do Programa Produtor de Água (PPA).” (p. 13)</p> <p>“Identificar um Projeto do PPA, como área de referência (PPA do Pípiripau), para coleta de dados das categorias de avaliação.” (p. 13) (2)</p>	<p>“Será utilizada a metodologia proposta pelo Tribunal de Contas da União (2010), a qual associa as dimensões do desempenho aos elementos da cadeia de valor.” (p. 11)</p>
Bezerra (2020)	<p>“Avaliar a diferença nos serviços ecossistêmicos providos por duas bacias hidrográficas, uma protegida por uma Unidade de Conservação de proteção integral (bacia de Santa Maria) e outra desprotegida e com conflito de uso de terra (bacia do Pípiripau).” (p. 7)</p> <p>“Realizar a modelagem e estimativa da erosão hídrica em dois cenários de conservação para a bacia do Ribeirão Pípiripau.” (p. 7) (3)</p>	<p>“Para proceder com a análise hidrossedimentológica, empregou-se o modelo de exportação de sedimentos (Sediment Delivery Ratio – SDR).” (p. 29)</p>
Betiolo e Andrade (2020)	Elencar as principais técnicas	Foi realizada pesquisa

	de revitalização de bacias, com enfoque nas nascentes, bem como identificar projetos desenvolvidos em âmbito nacional. (4) **	bibliográfica baseada em estudos de caso e na legislação pertinente.
Oliveira (2018)	“Analisar as contingências elaboradas para execução do programa Produtor de Água na Bacia do Pípiripau, no Distrito Federal e do programa Conservador das Águas, na região de Extrema, em Minas Gerais.” (p. 35) (1)	Pesquisa documental
De Moura et al. (2017)	“Gerar um índice hidroambiental para APPs de nascentes válido para as condições da Bacia do Ribeirão Pípiripau e proceder a seu mapeamento por meio de técnicas de geoprocessamento.” (p. 1) (4)	Modelo matemático envolvendo três indicadores relacionados à infiltração de água no solo: Grupo Hidrológico do Solo, Uso e Cobertura da Terra e Índice de Umidade do Solo (Topographic Wetness Index - TWI)
Bezerra (2015)	“Avaliar a sobrevivência de mudas em uma área de recuperação florestal em áreas de APP e Reserva Legal na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau e recomendar ações para melhoria e eficiência desse processo.” (p. 2) (2)	Utilização de modelos estatísticos.
Lacerda (2015)	“Calcular a Pegada Hídrica (PH) da Bacia do Ribeirão Pípiripau, localizada na região nordeste do Distrito Federal, usando a metodologia tradicional e uma nova abordagem metodológica, baseada em processos hidrológicos.” (p. 12) (3)	Cálculo da pegada hídrica pelo método tradicional e cálculo pelo método da pegada hídrica verde alternativa .
Medeiros (2016)	“Avaliar o nível de conservação	Aplicação de questionário

	da água em propriedades rurais que adotam o Programa Produtor de Água na região do Pípiripau, Distrito Federal (DF).” (p. 11) (5)	semiestruturado e confronto das informações adquiridas com os dados do projeto individual de cada propriedade (PIP).
Coelho Filho (2014)	“Analisar como as percepções ambientais dos agricultores e gestores governamentais a respeito dos usos da água na bacia do ribeirão Pípiripau, Distrito Federal, condiciona, ou mesmo determinam a definição normativa de ações voltadas ao enfrentamento ou resolução do problema.” (p. 19) (3)	“Esta pesquisa construiu um esquema metodológico que integra a análise de percepção ambiental (PA) de Whyte (1977) e a matriz SWOT modificada de Helms et al (2010). Este esquema utilizou como ferramentas de apoio, o método da observação participante (OP) (SABOURIN, 2013), e as técnicas de pesquisa qualitativa (CRESWEL, 2010).” (p. 19)
Souza (2020)	“Construir e aplicar indicadores ambientais os quais foram estabelecidos a partir da LPVN, a fim de verificar o desempenho ambiental e diagnosticar os níveis de sustentabilidade das propriedades rurais do Núcleo Rural Pípiripau-Distrito Federal – Brasil.” (p. 6) (2)	“Optou-se por utilizar a metodologia de análise fatorial por componentes principais como forma de associação dos indicadores de estado da sustentabilidade.” (p. 6)

Fonte: Autor (2020)

REFERÊNCIAS

- 1 AZEVEDO, Lícia Maria Nunes de. Calibração, validação e aplicação do modelo invest para a estimativa de benefícios aos serviços ecossistêmicos na bacia do Ribeirão Pípiripau (DF/GO). 2017.
- 2 BEZERRA, Gabriel de Oliveira. Análise comparativa de serviços ecossistêmicos prestados por duas bacias hidrográficas no Distrito Federal. 2020.
- 3 BEZERRA, Maíra Wenceslau. Avaliação do processo de recuperação florestal da bacia do Rio Pípiripau. 2015. 24 f., il. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

- 4 COELHO FILHO, Osmar de Araújo. Céu de Pípiripau: da tragédia dos comuns à sustentabilidade hídrica. 2014. 243 f., il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável)—Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- 5 DE MOURA, Cristiane Oliveira; CHAVES, Henrique Marinho Leite; DE OLIVEIRA CAMPOS, Juliana. Grau de Priorização das APPs de Nascentes na Bacia do Ribeirão Pípiripau—DF. 2017.
- 6 DOS SANTOS BETIOLO, Aline; DE ANDRADE, Nara Luisa Reis. ASPECTOS TÉCNICOS PARA REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COM ENFOQUE EM NASCENTES: UM PANORAMA DE PROJETOS NO BRASIL E NO ESTADO DE RONDÔNIA.
- 7 LACERDA, Priscilla Passos. Pegada hídrica da bacia do Ribeirão Pípiripau: uma nova abordagem metodológica. 2015. ix, 37 f., il. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- 8 MEDEIROS, Raquel da Silva. Impactos de medidas de conservação de água na área rural: uma avaliação do Programa Produtor de Águas na percepção do produtor. 2016. 45 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental)—Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2016.
- 9 MELO, João Pedro Fernandes et al. O projeto produtor de água no Pípiripau (DF) e o pagamento por serviços ambientais. 2013. Tese de Doutorado.
- 10 MENDONÇA, Isabele Sena. Projeto produtor de água do Pípiripau: percepção dos atores.
- 11 MONTEIRO, Raphaella Alencar Araújo Arruda. Pagamentos por serviços ambientais: análise do Produtor de Água no Pípiripau. 2013.
- 12 MOREIRA, Magna Maria Costa dos Santos. A governança de bens comuns e o Projeto Produtor de Água no Pípiripau: um estudo de governança hídrica no Centro-Oeste. 2019.
- 13 OLIVEIRA, Jonathan Melo de. O estabelecimento de práticas culturais através de políticas públicas: análise de programas de pagamentos por serviços ambientais e suas regulamentações. 2018.
- 14 PEREIRA, Taiane de Barros. Pagamento por Serviços Ambientais e políticas públicas no Distrito Federal: o caso do Programa Produtor de Água (PPA) na bacia do Ribeirão Pípiripau. 2013.
- 15 SATURNINO, Millena de Albuquerque. Elaboração dos Projetos Individuais de Propriedade do Programa Produtor de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau-DF. 2014.
- 16 SILVA, Valquiria Peres da. Educação ambiental e extensão rural: uma análise a partir do Programa Produtor de Águas-Projeto Pípiripau no núcleo rural Taquara em Planaltina-DF. 2014.
- 17 SOARES, Luísa Vieira Bogéa. Análise multicritério dos serviços hidro-ambientais do programa produtor de água/ANA: um estudo de caso na bacia do ribeirão Pípiripau (DF/GO). 2015.

18 SOUTO, Carlos Araujo. Indicadores de desempenho do Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas. 2019.

19 SOUZA, Ravana Marques. Índice de sustentabilidade ambiental das propriedades rurais do Distrito Federal. 2020. 79 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)—Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

20 ZAIA, Amanda Beatrice. Benefícios do Programa Produtor de Água da bacia do Pípiripau na visão do produtor rural. 2017.

APÊNDICE 2





Universidade de Brasília/UNB
Faculdade UNB Planaltina/FUP



Questionário sobre o Projeto Produtor de Água para pesquisa de mestrado da UNB

Prezado(a) agricultor(a)

Me chamo Gustavo Mendes dos Santos. Sou estudante de mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural pela UNB. Esse questionário é a ferramenta que escolhi para entrar em contato com você e conhecer melhor sua experiência com o Produtor de Água do Pipiripau (PPA - Pipiripau). Peço, gentilmente, que a senhora ou senhor dedique 10 minutos do seu tempo para responder a esse questionário, pois os resultados dessa pesquisa poderão gerar maior valorização do seu trabalho como agricultor que protege o meio ambiente. As informações a respeito da sua experiência com o projeto serão utilizadas no meu projeto de pesquisa. Em momento algum você precisará se identificar. Agradeço imensamente pela sua valiosa contribuição para a minha pesquisa, o meio ambiente e qualidade de vida de agricultores que preservam a natureza.

Em caso de dúvida, esses são os meus contatos:
61 99305 7175
gustavomicardia@gmail.com

 gustavomicardia@gmail.com (não compartilhado) 

[Alternar conta](#)

***Obrigatório**

Responda abaixo qual é o principal benefício que você percebe ao participar do PPA do Pipiripau: *

- Melhorias na infraestrutura da sua propriedade.
- Adequação às normas ambientais (recomposição das APP e reserva legal).
- Ganhos financeiros.
- Maior disponibilidade de água para produzir alimentos.

Durante a crise hídrica de 2016/2017, quando restringiram os horários de irrigação e, até mesmo, proibiram a utilização de água para este fim, o quanto você sentiu que a sua produção agrícola foi prejudicada? (Por favor, responda na escala de 1 a 5) *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Assinale abaixo qual foi o fator que mais te motivou a querer participar do Projeto Produtor de Água: *

- A possibilidade de uma nova fonte de renda.
- A necessidade de recompor parte da vegetação nativa.
- As melhorias que poderiam ser feitas na sua propriedade.
- Uma maior disponibilidade de água para produzir alimentos.

Você possui alguma nascente ou mina d' água no interior da sua propriedade rural? (Se a resposta for positiva, continue respondendo o questionário. Caso a resposta for negativa, não precisa responder as perguntas abaixo e pode clicar no botão enviar no fim da página.) *

- Sim
- Não

A água "a mais", resultante das nascentes que você conserva, possibilitou a realização de atividades que antes você não fazia?

- Sim, atividades relacionadas à criação de animais.
- Sim, atividades relacionadas à produção de frutas e hortaliças.
- Sim, atividades recreativas.
- Não.

Durante a crise hídrica, quando proibiram a retirada de água do córrego Pipiripau, você conseguiu utilizar a água das nascentes para manter parte da produção agrícola?

Sim

Não

A água produzida em sua propriedade, graças à conservação das nascentes, faz com que você dependa menos do sistema coletivo de distribuição de água (Canal Santos Dumont)? (Responda em uma escala de 1 a 5)

1 2 3 4 5

Continuo dependendo muito. Hoje dependo muito menos do que antes.

No período da crise hídrica, qual foi a importância da água das nascentes para que você continuasse irrigando a sua produção? (Responda em uma escala de 1 a 5)

1 2 3 4 5

Pouco importante Muito importante

Na sua opinião, o quanto as ações desenvolvidas pelo PPA do Pipiripau tornaram sua propriedade mais preparada para lidar com eventos climáticos extremos, como as secas? (Responda em uma escala de 1 a 5)

1 2 3 4 5

Pouco Muito

Enviar

Página 1 de 1

Limpar formulário

APÊNDICE 3



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO
BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL

Unidade de Gerenciamento do Projeto Produtor de Água no
Pipiripau

Despacho - ADASA/UGP PIPIRIPAU

Brasília-DF, 28 de março de 2022.

Assunto: Solicitação de informações.

Tendo em vista a Solicitação do senhor Gustavo Mendes dos Santos Cardia, estudante de mestrado, tem como objeto de estudo o Projeto Produtor de Água do Pipiripau (PPA Pipiripau), e diante do exposto estamos disponibilizando o Relatório Técnico do PPA do Pipiripau Doc. Sei nº 83028482.

Em relação a solicitação de pesquisa, nos colocamos a disposição para encaminhar aos produtores a respectiva pesquisa, por meio do Google forms conforme o senhor Gustavo informou na sua solicitação, desta forma solicito que seja encaminhada a pesquisa ao meu e-mail, wendel.lopes@adasa.df.gov, para que possamos auxiliá-lo na pesquisa.

Segue a nota técnica Doc. Sei nº 83051657 o qual trás informações atualizadas do Projeto Produtor de Água no Pipiripau.

Atenciosamente,

WENDEL VANDERLEI LOPES
Coordenador Geral da UGP Pipiripau