

Alternativas para melhoria da gestão hídrica na bacia hidrográfica Ribeirão Cacau em Alvorada D'Oeste/RO

A bacia do rio Ribeirão Cacau, localizada no município de Alvorada D'Oeste em Rondônia, é indispensável para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas locais, tais como a cafeicultura. Efetivar uma gestão integrada dos recursos hídricos nesta região ainda é um grande desafio, principalmente em decorrência do avanço das atividades agropecuárias. Desta maneira, a presente pesquisa buscou realizar uma análise do gerenciamento dos recursos hídricos na bacia supracitada sob o viés da participação da sociedade civil e do acesso à informação. Para tal, fundamentou-se em pesquisa bibliográfica e documental de forma a identificar práticas sustentáveis e aplicáveis em bacias hidrográficas em nível estadual para gerar contribuição para um melhor gerenciamento da bacia de estudo. Como resultado, pode-se identificar crescimento da demanda de outorga na bacia e ações de educação ambiental de incentivo à produção sustentável implantadas por iniciativas públicas e privadas que visam uma produção econômica voltada à sustentabilidade. Como contribuição e produto do mestrado Prof. Água, foi formulada uma cartilha de sensibilização socioambiental para a produção da cafeicultura local e conhecimento da legislação hídrica. De outro modo, pode-se inferir que há necessidade de se manter investimentos em atividades e programas de educação ambiental, para que haja sensibilização dos cidadãos quanto à importância do seu papel no gerenciamento dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Cafeicultura; Gerenciamento Hídrico; Educação Ambiental.

Alternatives for improving water management in the Ribeirão Cacau watershed in Alvorada D'Oeste/RO

The Ribeirão Cacau river basin, located in the municipality of Alvorada D'Oeste in Rondônia, is indispensable for the development of several local economic activities, such as coffee growing. To carry out an integrated management of water resources in this region is still a major challenge, mainly due to the advance of agricultural activities. In this way, the present research sought to carry out an analysis of the management of water resources in the aforementioned basin under the bias of civil society participation and access to information. To this end, it was based on bibliographic and documentary research in order to identify sustainable and applicable practices in river basins at the state level to generate a contribution to better management of the study basin. As a result, it is possible to identify growing demand for grants in the basin and environmental education actions to encourage sustainable production implemented by public and private initiatives aimed at economic production geared to sustainability. As a contribution and product of the Prof. Água master's program, a socio-environmental awareness booklet for the production of local coffee culture and knowledge of water legislation was formulated. Otherwise, it can be inferred that there is a need to maintain investments in environmental education activities and programs, so that citizens are aware of the importance of their role in the management of water resources.

Keywords: Coffee Growing; Water Management; Environmental Education.

Topic: **Desenvolvimento, Sustentabilidade e Meio Ambiente**

Received: **05/10/2020**

Approved: **26/11/2020**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Fabrcia Martins Silva 
Universidade Federal de Rondônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/844978233203044>
<http://orcid.org/0000-0003-1748-6134>
famegan@hotmail.com

Patrcia Soares de Maria de Medeiros 
Universidade Federal de Rondônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3519588719846194>
<http://orcid.org/0000-0001-6245-6108>
patricia@unir.br

Nubia Deborah Araujo Caramello 
Universidade Federal de Rondônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8155132371455051>
<http://orcid.org/0000-0002-2167-9759>
geocaramellofrj@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2020.006.0040

Referencing this:

SILVA, F. M.; MEDEIROS, P. S. M.; CARMELLO, N. D. A.. Alternativas para melhoria da gestão hídrica na bacia hidrográfica Ribeirão Cacau em Alvorada D'Oeste/RO. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.6, p.492-509, 2020. DOI:
<http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.006.0040>

INTRODUÇÃO

A água, enquanto elemento essencial ao desenvolvimento da vida, é também elemento fundamental para a promoção de diversas atividades econômicas. Conseqüentemente, a gestão integrada e a formulação de políticas públicas são fundamentais para promover o desenvolvimento equitativo e sustentável nas operações do setor hídrico (VARIS et al., 2014).

No Brasil, o gerenciamento dos recursos hídricos teve início com o Código das Águas, sancionado pelo Decreto Federal nº 24.643 de 10 de junho de 1934. Entretanto, somente em 1991, São Paulo torna-se o primeiro estado a aprovar uma lei de recursos hídricos no âmbito estadual. Esta premissa foi norteadora para os demais estados brasileiros, que obtiveram respaldo com a promulgação da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 (ANA, 2019).

As delimitações territoriais de gestão de recursos hídricos adotada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é a bacia hidrográfica. Esta é deliberada como a unidade de planejamento e gestão das águas, ponderando a união e as influências dos diferentes elementos integrados dentro desse recorte espacial (PORTO et al., 2012; CARVALHO, 2020).

A gestão integrada dos recursos hídricos depende da implementação de uma série de instrumentos de gestão (ANA, 2019). O que não a diferencia de outros países, segundo Benson et al. (2014), a gestão participativa dos recursos hídricos tem aumentado em todo o mundo, de forma que na União Europeia as agências implementadoras devem fornecer informações, consultar e envolver os cidadãos durante o planejamento hídrico. Em contrapartida, nos estados que compõem a Amazônia Legal, a participação dos representantes da sociedade civil e a disponibilização e o acesso à informação quanto à gestão hídrica, ainda não ocorreu satisfatoriamente (FERREIRA et al., 2017).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, com o objetivo, dentre outros, de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de águas em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, estabelece em seu art. 5º os 5 (cinco) instrumentos de gestão de recursos hídricos: I – os Planos de Recursos Hídricos; II – o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; III – a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; IV – a cobrança pelo uso de recursos hídricos; V – o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Para que o gerenciamento integrado dos recursos hídricos ocorra de maneira satisfatória, deve-se considerar a água de forma holística, tornando-se relevante analisar a participação efetiva dos representantes de todos os segmentos sociais e considerar as necessidades, opiniões e saberes de todos os grupos nas tomadas de decisões, de maneira que a governança participativa apoie os esforços sustentáveis de gerenciamento de bacias hidrográficas de forma integrada (GIORDANO et al., 2014; BENSON et al., 2014; MARSHALL et al., 2017; COELHO et al., 2019).

De acordo com Carvalho (2020), embora tenha ocorrido uma descentralização das competências e da aplicação de instrumentos de gestão, a Agência Nacional de Águas (ANA) e os órgãos gestores estaduais

não dispõem de ferramentas para controlar o uso e ocupação do solo, convertendo-se um enorme desafio político o planejamento de recursos hídrico de maneira eficaz.

Diante desta vertente, evidencia-se que muitas são as discussões a respeito da gestão de recursos hídricos e dos impactos das ações antrópicas sobre as bacias hidrográficas, como escassez ou estresse hídrico, inundações, assoreamento, poluição, dentre outros (ARAÚJO et al., 2009; MARTIN et al., 2016; MOHAMMED et al., 2017; LI et al., 2018; SCHNEIDER et al., 2020).

Na região amazônica, os desflorestamentos vêm impactando ao longo da configuração territorial diretamente os recursos hídricos. No início dos anos 1980, o governo brasileiro incentivou o desmatamento de florestas nativas por colonizadores a ocupar e possuir terras amazônicas, atualmente, a legislação brasileira está focada na conservação e restauração dessa vegetação nativa. O reflorestamento de áreas devastadas pela expansão agropecuária nem sempre é válido, de maneira que está pode atualmente vir a gerar renda com atividades lucrativas e menos degradantes ao meio.

Como afirma Homma (2017), “aproveitar as áreas desmatadas com atividades produtivas mais adequadas é mais importante para o conjunto da população do que o retorno à floresta”. Para o autor supracitado, configura-se a vegetação intacta como uma Primeira Natureza, enquanto a área impactada é identificada como a Segunda Natureza. O autor afirma ainda que o grande desafio atual é como transformar uma parte da Segunda Natureza em uma Terceira Natureza com atividades produtivas mais adequadas ao meio (HOMMA, 2017).

Torna-se relevante destacar a importância ecossistêmica da floresta amazônica, visto que o processo de ocupação organizado pelo governo federal na década de 1980 não computou os danos irreversíveis da prática do desflorestamento. De acordo com dados divulgados, calcula-se que os serviços ambientais por hectare de floresta amazônica são três vezes maiores que a rentabilidade proporcionada por pastagem ou commodities, tendo a primeira um ganho de R\$ 3.000 ao ano, e o segundo uma rentabilidade menor que R\$ 1.000 ao ano. Diante desse fato os questionamentos que surgem são: quais medidas devem ser tomadas para que a primeira natureza seja realmente valorizada? Como implementar atividades produtivas mais adequadas para substituir a Segunda Natureza? Quais alternativas podem ser elencadas para gerar um equilíbrio entre homem x natureza x desenvolvimento rural?

Em decorrência desta conjuntura, ressalta-se a relevância do papel concernente aos Comitês de Bacias Hidrográficas, visto que, de acordo com Carvalho (2020), estes promovem os mecanismos para o subsídio da gestão hídrica local, promovendo a integração da produção social às questões técnicas do planejamento da bacia, gerando inclusão, integração e colaboração dos atores representativos para juntos diminuir ou mitigar os conflitos hídricos. Como relata Castro (2012), o gerenciamento integrado dos recursos hídricos no Brasil é um grande desafio, principalmente diante das disparidades política, econômica, social e ambiental das regiões geográficas do país, que se refletem nos ritmos de regulamentação e implementação dos sistemas estaduais de gestão dos recursos hídricos.

Em Rondônia, a gestão dos recursos hídricos foi iniciada efetivamente apenas em 2002, com a promulgação da Lei Complementar nº 255/2002, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos –

PERH e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH/RO, enquanto os primeiros Comitês de bacia hidrográfica (CBH) do estado foram institucionalizados apenas no ano de 2014, totalizando cinco unidades (CARMELLO et al., 2015). Todavia, somente em 29 de março de 2018, na 26ª Reunião Ordinária do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Rondônia (CRH/RO), foi aprovado o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/RO) (SEDAM, 2018).

Evidencia-se que os espaços para diálogo hídrico são recentes, sendo desconhecidos os resultados em nível de bacia hidrográfica a implantação dos Comitês e os instrumentos de gestão. Neste aspecto, a presente pesquisa buscou realizar uma análise do gerenciamento dos recursos hídricos na bacia do rio Ribeirão Cacau, no município de Alvorada D'Oeste, em Rondônia, em conformidade com a participação da sociedade civil e do acesso destes à informação, considerando que não houveram ações voltadas a sensibilização ambiental para governança hídrica.

Portanto pressupõe-se que, as populações da bacia hidrográfica, inclusive os produtores rurais, são os mais impactados pelas consequências acarretadas pelo desenvolvimento das atividades econômicas e o desconhecimento da Lei Complementar do Estado de Rondônia 255/2002. Desta maneira, investir no acesso à informação destes, torna-se primordial para efetivar as modificações nas práticas agrícolas desenvolvidas em busca de um equilíbrio socioambiental condizente com a realidade expressa nesta área.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de abrangência do estudo

A bacia do rio Ribeirão Cacau está situada quase totalmente dentro do município de Alvorada D'Oeste, em Rondônia, de maneira que um percentual mínimo de sua área se localiza no município vizinho, São Miguel do Guaporé (Figura 1). A área da bacia de estudo localiza-se entre as coordenadas geográficas 11°18'41" e 11°36'28" de Latitude Sul, e 62°14'53" e 62°29'53" de Longitude Oeste, abrangendo um total de aproximadamente 27.582,79 hectares.

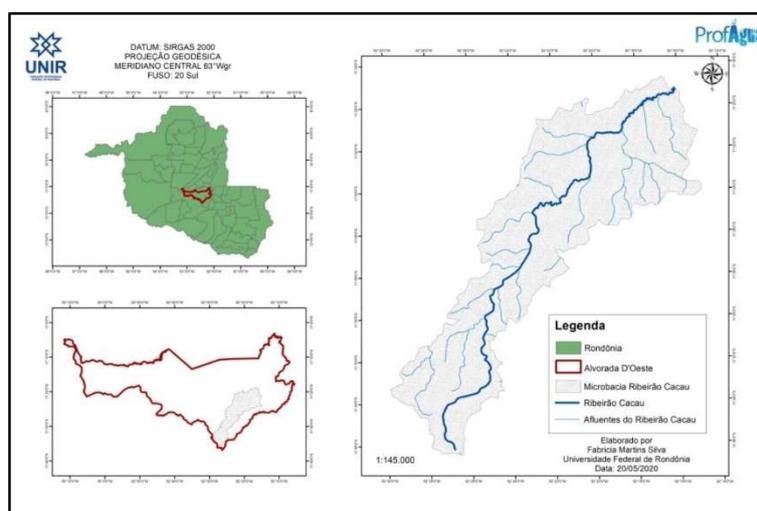


Figura 1: Localização da bacia do rio Ribeirão Cacau – RO. **Fonte:** Silva et al. (2020).

Localizada na área de atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Alto e Médio Machado – CBH-AMMA-RO, implementado pelo decreto N. 19.058 de 31 de julho de 2014, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH/RO (RONDÔNIA, 2014), esta bacia é fundamental para o abastecimento urbano do município de Alvorada D'Oeste, além de contribuir para a irrigação da cafeicultura, bem como para o desenvolvimento de outras atividades econômicas, como a pecuária. Contudo, esses usos múltiplos desvinculados de uma política ambiental acarretam impacto ambiental, dos quais se destaca o despejo de efluentes proveniente tanto do núcleo urbano quanto de propriedades rurais.

A zona climática na qual a referida bacia está localizada é a zona Equatorial, com características de clima quente e úmido e subclassificação de Tropical moderadamente úmido hipertérmico. Nesta área o regime pluviométrico é regular de 6 a 8 meses e varia de 900 a 1060 mm/ano com temperaturas acima de 23,5°C (SEDAM, 2012).

Geograficamente a área de estudo pode ser classificada como uma microbacia, pois está alocada dentro de bacia e sub-bacias hidrográficas. Segundo Teodoro et al. (2007), vários autores utilizam o recorte espacial baseado na rede de drenagem para definir as subdivisões da bacia hidrográfica em sub-bacia e microbacia, de maneira que as sub-bacias se referem às áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal e as microbacias formam as sub-bacias, apresentando-se com uma área mais reduzida. Cabe salientar que o conceito geográfico não é o único utilizado como parâmetro para delimitar as bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas, visto que os aspectos físicos, ecológicos, hidrológicos, ambientais e de gerenciamento hídrico também devem ser levados em consideração.

Porém, no tocante à gestão dos recursos hídricos, a área de estudo pode ser inferida com uma bacia hidrográfica, visto que, para o gerenciamento destes, a ANA reconhece como unidade espacial de gestão a bacia hidrográfica (ANA, 2019). Portanto, independentemente da delimitação espacial, esta é a área de formulação de políticas públicas e debates acerca dos interesses dos usuários de água, a fim de que haja a descentralização do poder e a gestão compartilhada, bem como se preconize os usos múltiplos da água na bacia hidrográfica.

Método, técnica e mecanismo de levantamento de dados

Além do levantamento de referências bibliográficas para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se o método de abordagem caracterizado como indutivo, o qual, de acordo com Prodanov et al. (2013), parte da observação de fatos ou fenômenos cujas causas deseja-se conhecer, para então compará-los com a finalidade de descobrir as relações existentes entre eles. No tangente a esta pesquisa, tais relações foram obtidas por meio do levantamento de dados acerca da relação entre as atividades econômicas e o uso dos recursos hídricos locais, através de pesquisa bibliográfica, documental nos órgãos governamentais e participativa em reuniões com os produtores promovidos por órgãos governamentais.

Por intermédio da aplicação de questionário a Secretaria do Estado de Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), pode-se obter um levantamento de dados sobre a liberação de Outorgas do Direito de Uso de Água na bacia do rio Ribeirão Cacaú, por meio do qual gerou-se um panorama da expansão da atividade cafeeira

local. O questionário foi encaminhado por e-mail ao responsável pelo órgão em outubro de 2019, contendo questões abertas concernentes ao quantitativo de outorgas liberadas para a referida área, bem como a destinação para irrigação da cafeicultura e demais usos.

Quanto à natureza, esta pesquisa pode ser considerada como aplicada, visto que, de acordo com Do Nascimento (2016), dedica-se à geração de conhecimento para solução de problemas específicos e dirige-se à busca da verdade para determinada aplicação prática em situação particular. Por meio dos dados logrados e alternativas desenvolvidas em nível estadual, pode-se sugerir a aplicabilidade na área de estudo. A presente pesquisa pode ser também classificada como exploratória, uma vez que buscou caracterizar como ocorre o gerenciamento dos recursos hídricos na bacia do rio Ribeirão Cacaú, no município de Alvorada D'Oeste, em Rondônia.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento das diversas atividades econômicas, a água torna-se um fator determinante e propulsor. Este mesmo recurso tem sido objeto de discussão por também limitar as atividades desenvolvidas no setor rural, dentre essas limitações encontra-se a exigência de solicitação de outorgas. Segundo Castro (2012), mesmo em áreas com abundância hídrica, em decorrência de elevadas demandas, ocorrem conflitos pelo uso e restrições de consumo, que afetam o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida. Esses conflitos podem ser alimentados pela ausência de conhecimento da própria legislação hídrica.

Recursos Hídricos e Desenvolvimento Rural: um breve estado da arte

A expansão do agronegócio no Brasil se distancia de caminhos que visam à sustentabilidade dos recursos naturais (GOMES, 2019). Os incentivos governamentais adotados pela política brasileira para a expansão da agropecuária nas últimas décadas, sobretudo na região amazônica, impactam diretamente os recursos hídricos. Segundo Montoya et al. (2019), o setor agropecuário absorve 77,46% do consumo total da água no país e apresenta a menor eficiência hídrica (R\$10,91/m³) dentre as demais atividades econômicas. Apesar de o Brasil ser um dos países mais bem servidos de recursos hídricos do planeta (12% do total mundial), a distribuição destes recursos ocorre de forma desigual pelo território e ainda há muito desperdício no seu uso (CASTRO, 2012).

A agricultura tem sido apontada como a principal atividade econômica consumidora dos recursos hídricos, de forma que está consome aproximadamente 85% da quantidade de água utilizada no planeta (ZOU et al., 2018). É inegável o quanto o uso da irrigação interfere na produtividade das culturas agrícolas (ASSAD, 2016), porém, para que esta seja efetiva e gere o mínimo de impactos possíveis, deve-se atentar às melhores técnicas de irrigação e manejo disponíveis para cada tipo de cultivo. De acordo com Castro (2012), quanto menores as perdas de água, maior será a eficiência de irrigação de um sistema, visto que está relacionada a quantidade de água requerida pela cultura e a quantidade total aplicada pelo sistema para suprir esta necessidade. De acordo com a Agência Nacional de Águas – ANA (2017), o Brasil registrou um crescimento médio anual de 4% ao ano na área irrigada desde 1960, de 462 mil hectares para 6,95 milhões

de hectares em 2015, alocando cerca de 70% do total da água doce para irrigação. Cabe ressaltar o impacto gerado pela irrigação das monoculturas no Brasil como consequência do modelo de desenvolvimento econômico adotado pelo país.

De acordo com Goés et al. (2019), a agricultura irrigada é o principal consumidor e usuário de recursos hídricos no Brasil, portanto, as tecnologias são necessárias para aumentar a eficiência de uso da água e conservação dos recursos hídricos. Carvalho et al. (2019) afirmam que a técnica de irrigação por gotejamento, por exemplo, com aplicação direta e tempo programado da água nas plantas, torna o uso racional e diminui o consumo exacerbado da água. Desta forma, existem alternativas para um gerenciamento dos recursos hídricos quando se tem conhecimento sobre as melhores técnicas de produção, bem como a sensibilidade de pensar no futuro dos recursos naturais e aceitar o novo.

As atividades agropecuárias frequentemente são associadas à falta de água, seja pelo desperdício em função de uma inadequada gestão dos recursos hídricos, pela agressão ao meio ambiente, seja por simplesmente existir falta de clareza sobre o volume de água utilizado e o volume de água consumido no sistema econômico (MONTROYA et al., 2019). Porém, pelo fato do agronegócio possuir papel fundamental na economia brasileira, pois gera emprego e renda, apresenta papel ativo no saldo positivo da balança comercial nacional e destaca o país no comércio internacional (GOMES, 2019), muitas vezes a questão econômica supera as diretrizes para mitigar os impactos ambientais provindos dessas.

Rondônia, localizada na região amazônica, área que apresenta a maior disponibilidade hídrica do país, apresentou, segundo Silva (2015), um crescimento populacional de 1.305% ao longo de 40 anos (entre 1970 e 2010). Este fato está correlacionado à política do governo federal de ocupação desta região, até então com um enorme vazio demográfico e com território pouco explorado. De acordo com o autor supracitado:

A partir de 1970, (...) o governo federal organizou e estimulou a migração regional e a ocupação das terras, orientando o uso do território focado na produção de alimentos e na agropecuária voltados para a economia de mercado. (...) O espaço rural foi alterado com maior avidez, pois, a substituição da economia extrativista pela agricultura camponesa e, em menor volume, agricultura empresarial, instaurou na região o uso capitalista da terra, com a mercantilização da terra e da natureza. (...) Houve uma ampla substituição da massa florestal por áreas agrícolas, cuja paisagem geográfica foi modificada pelo desmatamento e pelo parcelamento da terra em grandes, médias e pequenas propriedades centradas na produção agropecuária. (SILVA, 2015)

Como consequência da ocupação antrópica na região amazônica, geram-se os impactos nos recursos naturais. Segundo Gomes (2019), foi registrado no período entre 2001 e 2017 um aumento de 208.248 km²/ano de desmatamento nesta área. Em Rondônia, em detrimento da colonização agrícola, a modernização da agricultura, a formação da rede urbana e da rede rodoviária, a floresta amazônica cedeu espaço à reorganização produtiva do território fazendo valer a inserção da lógica do capital nas bordas da floresta (SILVA, 2015). A ocupação desordenada em novas áreas no Estado incide em impactos, sobretudo nos cursos hídricos, visto que o processo erosivo relacionado com desmatamento tem potencial elevado para a transformação da natureza (SILVA, 2016).

Neste cenário, está inserida a bacia do rio Ribeirão Cacaú, onde está localizado o município de Alvorada D'Oeste em Rondônia, espaço delimitado para a análise do presente estudo, situado numa área de

expansão agropecuária. Localizada às margens da BR – 429, no eixo secundário de colonização do estado, está torna-se essencial para as atividades econômicas desenvolvidas na região, como a pecuária. Atualmente, verifica-se a retomada do ciclo do café, ou seja, uma nova onda econômica dependente dos recursos hídricos disponíveis nesta bacia hidrográfica.

Conforme Araújo et al. (2017), nos últimos cinco anos, a mecanização e a utilização das variedades clonais propiciou aumento significativo da produtividade média por hectare de café no estado de Rondônia, de maneira a caracterizar um novo ciclo da produção cafeeira. Com a expansão da produtividade cafeeira na área de estudo, identifica-se a apreensão diante do possível aumento de irrigação para atender à crescente demanda.

Não obstante, na bacia do rio Ribeirão Cacaú, as diversas atividades agropecuárias desenvolvidas, em sua maioria em pequenas propriedades rurais, também representam um papel socioeconômico fundamental para as famílias produtoras, bem como para o município. As principais atividades econômicas desenvolvidas são a pecuária de corte e a cafeicultura, que geram renda familiar, emprego e movimentam a economia local. Desta forma, há que se avaliar sobre o custo x benefício acarretado pela propagação da agropecuária na bacia hidrográfica, de maneira a se identificar estratégias para o desenvolvimento econômico, para que esteja em equilíbrio com o meio. Nesse sentido, os custos ambientais decorrentes da forma de produção e da expansão do agronegócio, precisam ser avaliados e comparados com as perdas ambientais, para averiguar se, manter a lógica do capital, ainda é vantajoso (GOMES, 2019).

Outorga como Instrumento de Gestão Hídrica

Um dos instrumentos necessários ao efetivo controle de uso e disponibilidade dos recursos hídricos para a agricultura é a Outorga. Esta pode ser considerada como instrumento que tem por objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, de forma a garantir ao usuário outorgado o direito de acesso à água (ANA, 2011). Estão sujeitos à Outorga todos os usos e intervenções que alterem o curso natural dos corpos de água, ou suas condições quantitativas ou qualitativas (SEDAM, 2017). Em nível federal, a instituição responsável por emitir a Outorga do Direito de Uso da Água é a Agência Nacional de Águas (ANA), já na esfera estadual (Rondônia), cabe à Secretaria do Estado de Desenvolvimento Ambiental (SEDAM) emitir e fiscalizar as outorgas liberadas para o uso dos recursos hídricos.

(...) é de responsabilidade do poder público assegurar o acesso à água, mediante seu uso racional e eficiente, compatibilizando as demandas às disponibilidades hídricas nas respectivas bacias hidrográficas do Estado para os diversos usos a que se destinam. A correta aplicação do instrumento da outorga, mais do que um ato de regularização ambiental, se destina a disciplinar a demanda crescente das águas superficiais e subterrâneas entre os diversos usos concorrentes e, ainda, a indicar, aos usuários de recursos hídricos, a necessidade da adoção de práticas modernas e conservacionistas, a fim de se obter a sustentabilidade no uso de recursos hídricos do Estado de Rondônia. (SEDAM, 2017)

A Outorga do Direito de Uso da água tem validade que varia de 5 (cinco) até 35 (trinta e cinco) anos a depender da categoria solicitada, de maneira que cabe a esta renovação, suspensão, revogação e até transferência para terceiros (SEDAM, 2017). Apesar da Outorga ter sido estabelecida como um dos

instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) pela Lei 9.433/1997, existe uma vasta legislação que a ampara e complementa sua implementação sendo elas: a nível nacional - Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997; Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000; Decreto Estadual nº10.114, de 20 de setembro de 2002; e estadual - Lei Complementar nº 255, de 25 de janeiro de 2002; Portaria GAB/SEDAM nº 081, de 23 de março de 2017; Resolução CRH/RO nº 04, de 18 de março de 2014; Portaria GAB/SEDAM nº 091, de 17 de maio de 2010; Resolução CNRH nº 16, de 08 de maio de 2001. (ANA, 2011; SEDAM, 2017).

Em decorrência da expansão agropecuária na bacia do rio Ribeirão Cacaú, em Alvorada D'Oeste, a outorga torna-se um instrumento essencial para estabelecer um controle quantitativo dos recursos hídricos e de prevenção das possíveis futuras disputas pelo uso da água e impactos acarretados. Embora já regulamentada por legislação, a outorga não possui um controle de fiscalização efetivo, em grande parte isto se deve à falta de funcionários lotados no órgão regulador que é insuficiente para atendimento da área a ser fiscalizada. Cabe salientar que não há no Estado um estudo da demanda e disponibilidade de recursos hídricos para instrumentalizar a legislação vigente, sendo uma lacuna identificada no presente estudo.

De acordo com os dados analisados tendo enfoque na liberação de outorgas para a irrigação da cafeicultura, pode se observar na série histórica construída que esta atividade econômica está em crescente produtividade no município de Alvorada D'Oeste (Figuras 2 e 3).

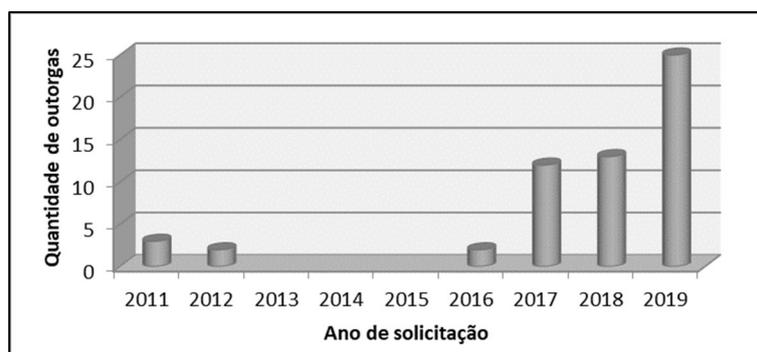


Figura 2: Quantitativo de outorgas liberadas para o município de Alvorada D'Oeste, Rondônia. **Fonte:** Elaborado a partir de dados fornecidos pela SEDAM em entrevista realizada no ano de 2019.

Os registros do órgão regulador indicam o ano de 2011 como o inicial para a liberação de outorgas para o município, que passou a ter uma demanda crescente a partir de 2016, conforme pode ser observado na Figura 3. Nota-se também que nos anos de 2013, 2014 e 2015 não constam dados de liberação de outorga nos processos administrativos. Segundo o órgão, este ainda não possui sistema informatizado de gestão de processos, dificultando os registros de liberação de outorgas, notoriamente em períodos mais antigos. A falta de informações precisas, oriundas do órgão responsável pela emissão e fiscalização das outorgas, representa um entrave para o bom andamento do gerenciamento dos recursos hídricos locais.

Outro dado relevante no tocante à liberação de outorgas para o município de Alvorada D'Oeste condiz aos usos requeridos por este instrumento. Dentre os diversos usos observa-se a preponderância de atividades ligadas ao setor primário da economia (Figura 3).

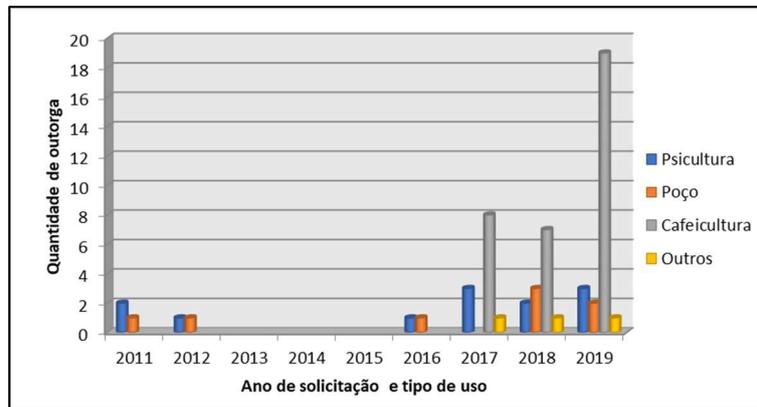


Figura 3: Usos requeridos para a liberação de Outorga do Uso de Água no município de Alvorada D'Oeste – RO. **Fonte:** Elaborado a partir de dados fornecidos pela SEDAM (2019).

Ao analisar a Figura 3, pode-se constatar que até o ano de 2016 não foi registrada nenhuma liberação de outorga para o município para a irrigação de cafeicultura. Está se inicia a partir do ano de 2017. Pode-se também identificar que houve uma demanda muito maior em 2019, com a liberação de 19 solicitações para esta atividade, em contrapartida aos demais usos na região. A liberação de outorga para irrigação de café em Alvorada D'Oeste aumentou 271,4% em relação a 2018, de maneira que destas, 31,5% foram destinadas à captação de água superficial do rio Ribeirão Cacaú, bacia de estudo da presente pesquisa.

Diante das questões apresentadas até então, nota-se a necessidade do fortalecimento do gerenciamento de recursos hídricos na bacia do rio Ribeirão Cacaú. A expansão da produtividade cafeicultora requer alternativas para que haja uma sensibilização dos atores da bacia hidrográfica e medidas tomadas por parte dos órgãos gestores para que futuros conflitos pelo uso da água não venham a ser gerados e impacte diretamente sobre o modo de vida dos usuários. Como relata Carvalho (2020), a articulação da gestão hídrica, com o uso do solo e o devido planejamento territorial, deve preconizar os usuários da bacia hidrográfica e seus usos múltiplos, de maneira que haja articulação nos níveis regional, estadual e federal.

Educação Ambiental como Fomento de Gestão e Participação Social na Bacia Hidrográfica

De acordo com Khan et al. (2017), a percepção dos gestores de recursos hídricos de que o gerenciamento sustentável das bacias hidrográficas precisa não apenas evidenciar as diversas maneiras pelas quais os seres humanos se beneficiam do meio ambiente, mas também incorporar o impacto das ações antrópicas no sistema natural, é cada vez mais notável, de maneira que, é necessário unir o gerenciamento efetivo destes recursos com a maior participação dos atores da bacia, fazendo-se valer as prioridades e necessidades dentro da unidade hídrica.

Para que se possa alcançar um nível de integração e gerenciamento satisfatório em bacias hidrográficas, é necessário haver uma reestruturação política e social tanto nos sistemas de gestão de recursos hídricos, quanto no aumento da participação pública. Neste tocante, Cerezini et al. (2017) afirmam que é necessário pensar em melhorias que busquem a transição para uma gestão ecossistêmica e integrada dos recursos hídricos, para a incorporação da questão hidrossocial à gestão da água. Para os supracitados autores é necessário que o diálogo entre as diversas instituições e espaços atuantes na governança das águas

seja construído com base na gestão compartilhada e descentralizada, procurando a participação das diversas comunidades e saberes envolvidos.

A crescente participação pública diante das ações nas bacias hidrográficas torna-se essencial para um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, visto que os atores da bacia podem determinar quais medidas serão mais eficazes diante da realidade local expressa. Nesta vertente, cabe salientar o papel dos Comitês de bacia hidrográfica como instrumento para voz e ação dos envolvidos diretamente na unidade hidrográfica. Segundo Porto et al. (2012), todos os usuários da bacia, mesmo aqueles que exercem uso indireto, têm direito a ter conhecimento sobre os principais programas desenvolvidos no Comitê de Bacia Hidrográfica.

Segundo Schneider et al. (2020), ao governo deve ser atribuído o papel de determinar e harmonizar os interesses públicos de proteção da água, reduzir os efeitos adversos de inundações e secas e garantir o uso sustentável dos recursos hídricos. Propor ações mitigadoras para os impactos acarretados nas bacias hidrográficas e desenvolver atividades baseadas na sustentabilidade dos recursos hídricos, torna-se uma diretriz que poderá promulgar um equilíbrio socioambiental gerado entre a preservação e o desenvolvimento socioeconômico em nível local. De acordo com Deluiz et al. (2004), torna-se fundamental discutir as concepções de desenvolvimento econômico com vista à superação da alienação homem-natureza e construir um modelo alternativo de desenvolvimento apoiado na sustentabilidade democrática e social. Ainda segundo Raynaut et al. (2018), os cidadãos, os produtores, os agricultores devem modificar seus comportamentos para respeitar a Natureza, procurando restaurar uma relação equilibrada com ela, aquela mesma que seus pais tinham conseguido manter durante os séculos passados.

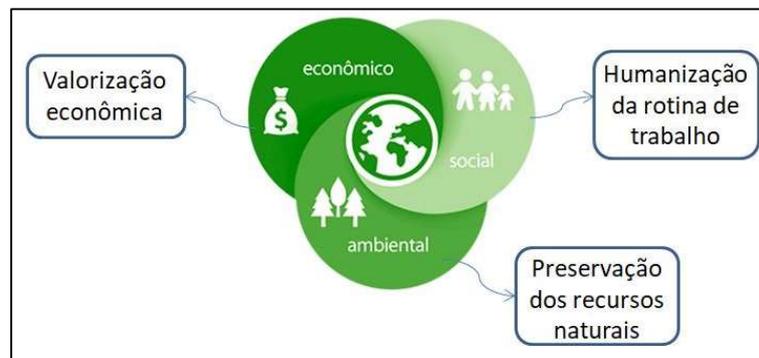


Figura 4: Diretrizes que integram o conceito de sustentabilidade.

Muitos são os desafios socioambientais a serem enfrentados para que haja a sustentabilidade das bacias hidrográficas. A resistência social na busca do novo, de forma que possa haver uma consonância entre o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento social e o equilíbrio ambiental, dificulta o gerenciamento dos recursos hídricos. Para que o desenvolvimento sustentável ocorra efetivamente, estas três vertentes têm que estar necessariamente interligadas, como no esquema apresentado na Figura 4.

Atualmente, a demanda pela produção sustentável tem aumentado em decorrência de mercados mais exigentes em termos ecológicos, visto que este modelo de consumo ecologicamente correto e que gera menos impactos socioambientais, produzidos em consonância com a preservação dos recursos naturais, tem

gerado uma procura cada vez maior nos países do mundo todo. Desta forma, Nascimento et al. (2017) ressaltam que, a gestão socioambiental deve ser baseada na proteção da biodiversidade, boas condições de trabalho, redução do consumo de recursos energéticos e otimização das técnicas de produção.

Como relatam Carvalho et al. (2018), Rondônia está em uma fase de grande expansão agrícola, caracterizada por ocupação e utilização do território pela agricultura e exploração desordenada dos recursos minerais e ambientais. Na bacia hidrográfica do rio Ribeirão Cacaú, as atividades desenvolvidas são baseadas no setor agropecuário, com destaque para a “nova onda do café”, que tem ganhado cada vez mais adeptos ao cultivo que, por meio da inserção de tecnologias na produção, têm gerado uma expansão socioeconômica na região. Nesta concepção, o questionamento levantado é: o que fazer para buscar alternativas para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos nesta área?.

Desta maneira foram identificadas diversas ações, inclusive governamentais, que têm buscado uma produção econômica voltada para esta vertente socioambiental na bacia hidrográfica, baseada na sustentabilidade dos recursos naturais, em consonância com a procura de um mercado que exige produtos gerados a partir do equilíbrio entre meio ambiente e desenvolvimento socioeconômico. Como citado por Ramalho et al. (2019):

No Estado de Rondônia, (...) em parcerias público-privada, incentivou-se a erradicação ou reforma (renovação) dos cafezais improdutivos e ou decadentes; reestruturou-se a fiscalização fitossanitária (...) da produção de mudas certificadas; implantou-se a estruturação técnica e comercial do credenciamento e produção de mudas clonais; fomentou-se o uso de mudas clonais fiscalizadas; promoveram-se melhorias na qualidade da assistência técnica e extensão rural (...) especializada nos principais polos produtores; executaram-se programas de treinamento para profissionalização dos cafeicultores de base familiar; apoiou-se (direta e indiretamente) os cafeicultores para modernização e redução dos custos variáveis de produção; instituiu-se a proibição da comercialização do “café verde” (grãos imaturos); apoia-se via crédito rural, a adoção da irrigação e motomecanização das lavouras; incentiva-se a comercialização exclusiva do café com classificação oficial; executam-se anualmente ações educativas (campanhas, concursos, feiras, agrosHOWs, outros) para melhoria dos padrões dos grãos e qualidade da bebida. (RAMALHO et al., 2019)

Uma dessas ações governamentais de incentivo à produção sustentável do café em Rondônia é o concurso coordenado pela Secretaria de Estado da Agricultura (SEAGRI), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER - RO) e Agência de Defesa Sanitária Agrossilvipastoril do Estado de Rondônia (IDARON – RO), o Concafé. Este concurso tem por objetivo premiar e promover os cafés robustas de qualidade produzidos com sustentabilidade em Rondônia. De acordo com Souza Filho et al. (2009): há grande procura por essa modalidade “[...] visto que há uma grande demanda por produtos orgânicos e, paulatinamente, aumenta a conscientização mundial da importância da preservação do meio ambiente associada à valorização social do trabalhador rural”.

Com vistas à valoração da cafeicultura sustentável em Rondônia, outro evento organizado por instituições privadas e apoio do Governo Federal é o concurso Tribos. Este, incentiva à produção da cafeicultura indígena no estado, premiando os povos que mais se destacam no cenário produtor estadual. Em sua primeira edição os povos indígenas Sete de Setembro (de Cacoal) e Rio Branco (de Alta Floresta D'Oeste) foram os vencedores. Dentre os cinco melhores cafés destacaram-se as Aldeias *Tikã* e *Suruí*, que

além de premiação obtiveram toda a sua produção comprada diretamente da empresa organizadora do evento (RONDÔNIA, 2019).

Segundo Souza Filho et al. (2009), para que a produção do café se torne relevante para a sustentabilidade da agricultura familiar rondoniense, é necessário definir políticas públicas para o setor, de maneira que o agricultor, além de produzir com dignidade para sua subsistência, tenha o mínimo de condições e perspectivas de progresso em seu trabalho. De acordo com Barboza et al. (2018), a agricultura familiar possui características multifuncionais, além da produção de alimentos, gera emprego, renda e promove a conservação dos recursos naturais, pois, promove o desenvolvimento rural sustentável. Vasconcellos et al. (2018), afirma que Rondônia é o estado de destaque na região Norte quanto à agricultura familiar, com cerca de 75 mil agricultores com emprego de 84% da mão de obra no campo, porém, estes não produzem de forma agroecológica (sem o uso de agrotóxicos).

Ainda de acordo com os autores, a superação deste modelo padrão e hegemônico de produção, de forma a ser substituído pelo modelo agroecológico, em consonância com o desenvolvimento sustentável, tem na educação ambiental um instrumento de gestão, pois somente ocorrerá com:

(...) políticas públicas participativas voltadas à ampliação da renda, da produção e da disponibilidade e acesso aos alimentos saudáveis; à promoção da reforma agrária e a democratização do acesso à terra e aos recursos naturais; a promoção do etnodesenvolvimento que valorize a agrobiodiversidade e seus produtos vindos das mais diversas comunidades e povos tradicionais e, sobretudo, a promoção da autonomia e emancipação de jovens e mulheres através de políticas educacionais e de organização produtiva. (VASCONCELLOS et al., 2018)

No tangente à cafeicultura sustentável, outra ação que induz o cafeicultor a se adequar à novas práticas agrícolas, de maneira a visar o equilíbrio entre a produção e a preservação do meio ambiente é o Programa de Indicações Geográficas do Café, promovido pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), que identificou um diferencial no café rondoniense e delimitou uma área para certificação geográfica, denominada de Matas de Rondônia. Esta área abrange 14 municípios, dentre eles está Alvorada D'Oeste, com projeção de valorização em até 60% das sacas de café que forem produzidos seguindo o Currículo de Sustentabilidade do Café (Figura 5) e se adequarem a formas de produção mais sustentáveis. Esta é a primeira região produtora de café no Brasil e no mundo reconhecida como Indicação Geográfica de Cafés Sustentáveis, com o produto Robustas Amazônicas (ABDI, 2018).



Figura 5: Recomendações do Currículo de Sustentabilidade do Café (CSC), que abrange 18 itens para atuação de forma sustentável na produção agrícola, é um dos requisitos para participar do Programa de Indicações Geográficas do Café em Rondônia.

Partindo-se do pressuposto de que a agricultura é uma grande consumidora dos recursos hídricos, ao se repensar em práticas agrícolas mais sustentáveis, faz-se necessário também reconsiderar o uso de técnicas mais adequadas para a irrigação. De acordo com Assad (2016), diante do crescimento populacional mundial e do aumento da produção e desenvolvimento agrícola, haverá um aumento da demanda de água para irrigação. Desta maneira, é importante analisar a necessidade de irrigação nas diferentes culturas agrícolas e aplicar técnicas eficientes que tragam retornos social e financeiro compatíveis aos custos da implantação, da manutenção e do uso de água e energia desses sistemas (ibid.). Portanto, torna-se um imenso desafio associar à intensificação tecnológica para o aumento da produtividade rural e as boas práticas agrícolas, de forma a desenvolver a vertente social no campo com a geração de renda e empregos, porém, de maneira que haja um equilíbrio entre as duas necessidades prementes.

Com o intuito de colaborar com a educação ambiental voltada para boas práticas agrícolas na bacia do rio Ribeirão Cacaú, como um produto resultante do Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos do Programa Prof. Água pela Universidade Federal de Rondônia, foi elaborada uma cartilha de sensibilização ambiental, tendo como público alvo os cafeicultores da bacia de estudo (Figura 7). Este material aborda a temática de forma ilustrativa e objetiva para o público alvo que são os cafeicultores, com base na área de estudo e na realidade existente na localidade. Por meio deste recurso didático, espera-se que haja uma maior sensibilização local quanto ao uso consciente dos recursos hídricos, tão essenciais para a irrigação da cafeicultura, atividade econômica que vem numa vertente de crescente expansão de produtividade na região.



Figura 7: Cartilha de sensibilização ambiental para o uso dos recursos hídricos na cafeicultura da bacia do rio Ribeirão Cacaú.

O objetivo principal da cartilha é identificar maneiras de se desenvolver uma agricultura rentável e conciliar com uma produção sustentável. Remodelar as práticas agrícolas, fazê-la de forma que seja socialmente vantajosa para as famílias e que haja respeito e equilíbrio com o meio, é uma forma de se gerar a sustentabilidade, bem como diminuir as dúvidas sobre solicitação de outorga e a importância de integração com o comitê de bacia hidrográfica. O café, embora cultivado na região amazônica, detentora do regime pluviométrico mais abundante do país, necessita de suplementação hídrica nos períodos de estiagem.

Identificar as técnicas mais adequadas para o sistema de irrigação e fazer a sua correta manutenção são condutas fundamentais para a utilização adequada dos recursos hídricos.

Diante desta realidade cabe ressaltar o papel das instituições públicas e privadas que desenvolvem pesquisas e assessoram ativamente os produtores rurais no intuito de sensibilizá-los diante desta vertente da sustentabilidade. Não obstante, como afirmam Raynaut et al. (2018), existe uma correspondência estreita entre a ideia de sustentabilidade e a do equilíbrio a ser restaurado e mantido no funcionamento dos ecossistemas, bem como nas relações entre a sociedade contemporânea e a Natureza.

CONCLUSÕES

A bacia do rio Ribeirão Cacaú é a base para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas no município de Alvorada D'Oeste, em Rondônia, com destaque para a pecuária e cafeicultura - cultivo que tem se propagado com a nova onda do café no Estado. Em sua maioria, as propriedades cafeicultoras são de pequeno porte e agregam mão de obra familiar, de maneira que esta atividade desempenha significativo papel socioeconômico para as famílias, bem como para o município, movimentando a economia local.

Apesar do desenvolvimento econômico gerado pela produção da cafeicultura local, verifica-se a necessidade da reformulação das práticas de forma que estas sejam voltadas à sustentabilidade ambiental, visto que a bacia de estudo está localizada numa área de expansão agropecuária no âmbito da região Amazônica. Desta forma, a pesquisa buscou analisar o gerenciamento dos recursos hídricos na vertente da participação social com vistas à melhoria na educação ambiental como fomento de sensibilização dos atores da bacia.

Por meio do questionário aplicado a SEDAM (2019), como ferramenta de análise do uso dos recursos hídricos locais para a irrigação da cafeicultura, pode-se identificar que a liberação da Outorga do Uso de Água está em ascensão nesta área desde 2016. Apesar do ano de 2011 apresentar os primeiros registros de liberação de outorga, de 2013 a 2015 não constam dados nos processos administrativos, o que reflete a falta de informações precisas e dificulta um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos locais. O ano de 2017 marca a primeira liberação de outorga para o município com fins de irrigação para a cafeicultura, ressaltando-se que de 2018 para 2019 houve um aumento de 271,4% das liberações, de maneira que destas, 31,5% foram destinadas à captação de água superficial do rio Ribeirão Cacaú.

Diversas ações público/privadas em Rondônia têm influenciado a cafeicultura para se adequar à vertente socioambiental, baseada na sustentabilidade dos recursos naturais. Dentre as quais estão o 'Concafé' - concurso coordenado pela SEAGRI, EMATER - RO e IDARON - RO, com o objetivo de premiar e promover os cafés robustas de qualidade produzidos com sustentabilidade no estado. Outra ação válida é o evento organizado por instituições privadas e apoiado pelo Governo Federal intitulado "concurso Tribos", que incentiva a produção da cafeicultura indígena no estado, premiando os povos que mais se destacam na qualidade do café. O Programa de Indicações Geográficas do Café, promovido pela ABDI, também é uma iniciativa que promove a produção sustentável da cafeicultura, de maneira que, ao se adequar ao CSC, o

cafeicultor que estiver na área demarcada como 'Matas de Rondônia' poderá ter uma valorização do produto (Robustas Amazônicas) no mercado de até 60%.

Como ação propulsora destas práticas agrícolas voltadas à sustentabilidade da cafeicultura na bacia do rio Ribeirão Cacaú, foi desenvolvida uma cartilha de sensibilização ambiental de forma objetiva destinada aos cafeicultores locais, com enfoque no gerenciamento dos recursos hídricos. Por meio desta alternativa, espera-se que haja uma maior sensibilização quanto aos usos dos recursos hídricos essenciais para a irrigação da cafeicultura, atividade econômica que vem numa vertente de crescente expansão de produtividade.

De outro modo, acredita-se que identificar maneiras de se desenvolver a agricultura rentável e conciliar com a produção sustentável é o caminho para mitigar os desequilíbrios socioambientais. Propor ações mitigadoras para os impactos acarretados nas bacias hidrográficas e desenvolver atividades baseadas na sustentabilidade dos recursos hídricos, torna-se uma diretriz que poderá promulgar um equilíbrio socioambiental gerado entre a preservação e o desenvolvimento socioeconômico.

Não obstante, considera-se que a crescente participação pública diante das ações nas bacias hidrográficas torna-se essencial para o efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, visto que os atores da bacia podem determinar quais medidas serão mais eficazes, mediante a realidade local expressa. Diante das discussões apresentadas, evidencia-se a necessidade do fortalecimento do gerenciamento de recursos hídricos na bacia do rio Ribeirão Cacaú. A expansão da produtividade cafeicultora requer novas estratégias para que haja sensibilização dos atores da bacia hidrográfica e medidas tomadas por parte dos órgãos gestores, de forma a evitar o surgimento de futuros conflitos pelo uso da água e que estes não venham acarretar impactos socioambientais mais severos.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradecemos também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – Prof. Água, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento e a SEDAM e EMATER-RO pelo preenchimento dos questionários e apoio no campo.

REFERÊNCIAS

ABDI. Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Amazônia redescobre o café**. ABDI, 2018.

ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente. **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**. Cadernos de capacitação em Recursos Hídricos. Brasília: SAG, 2011.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Irrigação**. Brasília: ANA, 2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019**: informe anual. Brasília: ANA, 2019.

ASSAD, E. D.. **Eficiência do uso da água no Brasil**: análise do impacto da irrigação na agricultura brasileira e potencial de

produção de alimentos face ao aquecimento global (relatório completo). São Paulo: GV AGRO, 2016.

BARBOZA, E.; SILVA, E. M. D.. A experiência como residente agroflorestal na Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado de Rondônia. In: ROCHA, J. D. S.; ARANTES, A. C. V.; MEZACASA, R.. **Residência Agroflorestal**: uma experiência na Amazônia Brasileira, Rondônia. São Leopoldo: Oikos, 2018. p.110-122.

BENSON, D.; FRITSCH, O.; COOK, H.; SCHMID, M.. Evaluating participation in WFD river basin management in England and Wales: Processes, communities, outputs and outcomes.

Land Use Policy, v.38, p.213-222, 2014. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.11.004>

BRASIL. **Lei n.9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política e Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: DOU, 1997.

CAMELLO, N.; PENHA, M.; PUJOL, D. S.; STACHW, R.; LIMA, L. F. M.; ARRUDA, C.; CARNIATTO, I.; XIMENES, C.; PIERA, F. E.; PINHEIRO, I.; OLIVEIRA, F. J.; STACHIW, R.; MAX, C.; HENNRICH JUNIOR, E. J.; CUNHA, J.. Indicadores de insustentabilidade hídrica na Amazônia: mobilização de todos os setores para implantação da gestão das águas no estado de Rondônia–Brasil. **Revista Científica Monfrague Desarrollo Resiliente**, Estremadura, v.4, n.2, 2015.

CARVALHO, R. L. S.; DELGADO, A. R. S.. Aspectos da atividade agropecuária e o desenvolvimento socioeconômico do município de Ariquemes (Rondônia). **Revista Presença Geográfica**, v.5, n.2, p.2-16, 2018. DOI: <https://doi.org/10.36026/rpgeo.v5i2.3733>

CARVALHO, O.; OLIVEIRA, L. S.; CRUZ, G.. Impactos ambientais gerados pela modernização no sistema agrícola mundial. **Revista SODEBRAS**, v.4, n.160-1705, p.3-05, 2019.

CARVALHO, A. T. F.. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, v.1, n.42, p.140-161, 2020.

CASTRO, C. N.. **Gestão das águas**: experiências internacional e brasileira. Brasília: IPEA, 2012.

CEREZINI, M. T.; HANAI, F. Y.. Gestão Sustentável e Integrada da Água em Bacias Hidrográficas: 20 anos da Lei das Águas no Brasil. **Caminhos de Geografia**, v.18, n.64, p.159-168, 2017.

COELHO, C. R.; PAIVA, R. F. P. S.; FREITAS, W. K.. Gestão das águas na bacia hidrográfica do médio Paraíba do Sul: o comitê e a participação do poder público, usuários e da sociedade civil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.3, p.313-324, 2019. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.003.0026>

ARAÚJO, L. E.; SOUSA, F. D. A. S.; NETO, J. M. M.; SOUTO, J. S.; REINALDO, L. R. L. R.. Bacias hidrográficas e impactos ambientais. **Qualitas Revista Eletrônica**, v.8, n.1, 2009.

ARAÚJO, L. E.; ROSA NETO, C.. Boa rentabilidade ajuda na recuperação da cafeicultura em Rondônia: Conhecimento de custos para minimizar perdas e aumentar os lucros. In: **Revista Cafés de Rondônia: O mundo do café na Amazônia**. EMBRAPA, 2017.

DELUIZ, N.; NOVICKI, V.. Trabalho, meio ambiente e desenvolvimento sustentável: implicações para uma proposta de formação crítica. **Boletim Técnico do SENAC**, Rio de Janeiro, v.30, n.2, p.18-29, 2004.

NASCIMENTO, F. P.. **Classificação da Pesquisa**: Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. Brasília: Thesaurus, 2016.

FERREIRA, F. N.; RIBEIRO, H. M. C.; BELTRÃO, N. E. S.;

PONTES, A. N.; LOPES, S. R. M.. Gestão de recursos hídricos na Amazônia: um panorama da participação da sociedade civil nos espaços deliberativos. **Holos**, v.8, p.336-351, 2017. DOI: <http://doi.org/10.15628/holos.2017.6505>

GIORDANO, M.; SHAH, T.. From IWRM back to integrated water resources management. **International Journal of Water Resources Development**, v.30, n.3, p.364-376, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/07900627.2013.851521>

GÓES, B. C.; PUTTI, F. F.; PIAZENTIN, J. C.; GABRIEL, C. P. C.; GABRIEL FILHO, L. R. A.. Technological Development and Policies in the Scenario of Irrigated Agriculture in Brazil. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v.6, n.3, 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.6.3.38>

GOMES, C. S.. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Cadernos do Leste**, v.19, n.19, 2019.

HOMMA, A. K. O.. A Terceira natureza da Amazônia. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v.38, n.132, p.27-42, 2017.

KHAN, H. F.; YANG, Y. C.; XIE, H.; RINGLER, C.. A coupled modeling framework for sustainable watershed management in transboundary river basins. **Hydrol. Earth Syst. Sci.**, v.21, p.6275-6288. DOI: <https://doi.org/10.5194/hess-21-6275-2017>

LI, P.; QIAN, H.. Water resources research to support a sustainable China. **International Journal of Water Resources Development**, v.34, p.327-336, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/07900627.2018.1452723>

MARSHALL, A. C.; DURAM, L. A.. Factors influencing local stakeholders' perceptions of Tisza River Basin management: The role of employment sector and education. **Environmental Science & Policy**, v.77, p.69-76, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.009>

MARTIN, E.; GASCOIN, S.; GRUSSON, Y.; MURGUE, C.; BARDEAU, M.; ANCTIL, F.; FERRANT, S.; LARDY, R.; LE MOIGNE, P.; LEENHARDT, D.; RIVALLAND, V.; PÉREZ, J. M. S.; SAUVAGE, S.; THEROND, O.. On the use of hydrological models and satellite data to study the water budget of river basins affected by human activities: examples from the Garonne basin of France. In: **Remote Sensing and Water Resources**. Cham: Springer, 2016. p.33-57.

MOHAMMED, R.; SCHOLZ, M.; ZOUNEMAT-KERMANI, M.. Temporal hydrologic alterations coupled with climate variability and drought for transboundary river basins. **Water Resources Management**, v.31, n.5, p.1489-1502, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1007/s11269-017-1590-0>

MONTOYA, M. A.; FINAMORE, E. B.. Os recursos hídricos no agronegócio brasileiro: uma análise insumo-produto do uso, consumo, eficiência e intensidade. **Texto para discussão**, n.10, 2019.

NASCIMENTO, M. M.; ALIGLERI, L.. Gestão socioambiental na atividade cafeeira: uma análise das maiores exportadoras e certificadoras de café do Brasil e da Colômbia. In: **ENGEMA**, 19. **Anais**. 2017.

PORTO, K. G.; FERREIRA, I. M. Gestão das bacias hidrográficas urbanas e a importância dos ambientes ciliares. **Geografia em Questão**, v.5, n.2, 2012.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Feevale, 2013.

RAMALHO, A. R.; ALVES, E. A.; ROCHA, R. B.; TEIXEIRA, A. L.; JÚNIOR, J. R. V.; ESPÍNDULA, M. C.; SILVA, R. K.. Robustas amazônicas I: sinopse da evolução progressiva da qualidade de bebida na cafeicultura rondoniense. **X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, 2019.

RAYNAUT, C.; ZANONI, M.; LANA, P. C.. O desenvolvimento sustentável regional: o que proteger? Quem desenvolver? **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.47, p.275-289, 2018. DOI: <http://doi.org/10.5380/dma.v47i0.62452>

RONDÔNIA. **Decreto n. 19.058, de 31 de julho de 2014**. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Alto e Médio Machado - CBH-AMMA-RO e dá outras providências. Porto Velho: DOE, 2014.

RONDÔNIA. **Concurso Tribos comprova a qualidade do café cultivado por indígenas de Rondônia**. Porto Velho: SECOM, 2019.

SCHNEIDER, J.; BLAHOVÁ, M.; LORENCOVÁ, H.; LAMPARTOVÁ, I.. Water Resources Management Planning in the Czech Republic. In: **Assessment and Protection of Water Resources in the Czech Republic**. Cham: Springer, 2020. p.357-378.

SEDAM. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Boletim Climatológico de Rondônia**: no 2010. Porto Velho: SEDAM, 2012.

SEDAM. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Manual de Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos do Estado de Rondônia**. Porto Velho: COREH, 2017.

SEDAM. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Rondônia**. Porto Velho: SEDAM, 2018.

SILVA, F. M.; MEDEIROS, P. S. M. M.. Impacto da cafeicultura no uso e ocupação do solo da bacia do rio Ribeirão Cacaú/RO. **Revista Ciência Geográfica**, v.24, n.2, 2020.

SILVA, R. G. C.. Amazônia globalizada: da fronteira agrícola ao território do agronegócio: o exemplo de Rondônia. **Confins. Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n.23, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.9949>

SILVA, R. G. C.. Rondônia, espaço de grandes transformações. **Confins. Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n.29, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.11538>

SOUZA FILHO, T. A.; FERREIRA, D.; OLIVEIRA, M. B.. Contexto do agronegócio café em Rondônia: características básicas. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.1, n.2, 2009.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B.. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v.11, n.1, p.137-156, 2007. DOI: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2007.v11i1.236>

VARIS, O.; ENCKELL, K.; KESKINEN, M.. Integrated water resources management: horizontal and vertical explorations and the 'water in all policies' approach. **International Journal of Water Resources Development**, v.30, n.3, p.433-444, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/07900627.2014.912130>

VASCONCELLOS, F.; SILVA, J. A.; SOUZA, M. F.; BRITO, V. R.; SILVA, R. G.. Tecendo saberes e práticas ecológicas no estado de Rondônia. In: ROCHA, J. D. S.; ARANTES, A. C. V.; MEZACASA, R.. **Residência Agroflorestal: uma experiência na Amazônia Brasileira**, Rondônia. São Leopoldo: Oikos, 2018. p.132-152.

ZOU, Y.; ZOU, Y.; DUAN, X.; XUE, Z.; MINGJU, E.; SUN, M.; LU, X.; YU, X.. Water use conflict between wetland and agriculture. **Journal of Environmental Management**, v.224, p.140-146, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.07.052>

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.