

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Carlos Alberto Fúrio

**A VALORAÇÃO DE IMÓVEIS RURAIS E A GESTÃO DE
ÁGUAS PLUVIAIS**

Dracena

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Carlos Alberto Fúrio

**A valoração de imóveis rurais e a gestão de águas
pluviais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas
– Unesp, Câmpus de Dracena como parte das
exigências para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Bispo Ramos

Dracena
2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
UNESP – CÂMPUS DE DRACENA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: "A valoração de imóveis rurais e a gestão de águas pluviais"

Modalidade: Trabalho de revisão bibliográfica com análise crítica.

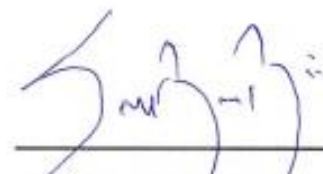
Autor: Carlos Alberto Fúrio

Orientador (a): Sergio Bispo Ramos

Co-orientador(es):

Número de Créditos: 12

Data da aprovação e correção de acordo com as sugestões da Banca: 23/11/2023.


Sérgio Bispo Ramos


Vitor Corrêa de Mattos Barretto


Victor Hugo Cruz

DEDICATÓRIA

Aos queridos filhos Gabriel Vendramin Fúrio e
Arthur Vendramin Fúrio.

Dedicamos este trabalho ao futuro deles
Minha esposa e eu somos um só

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me conceder tantos dos Seus maiores e verdadeiros tesouros neste mundo. Obrigado Deus pelos antepassados nossos acolhidos por Ti. Obrigado Deus pela minha família. Obrigado Deus pelos meus amigos e amigas.

Aos professores (as), e a tantos outros funcionários (as), alunos (as) daqui deste Campus de Dracena, tanto quanto da nossa Equipe de Perícias Criminalísticas de Dracena e da UJA n.º 149, agradeço a vocês todos da minha grande família de amigos que Deus me deu. Obrigado pela amizade, pela troca de conhecimento e apoio de sempre.

“Ou não percebeste que existe algo entre a sabedoria e a ignorância?

–Que é?

–A opinião correta, mesmo sem poder dar razão, não sabes – dizia me ela – que nem é saber, pois o que é sem razão como seria ciência? Nem é ignorância, pois o que atinge o ser como seria ignorância? E que é sem dúvida alguma coisa deste tipo a opinião correta, um intermediário entre a sabedoria e a ignorância.”

O BANQUETE & APOLOGIA DE SÓCRATES

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa bibliográfica foi realizado por meio de vários estudos nos temas de grande abrangência e importância, relata e descreve dados relevantes antiquíssimos e atuais sobre a gestão de recursos pluviais para disponibilizar água e permitir a valoração de imóveis rurais, destaca muitos benefícios, desafios e alguns problemas. É fato e não muda com o passar dos séculos, a água ser usada ao cultivar a terra para permitir crescentes produções vegetais, paradoxalmente a humanidade persiste em realizar a má obra do desmatamento para a redução da permeabilidade no campo, nas cidades provoca enchentes e erosão, pois causa a quase que completa impermeabilização dos solos urbanos. A abundância natural de água sempre e constantemente só pode ser produzida pela retenção das fontes do ciclo hidrológico, sendo a chuva a mais importante. Deste modo, os modelos artificiais criados para a retenção de água pluvial foram aqui tratados como indispensáveis e como parte da solução destes problemas atuais. No trabalho há uma abordagem geral sobre alguns modelos encontrados nas pesquisas e, finalmente, uma análise crítica a respeito das leis ambientais em modo geral, que precisa ser acompanhada de perto pela comunidade científica afim ao meio rural, para mudança no regramento para o indispensável controle de uso de água. Ao final, o autor previu a necessidade de participação do Estado para cumprir suas funções sociais, econômicas e para gerar a necessária segurança alimentar. Enfim necessita-se muito trabalho, seja como este visando fomentar o tema, mas também futuros trabalhos para praticar e implantar, no ambiente rural, a gestão efetiva de águas pluviais.

Palavras-chave: Chuva. Retenção de água. Produção de água. Lençol freático. Infiltração de água.

ABSTRACT

This bibliographical research work was carried out through several studies on topics of great scope and importance, reports and describes ancient and current relevant data on the management of rainwater resources to make water available and allow the valuation of rural properties, highlights many benefits, challenges and some problems. It is a fact and it does not change over the centuries that water is used when cultivating the land to allow increasing plant production, paradoxically humanity persists in carrying out the evil work of deforestation to reduce permeability in the countryside, in cities it causes floods and erosion, as it causes the almost complete waterproofing of urban soils. The natural abundance of water always and constantly can only be produced by retaining the sources of the hydrological cycle, with rain being the most important. Therefore, the artificial models created to retain rainwater were treated here as indispensable and as part of the solution to these current problems. In the work there is a general approach to some models found in research and, finally, a critical analysis regarding environmental laws in general, which needs to be closely monitored by the scientific community related to rural areas, to change the rules for the indispensable control of water use. In the end, the author predicted the need for State participation to fulfill its social and economic functions and to generate the necessary food security. Ultimately, a lot of work is needed, whether like this one aimed at promoting the topic, but also future work to practice and implement, in rural environments, effective rainwater management.

Keywords: Rain. Water retention. Water production. Groundwater. Water infiltration

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	11
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1-Aspectos Históricos e Gerais da Gestão dos Recursos Hídricos	11
3.2- A Avaliação de Terras	14
3.3- A Valoração da Terra por Meio da Retenção de Água Pluvial	16
.3.3.1- Valoração da terra por meio da biodiversidade	18
3.3.2- Projetos para a retenção de água pluvial	19
3. 4- A Disponibilidade de Água em Ambientes Rurais	21
3. 5- Diferenciação de Aptidão da Terra para Produção de Água	25
4 METODOLOGIA	26
5 DISCUSSÃO	28
5.1- Planejamento para a Gestão de Águas Pluviais	28
5.2- Gestão de Águas Pluviais e Projetos	29
5.3- Normas Diferenciadas para Uso da Água	30
6 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Não é novo o presente estudo sob o tema da gestão de águas pluviais em ambiente rural tomada como medida para aumentar e maximizar a produção da terra, pois as populações humanas desde os mais remotos tempos praticavam ações para viabilizar a irrigação, praticamente um marco inicial da agricultura, quem sabe o mais importante em todos os tempos.

No ímpeto de viabilizar melhoras ambientais e ainda acelerar a produção agropecuária a solução passou a ser buscada no presente trabalho de pesquisa bibliográfica em consultas e leituras de vários livros e artigos científicos.

Demonstrou o presente estudo que a retenção em bacias de retenção, barragens, cisternas subterrâneas para a infiltração e poços pode e deve ser pilar na construção de modelos economicamente corretos como fonte para abastecimento de água para maximizar as produções agrícolas e também fornecer água potável, imprescindíveis para a manutenção da vida na terra.

De fato, diversos relatos históricos indicam que a abundância sempre e constantemente só pode ser produzida pela retenção das fontes naturais da água sendo a chuva a mais usual e importante, deste modo surge a necessidade deste e de outros trabalhos neste mesmo objetivo e visando fomentar a gestão de águas pluviais

Um dos grandes problemas sob este tema é que na implantação dos projetos individuais não se pode considerar a bacia hidrográfica como um todo, assim e os proprietários de terras realizam planos de retenção da água pluvial, mas executam obras somente entre os limites das suas divisas.

É função típica do Estado, tendo em vista que podem maximizar a produção em pequenas áreas, gerar segurança alimentar e manter o crescimento econômico Justifica-se o esforço coletivo da comunidade científica em formação na área de agronomia para exercer uma atividade participativa e que estabeleça plano de ação para fazer acontecer mais projetos de retenção águas pluviais.

O autor previu a necessidade da participação do Estado para cumprir suas funções sociais e econômicas, entretanto, com ou sem apoios estatais ideais, fomentam o tema na esperança de viabilizar trabalho futuro próximo que pratique coletivamente a gestão de águas pluviais.

Os escritos demonstram a preocupação com a necessidade da participação ativa e crescente da comunidade científica estabelecida e em formação na área de agronomia para exercer uma atividade participativa e de controle para que a política reguladora do uso da água não prejudique o interesse da pequena parcela da população no meio rural.

2 OBJETIVOS

Objetiva-se apresentar dados encontrados nos estudos sobre a retenção de água pluvial e mostrar benefícios para a valoração de imóveis rurais/trabalho no campo, bem como visa fomentar proposta rural de uso e exploração da água da chuva, a fim de serem estabelecidos novos regramentos sob o interesse ruralista.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos Históricos e Gerais da Gestão dos Recursos Hídricos

Segundo Dias, da Silva e Gheyi (2011), a água é um recurso natural limitado, assim o uso deve ser controlado de modo a possibilitar a contínua disponibilidade, possui valor econômico e seu uso pode ser taxado, entretanto é considerada bem inalienável, no sentido de tratar-se de um bem público. Há dados históricos que confirmam que a irrigação na produção agrícola foi iniciada desde a antiguidade, quando era tratada como recurso infinito, usada como forma de maximizar o lucro. Sem muitas restrições ao uso da água disponível, era lançada sobre a terra agricultável como forma de capacitar produção e trazer aos povos a prosperidade.

Desde a história da civilização antiga aos tempos hodiernos tem-se visto que a riqueza do povo caminha lado a lado com a disponibilidade hídrica do solo para uma agricultura constante e produtiva, por isso praticamente todos os grandes povos da antiguidade agrícola se ocuparam em construir sistemas de irrigação, tais como os chineses, indianos, egípcios, paquistaneses e sumérios. Os recursos hídricos antigamente usados provinham dos rios Nilo, Indo e Amarelo que eram as fontes

primordiais e vitais para a sobrevivência e prosperidade do Egito, Paquistão/Índia e China, respectivamente, bem como permitiam mais produção por área e assegurava reservas, segurança alimentar e prosperidade aos irrigantes históricos (DIAS, DA SILVA, GHEYI, 2011).

No Egito, as inundações do rio Nilo, permitiam cultivar no solo arenoso impregnado com lamas férteis em extensas áreas, além disso foram construídos desde a antiguidade grandes reservatórios de água para permitir mais recursos e alimentar as plantações através de canais. A Índia também construiu vários reservatórios de água no Vale árido do Sind, conforme relatos dos Códigos que praticavam a regulação de distribuição da água de Buda, Manu e Brama, referidos por Optiz e Optiz (2015). Desde a antiguidade indianos demonstraram a preocupação com reservar a dádiva da chuva para a distribuição desta água, pois sempre teve secas prolongadas e fortes. Ainda hoje, a Índia alterna períodos de chuva intensa com secas prolongadas e a irrigação abastecida por grandes reservatórios que salva a agricultura. Praticamente todos estes agricultores antigos enriqueceram-se para manter-se por anos de atividade e muitos dos seus descendentes até hoje vivem sobre as mesmas áreas.

Os chineses desde a antiguidade desenvolveram o hábito de sulcar as terras com a finalidade de distribuir água por canais e deles extraíram nutrientes durante o fluxo da água por erosão da terra escavada, assim sustentaram a rizicultura por quarenta séculos ininterruptos sem necessitar de usar quaisquer outros tipos de fertilizantes minerais adicionais, conforme Optiz e Optiz (2015).

Contudo o sucesso produtivo não teve constância ou sustentabilidade em todas as outras civilizações da antiguidade. Segundo historiadores citados por Dias, da Silva e Gheyi (2011) foi extinta a população dos sumérios. Eles, em 6000 a. C., eram prósperos e habitavam a antiga Mesopotâmia entre os rios Tigre e Eufrates e lá construíram diques, canais e barragens, aproveitando os recursos hídricos das montanhas ao norte daquela região agricultável, transportando-os por gravidade ao vale no sul. Ocorreu um problema crônico de ordem ambiental que foi declinando gradativamente a produção agrícola e em consequência disso o povo. Antigos registros relatam que o processo de produção agrícola arruinou-se por causa de más práticas de irrigação, possivelmente por acúmulo de sais e de drenagem no solo gerou a desertificação local.

Ainda que contenha terras cuja fertilidade tenham tido tantas boas referências bíblicas no Antigo Testamento, a região da antiga Mesopotâmia (entre rios) fracassou

e ainda hoje sofre impactos ambientais negativos, tais como a redução de vazão e salinização dos rios Tigre e Eufrates. Estes malefícios hodiernos atingem a Turquia, o Iraque e a Síria, cujas disposições geográficas e necessidades tornam-se exemplos de países em potencial para gerar conflito mundial pelo uso da água (DIAS, DA SILVA, GHEYI, 2011).

Segundo Optiz e Optiz (2015), relacionavam se os remanescentes do antigo Código Hamurabi confirma a antiguidade histórica dos fatos, pois legislava na antiga Mesopotâmia nos sentido de fornecer orientações para evitar o mau uso da irrigação daquele local. Na irrigação entre os rios Tigre e Eufrates obtiveram a redução crescente da produção nas plantações irrigadas pelos diques de abastecimento contínuo de água nos seus diversos canais.

Desde a história antiga até a atualidade se confirmou que à medida que se avança na questão tecnológica baseada na transferência de energia há maior possibilidade de intervenção antrópica, sempre levando a maiores e mais expressivas modificações ambientais e também a crescentes consumos dos recursos naturais. A urbanização visando ampliar suas áreas de construção e de entretenimento nas imediações de cidades intensifica alterações, sofrem constantes impermeabilizações e aterramentos de várzeas e manguezais, bem como escavações ou aterramentos para a implantação de sistemas viários, segundo Philippi Jr. (2008).

Embora tenha sido uma prática muito disseminada mundialmente a construção de amplos reservatórios artificiais de água doce, esta solução passa muito longe de ser eficaz e definitiva para corrigir os problemas da escassez de recursos naturais, pois provocam deslocamentos de populações ribeirinhas, rompem as cadeias culturais e aceleram os problemas socioeconômicos regionais por invasão de água represada em terras de altíssimo potencial produtivo (Valente e Gomes, 2005).

Segundo Gnadlinger (2015), a chuva deve ser considerada como a única forma importante de deslocamento natural de água dentro do sistema hidrológico com capacidade para abastecer e repor os lençóis freáticos. Entretanto, a infiltração da água muitas vezes tem sido negligenciada porque as mais recentes expansões de áreas de explorações agrícolas históricas ocorreram predominantemente em áreas mais úmidas e sem estações secas tão expressivas. Desta forma, admitiram projetos de extração artificial de água subterrânea pela movimentação da água potável para a irrigação, tendo como limitante da agricultura apenas os gastos de energia elétrica ou fóssil.

Na maioria dos países do mundo ainda hoje usa-se, proporcionalmente, mais água na agricultura e pecuária para produzir alimentos que nos setores industriais e como bem de consumo, portanto seguem esta tendência histórica de irrigação, sendo somente a maioria dos países do continente europeu que fogem a esta regra, possivelmente por alta densidade populacional e motivação por escassez de água (DIAS, DA SILVA, GHEYI, 2011).

A água era usada para a produção de alimentos historicamente como recurso infinito, passou a ser tratada como recurso finito somente quando tornou-se um claro fator limitante para o desenvolvimento das cidades e também insuficiente para proporcionar a qualidade de vida das pessoas. Torna-se mais crítica ainda e proporciona escassez crônica de água potável a poluição instalada permanentemente ou freqüente das fontes, bem como a má distribuição deste recurso (PHILIPPI JR., 2008; GNADLINGER, 2015).

Regra consolidada pelas civilizações através de todos os tempos, as águas de degelo capacitam o potencial de uso direto por atuar no verão aumentando significativamente as vazões nos exutórios das bacias hidrográfica montanhosas, entretanto as águas pluviais permitem maior distribuição na bacia hidrográfica e a função da infiltração de água no solo.

3.2 A Avaliação de Terras

Não há sentido lógico e claro em comparar áreas distintas atribuindo lhes valores unitários (R\$/área), assim avaliar imóveis rurais é uma tarefa bastante complexa, pois os valores unitários proporcionais podem e devem ser conhecidos ou estabelecidos pelos avaliadores. Entre áreas que tenham a mesma capacidade de produção de renda podem ser estabelecidos mesmos valores unitários, desde que tenham as mesmas disposições referentes a estradas de acesso e localizações para facilitar a comercialização, segundo Cardoso (2018).

Entretanto, qualquer tipo de solo pode produzir com qualidade boa ou satisfatória quaisquer alimentos, desde que receba água, melhorias e insumos necessários, portanto esta opção de produzir em qualquer tipo de solo pode gerar três

tipos de custos, que não devem ser olvidados custos ambientais, custos de energia e despesas monetárias.

Neste sentido, a valoração de imóveis rurais liga-se proporcionalmente à respectiva produção real e/ou estimada e inversamente aos gastos gerais envolvidos no processo produtivo, assim sempre que possível respeitar-se-á o princípio que norteia uso econômico da terra, para evitar prováveis implicações sociais e ambientais, produzir lucros gerais, individuais e coletivos (DESLANDES, 2002; CARDOSO, 2018).

As avaliações de imóveis rurais se baseiam muito nas NBR-5676 e NBR-502 específicas para avaliações do imóveis urbanos, assim também preconizam as avaliações em um mercado de concorrência perfeita, onde se verifica um grande número de compradores e de vendedores com liquidez, respeitando-se o valor estabelecido e estimado em grupo (DESLANDES, 2002).

A NBR-8799, norma específica para avaliação de propriedades rurais foi muito usada desde 1985 até 2004, segundo Cardoso (2018), o termo valor é muito amplo para ser simplificado e atinge não somente o potencial de renda que, à primeira vista, parece ser o fator mais prático e decisivo, pois é o mais ajustável à maioria dos possíveis adquirentes das terras. Uma tabela que é variável para cada uma das regiões do Brasil diferencia oito tipos de solos com relação a capacidade de uso e assim estabelece possíveis níveis diferentes de renda para cada um destes tipos, sendo as áreas mais rentáveis as mais valorizadas.

Entretanto, os imóveis rurais também são mais valorizados quando há fatores históricos positivos no local e depreciados quando no sentido contrário tiverem má fama por ocorrências indesejáveis. As terras também tem preços variáveis positivamente por apresentarem valores familiares ou sentimentais, por conterem as chamadas benfeitorias necessárias, que tendem a serem usadas para obtenção de lucro ou em conservar os bens econômicos locais, tais como: cercas de arame, porteiros, curvas de nível, açudes, cisternas, entre outras. Em contrapartida, toda a benfeitoria necessária ausente na propriedade rural desvaloriza-a na medida que se gastaria material e mão de obra orçada recentemente para a sua construção. (DESLANDES, 2002).

Também trabalhos de melhorias necessárias agregam valor às propriedades rurais quando a sua natureza as tornam mais férteis e produtivas, tais como correção da acidez e adubação (natural ou mineral). Outras melhorias aumentam o potencial

de cultivo do solo, tais como destoca, desempedramento, irrigação, drenagem ou colmatagem (DESLANDES, 2002).

Outras benfeitorias de uso exclusivo para deleite ou recreação são chamadas benfeitorias voluptuárias, também podem não interessar a alguns compradores e a sua presença nem sempre agrega valor e em alguns casos quando são consideradas fonte de despesas supérfluas a suas manutenções são repudiadas. Neste caso específico, mesmo sendo uma benfeitoria pode desvalorizar a propriedade rural, na medida pode ser indesejável e seria gasto mão de obra orçada recentemente para a sua retirada ou desativação, assim como as benfeitorias úteis são aquelas que facilitam o uso habitual da terra, por definição, assim tomam um sentido mais complexo de valorização na propriedade rural, tendo em vista que podem ou não atender aos anseios e desejos dos futuros proprietários em potencial (DESLANDES, 2002).

Segundo Cardoso (2018), a ABNT NBR 14653-3 (2004), entrou em vigor desde 30/06/2004 para a avaliação de imóveis rurais destacou, entre outros fatores, a capacidade hídrica local como fator preponderante e capacitante para a valorização das terras.

Porém, nem só a capacidade hídrica e sim a disponibilidade do recurso hídrico, pois também há constantes perdas agrícolas significativas sujeitas a irregular distribuição de precipitações pluviais e conseqüentes desequilíbrio água/solo agrícola sujeito a maior variação de temperatura, fatos que constantemente interferem no desenvolvimento das espécies cultivadas e impactam negativamente suas rendas econômicas, assim desvalorizam as áreas como um todo por recorrência, ou mesmo por probabilidades de recorrência dos problemas de queda e riscos de queda, respectivamente, na produção (ARAGON, 2005).

Sobretudo, há também a necessidade de conservar a biodiversidade, pois há casos em que as plantas recebem irrigação, mas ficam sujeitas ao estresse hídrico pela incapacidade de absorver água do solo em comparação com a evapotranspiração da própria planta, isso ocorre quando há área seca adjacente (evapotranspiração de oásis) fornecendo-lhe muita energia térmica por advecção, mesmo com água no solo sofrem estresse que promove também grandes perdas (VALENTE, GOMES, 2005).

3.3- A Valoração da Terra por Meio da Retenção de Água Pluvial

Os bens desejáveis e as formas de exploração da terra são muito variáveis, assim a valoração de terras toma um contexto mais abrangente e importante, sendo incapaz de associar se apenas a produção aos bens de consumo ou aos alimentos, sendo assim podendo parte da área ser usada para a captação e armazenamento da água de chuva e assim melhorar os recursos hídricos locais e evitar prejuízos com a erosão (DESLANDES, 2002; CARDOSO, 2018).

São comumente feitas as obras artificiais para a contenção de água pluvial e que ajudam a infiltração, captação e armazenamento de água subterrânea na bacia hidrográfica como um todo, elas podem ser montanhas úmidas ou as partes mais elevadas existentes nos entornos das nascentes, ou mesmo muito distantes delas, nada importando se os afluentes abastecidos estiverem ou não localizadas na mesma propriedade que as terras altas suas abastecedoras naturais de água todas as áreas são interdependentes e os projetos coletivos precisam do apoio governamental (VALENTE E GOMES, 2005).

Destacam Rosa e Anaya-Romerom (2004), que os projetos coletivos acontecem quando o Estado age no sentido de viabilizar as ações, minimizam os custos socioeconômicos, maximizam a produção em pequenas áreas, geram segurança alimentar, mantêm o crescimento econômico e estabelecem mais respeito aos pequenos proprietários de terras.

Segundo Hugues (2019), a captação da água de chuva é muito comum em ambientes rurais, especialmente onde há deficiência hídrica, por proporcionar condições de acumular água para suprir toda a necessidade de água que não se requer potabilidade, assim reduzindo mais de 40% do consumo de água local, entretanto muitas vezes não se implanta o sistema de captação de água pluvial em outras propriedades com recursos hídricos abundantes por haver nestas maior facilidade de retirar recursos de água potável do subsolo e não se ter de arcar com os gastos iniciais, ainda que a longo prazo a não captação de água da chuva seja uma desvantagem em muitos outros aspectos econômicos e ambientais.

Assim, dos crescentes usos de água para maximizar a produção das áreas rurais decorre a necessidade contínua de escavar poços semi-artesianos, que não é só incompatível com a escassa reposição das águas subterrâneas, como também

foge ao modelo adequado de economia de energia para estabelecer-se a sustentabilidade. A impermeabilização do solo e o escoamento superficial é a causa que mais tem levado ao secamento de vários poços urbanos, bem como rurais, principalmente os situados nas imediações das grandes cidades, assim a facilitação da infiltração da água pluvial é um contexto de preferência a ser estudado neste momento.

Corroborando a priorização da água como fonte de pesquisa deste trabalho a previsão de que seus usos progressivos deverão ultrapassar o crescimento populacional, assim é fato que a contínua e crescente busca por água potável deverá ultrapassar a sua disponibilidade futura, de acordo com Philippi Jr. (2008).

3.3.1- A valoração da terra por meio da preservação da biodiversidade

A vida das nascentes, dos rios e da água no solo depende muito da preservação da biodiversidade em algumas áreas estratégicas das bacias hidrográficas, sendo necessária para permitir boa recarga dos aquíferos a implantação de arborização nas cabeceiras ou preservação das florestas ali existentes permite aumentar infiltração de água da chuva nos solos, pois somente infiltrações nas áreas mais altas suprem as nascentes continuamente sem interrupção na estação seca (VALENTE E GOMES, 2005).

Coberturas vegetais com florestas naturais de cabeceira são ideais, pois admitem infiltração total de chuvas que passam de 100mm/h e somente em casos de recorrência precipitações infiltram menos que 60mm/h, incomparável com solos cultivados ou mesmo aos cobertos com as gramíneas, cujo sistema radicular fasciculado menos profundo que as árvores reduz muito a possibilidade de percolação da água e pode levar a altos índices de deficiência de umidade natural (VALENTE E GOMES, 2005).

Nos estudos das bacias hidrográficas urbanas, Gribbin (2015) usa o coeficiente de deflúvio, obtido pela razão entre o volume total de chuva que atinge a bacia hidrográfica e o volume total de água escoado pelo seu exutório, sendo estimado sempre um valor para coeficiente de deflúvio entre 0 e 1. Sendo que para os cálculos dos projetos usamos o valor de coeficiente de deflúvio estimado em 0,95 (95% de

escoamento) para telhados e pavimentações que caracterizam o ambiente urbano e suas áreas impermeabilizadas, caracterizadas pela evaporação de parte da chuva e somente infiltração pouquíssima água no solo através das fendas de pavimentações. O escoamento das chuvas em ambientes naturais também ocorre, embora seja menor, pois o valor obtido e usado como coeficiente de deflúvio seja 0,3 (30% de escoamento) em áreas com cobertura por gramíneas e 0,2 (20% de escoamento) para áreas com árvores e arbustos.

Os sistemas radiculares das árvores são muito mais profundos, em comparação com as gramíneas, facilitam altas taxas de infiltração de água da chuva nos solos com florestas naturais e é incomparável com qualquer outro tipo de cobertura vegetal, pois tem muito material orgânico que também ajuda a reter água e produz muita evapotranspiração, sendo o solo ideal para se reduzir escoamentos superficiais, contudo o ideal é que a taxa de infiltração deva ser distribuída por toda a bacia hidrográfica e não somente de acordo com as leis ambientais do Brasil, cuja prevalência de arborização comumente é exigida nos entornos das nascentes e próximo dos cursos de água pouco evitam escoamentos superficiais, sendo necessário a implantação de arborização nos topos dos morros ou preservação das florestas ali existentes (VALENTE E GOMES, 2005).

3.3.2- Projetos para a retenção de água pluvial

Represar a água da chuva em pequena escala por implantação das bacias para a infiltração e reabastecimento contínuo do aquífero é uma solução, pois as diferentes potencialidades biofísicas dos diversos tipos e usos de solos, se tratadas numa abordagem proativa de proteção pode os capacitá-los para produzir, em menor área, mais e melhores alimentos, como também pode evitar o escoamento das águas pluviais e permitir que adsorvam impurezas para abastecer os lençóis freáticos com água de qualidade inquestionável. A gestão de águas pluviais é o caminho único para combater os maus efeitos do escoamento da água pluvial em ambientes rurais ou urbanos, pode significar uma maior disponibilidade do recurso de água, seja para redistribuição no abastecimento ou para a irrigação e produção agrícola em ambientes rurais (GRIBBIN, 2015).

Para definir a capacidade hídrica ou possibilidade de uso sustentável de água em cada local é condicionada a característica de toda a área de estudo bacia hidrográfica a qual a mesma área pertence. Toda bacia hidrográfica tem características específicas e individualizadoras, onde todas as chuvas ou acumulam-se parcialmente no solo ou escoam na direção de regatos e rios. Estas variações estão condicionadas a cobertura vegetal, mudanças topográficas, tipos de solos e, assim, as ações provocadas por seres humanos ganham muito destaque (GRIBBIN, 2015).

O manejo integrado das microbacias dentro do estudo das bacias hidrográficas tornou-se indispensável para a atuação conservação do solo e das nascentes, pois estas últimas desempenham um papel fundamental para fornecer água em quantidade e qualidade para a alimentação dos abundantes rios brasileiros e são imprescindíveis para manter a biodiversidade, os recursos materiais e humanos. Afinal são os recursos hídricos que permitem melhorar a produção agro-pecuária e possibilitam a irrigação (VALENTE E GOMES, 2005).

Os escoamentos superficiais da maioria das bacias hidrográficas, via de regra, não podem ser submetidos a controle total por causa altos índices pluviométricos em pouco tempo, presentes em muitos dos variáveis regimes de chuva na bacia hidrográfica. Contudo, desde que estudemos os hidrogramas específicos de cada uma das bacias hidrográficas adequadamente, construindo bacias de contenção para a retenção de água pluvial para uso e reposição por infiltração no subsolo em áreas quaisquer toda a água que deixa de ser escoada alivia os maus efeitos destrutivos da água de escoamento, reduz as possibilidades de enchentes e poluição à jusante (GRIBBIN, 2015).

Cabe ao plano de manejo da bacia hidrográfica em área total coordenar as práticas conservacionistas e excluir a realização de bacias de retenção em algumas áreas declivosas, cujas áreas subsuperficiais de pouca profundidade estejam muito compactadas, para evitar a produção de lençol superficial e possibilitar o deslizamento de terra (VALENTE E GOMES, 2005).

Nos projetos de bacias de retenção, o cálculo de dimensionamento depende da capacidade total delas em armazenar a água de chuva, que é calculada com base nos escoamentos em situações de alta intensidade de chuva, ainda que elas costumem ter pequena duração e repitam-se em intervalos de tempos maiores, são usadas estimativas de 50 ou 100 anos (GRIBBIN, 2015).

As chuvas de alta intensidade com o tempo de retorno maior que 20 anos é comumente aplicado nos EUA, porém aumenta muito o custo de implantação dos projetos, ainda que diminua os riscos de escoamento superficial e os estragos dele advindos, assim pode não ser levado em conta de acordo com o responsável técnico do projeto e disponibilidade orçamentária para as obras (VALENTE E GOMES, 2005).

3.4- A Disponibilidade de Água em Ambientes Rurais

De acordo com Dias, da Silva e Gheyi (2011), o Brasil como um todo, em vazão média dos seus rios supera praticamente todo o restante do mundo. Embora com expressivo potencial hídrico, há muitas bacias hidrográficas distribuídas nesta área continental brasileira sujeitas a quadros muito graves de escassez e estresse hídrico, tendo em vista as suas amplas variações regionais de precipitação pluvial ou degelo (caso do Rio Amazonas).

A forma mais sustentável de irrigar preconiza economizar a energia (elétrica ou combustível), o adequado dimensionamento as tubulações de sucção, de recalque e de todas as suas ramificações. Desta forma pratica o consumo mínimo de energia nas bombas de propulsão da irrigação (DIAS, DA SILVA E GHEYI, 2011).

Em tese, os diâmetros das tubulações terão que ser precisamente calculadas para que as vazões trabalhem em condições ótimas da velocidade e pressão para possibilitar a instalação de bombas menores e menos potentes, assim também recomenda-se avaliar criteriosamente a necessidade de aplicação de irrigação, não só por economizar de água e energia, como também para evitar erosão por escoamento superficial ou lixiviação dos nutrientes (DIAS, DA SILVA, GHEYI, 2011).

Finkler et al. (2015) afirmaram que as águas superficiais urbanas são as mais susceptíveis de poluição por lançamento de efluentes domésticos e industriais, sendo que predominantemente são impermeabilizadas artificialmente, resultam menos apropriadas para a captação por infiltração de água pluvial e em regra destinam-se ao escoamento, provocam inundações, degradação ambiental, acúmulo de dejetos e poluição.

Contudo, na área rural os escoamentos superficiais também trazem prejuízos não só pela perda de produtividade gradativa de ambientes expostos à erosão, como também pela poluição à jusante e por eutrofização e assoreamentos indesejáveis do

ponto de vista ambiental, ainda reafirmam Dias, da Silva e Gheyi, (2011), que os prejuízos com os intensos escoamentos superficiais urbanos ainda podem ser muito mais expressivos, quase que desprovidos da atenuação, comum em solo agrícola.

O escoamento superficial é extremamente indesejável não só por proporcionar erosão rural ou facilitar poluição dos mananciais como também não permitir que esta água possa ser usada benéficamente e possibilitar mais produção agrícola, assim tem sido muito estudado o gerenciamento de águas pluviais nos EUA, e este estudo pode e deve ser expandido para empregabilidade adequada em todos os outros locais como forma de promover a recarga dos aquíferos, bem como para controlar sólidos suspensos na água de chuva em escoamentos superficiais, sejam eles rurais ou urbanos. Eles usam bacias de retenção que se encarregam geralmente de controlar poluentes que são carregados com a água pluvial principalmente no escoamento superficial, bem como e retêm o silte transportado, onde a maioria das partículas poluentes se adere e segue a água na passagem por várias camadas de solo para a adsorção de impurezas ocorre para que se completar o caminho de despoluição natural das águas infiltradas para reposição de aquíferos subterrâneos (GRIBBIN, 2015).

No Brasil, país de proporções continentais, embora seja grande a vazão média dos seus rios e haja conforto em relação a disponibilidade de água em proporção com os outros países, ainda aqui a disponibilidade de água é muito diversificada, como na maioria das suas áreas, entretanto também a situação de falta de água não só afeta os ambientes rurais em épocas sazonais, como também nos grandes grupamentos urbanos, onde há alta densidade populacional e isso implica em excessiva utilização deste recurso natural para atender a sua população, segundo Dias, da Silva e Gheyi (2011).

Hodiernamente com o desenvolvimento de bombas mais potentes para a extração de águas subterrâneas observa-se um aumento significativo do consumo de água e da taxa de desertificação por salinização em muitas regiões, de acordo com Philippi Jr. (2008). Além disso o aumento do consumo de água per capita nas cidades e uso em atividades econômicas diversas, com acréscimos anuais em torno de 2,5%, tem ultrapassado o crescimento populacional mundial.

Entre os principais focos da pesquisa será dada a relevância aos cuidados que devem ser tomados para utilizar artificialmente os recursos hídricos visando evitar ou minimizar impactos ambientais negativos e a preocupação energética pela

necessidade de altos custos para a redistribuição da água a longa distância, pois na maioria dos casos de irrigação por poços há necessidade de bombeamento, assim a energia, qualquer que seja seu tipo, tem seu custo econômico e ambiental (DIAS, DA SILVA, GHEYI, 2011).

Apesar destes contextos mundiais adversos sobre abuso de água, tais como alto consumo a água per capita, salinização e desertificação quaisquer propostas de cobrança pelo uso de água no Brasil são combatidas em vários Estados brasileiros, especialmente por ainda não apresentar os sinais claros de escassez e permanecer sob a aparência irreal de recurso infinito. Entretanto a prevenção para a escassez mundial, brasileira e geral somente se dará pelo tratamento da água, como bem de consumo, deverá seguir regras comerciais e de mercado como as que equilibram todos os outros bens, será fornecida por comparação da necessidade real e total dos usuários com as disponibilidades daquela bacia hidrográfica específica, mesmo que haja muitas diferenças entre as disponibilidades de água das bacias hidrográficas brasileiras, segundo Dias, da Silva e Gheyi (2011).

O Estado do Ceará, tendo em vista que a grande maioria das suas bacias hidrográficas estão situadas em clima semi-árido, típico da Região Nordeste do Brasil, foi o pioneiro a tarifar o uso de água nas suas áreas territoriais, segundo Finkler et al. (2015), assim sendo os recursos ambientais de água insuficientes pela produção de modo natural, assim tratar-se de um recurso limitado a água requerida para viabilizar a organização produtiva passou a ter preço de custo para ser usada.

Um sistema de tarifa brasileiro pelo uso da água está sendo estudado, porém implantado ainda somente em locais mais carentes de recursos hídricos ou em áreas de grande consumo para tentar equilibrar a oferta e demanda, tendo sido adaptado do modelo francês, preconiza a compensação para os usuários de água e a intervenção nas Bacias Hidrográficas, assim como haverá de prever benefícios para usuários que lancem efluentes de qualidade superior aos líquidos afluentes consumidos, como prêmio para a despoluição (FINKLER et al., 2015).

Usar líquidos afluentes retirados dos mananciais em comparação com a extração de poços semi artesianos podem melhorar as boas práticas de irrigação sustentável por tender a economizar sempre a água dos aquíferos e possibilidade de redução de energia com uso de bombas menores e/ou menos potentes para a irrigação, tendo em vista que geralmente a captação se localiza algumas vezes em ganho de carga, quando localizada em cota inferior ao do manancial ou pelo menos

com redução acentuada da profundidade da água, em relação à cota de captação da grande maioria dos poços (DIAS, DA SILVA E GHEYI, 2011).

Segundo Gribbin (2015), a recarga total obtida pelo desempenho das propriedades rurais pode ser usada na própria localidade, porém só fará saldo positivo, que realmente ajuda a prevenir a depleção de água subterrânea se for poupado o uso da extração em profundidade. Assim, pode se usar facultativamente as bacias de retenção para receber o escoamento superficial apenas para reposição de aquíferos subterrâneos ou com uso direto nas reservas, assim se permite que uma parte do líquido reservado se infiltre.

Segundo Sasidharan et al. (2021), existem pesquisas com variadas estruturas tais como as trincheiras, as bacias de retenção e os poços de recarga todos com eficiência variável em função das características do solo em que podem ser usados, sendo que os mais profundos costumam ser mais eficientes para recarregar os mais diversos tipos de lençóis, desde que sob o controle de qualidade de águas de chuvas e do lençol reabastecido.

Segundo a Circular Técnica da Embrapa 177, em 2013, em Viçosa-MG no Brasil o sistema de mini açudes denominados Barraginha, se caracteriza pelo formato da escavação em meia lua e pelo diâmetro médio de 16m e 1,8 de profundidade são construídos nas áreas onde o escoamento superficial das bacias hidrográficas é estudado e é considerado apropriado para promover a retenção da água da chuva tanto para promover a recarga de aquíferos, bem como os lagos de múltiplos usos permitem uso direto da água pluvial em reserva, conforme imagens copiadas na Circular Técnica da Embrapa 177, a seguir:



Figura 1. Barraginha em construção utilizando pá-carregadeira (a) ou retroescavadeira(b)



Figura 2: Barraginha em uso para a retenção de água da chuva e um lago de múltiplos usos em construção.

Estruturas diferentes nas bacias de contenção que variam em função da menor ou da maior profundidade, sendo as bacias superficiais de contenção que consistem a forma adequada de produção de água potável, por despoluir de forma adequada através de um amplo campo para a percolação da água da chuva no solo, onde boa parte da água pluvial ficou retida. Entretanto existem estruturas mais profundas que se denominam poços de recarga ou bacias subterrâneas com o inconveniente da comparativa incapacidade de reter os poluentes por localização tão mais próxima aos solos rochosos que permitem a movimentação de águas subterrâneas, segundo Gribbin (2015).

Desde 1997, no Brasil a Lei das Águas permitiu a divisão e descentralizou os cuidados e separou a água dos outros recursos naturais controlados pela União e instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos que tem o objetivo de buscar melhorias, evitar conflitos por recursos hídricos e estabelecer as normativas que proporcionam e oferecem água para o seu múltiplo uso e também estabelecer o equilíbrio entre a sua demanda e sua a disponibilidade.

3.5- Diferenciação de Aptidão da Terra para Produção de Água

A Suíça principiou os estudos sobre o manejo de bacias hidrográficas ao final do século IXX, quando verificou a influência da cobertura vegetal sobre os cursos de água. Nos EUA, desde 1910 o serviço florestal no Colorado havia efetuado estudos

usando ampla base de dados meteorológicos que demonstraram a influência do uso da terra sobre a produção de águas, bem como para a redução de enchentes e da erosão (Valente e Gomes, 2005).

No Brasil a divisão das classes de terras cultiváveis diferenciando-as e de outras terras foi revisada, assim se previu áreas cultiváveis somente em casos especiais, áreas para proteção da fauna silvestre, para armazenar água/recreação e outras que somente poderiam ser adaptadas para pastagem ou reflorestamento, com uso regulamentado pelo Manual Brasileiro para o Levantamento da Capacidade e Uso da Terra – ETA, em 1971, efetuado com a colaboração dos Estados Unidos. (DESLANDES, 2002).

Naquela época a pesquisa espanhola, mais avançada em relação ao Brasil, havia desenvolvido e usava um programa específico para planejamento agroecológico adequado para uso e manejo de solos, deste modo foi criado no Brasil o SIAT (Sistema de Avaliação de Terras) por meio de adaptações do programa espanhol denominado MicroLEIS-CERVATANA, um programa brasileiro que teve a base tecnológica basicamente provinda da Província de Córdoba e integrava vários *softwares* e modelos estatísticos e pode ser adaptado ao contexto brasileiro na Região Sudeste por Garcia e Espindola (2001).

Este desenvolvimento de um programa adaptado aos solos brasileiros poderia resultar em estudos precedentes à ação antrópica da para prever a melhor aptidão que teriam os solos, ou mesmo para prevenir novos erros consecutivos na área. Referido programa específico adaptado para uso e manejo de solos brasileiros estabeleceu quatro diferentes classificações de qualidade e aptidão dos solos, que variam desde excelente a marginal (improdutiva), sendo classificações intermediárias: boa e regular, segundo Garcia e Espindola (2001).

Neste programa SIAT os autores relataram modificações tais como a troca da variável de salinidade espanhola pela acidez, mais comum em solos brasileiros, assim sua análise era alimentada com dados variáveis tais como: acidez, declividade, pedregosidade, tipo de textura, profundidade útil, bem como com quatro diferentes características, tais quais tipo de drenagem, riscos de geada e de erosão e disponibilidade de água (GARCIA, ESPINDOLA, 2001).

Segundo estes mesmos autores, nos estados de São Paulo e do Paraná, a falta de estudos prévios se transformou numa das principais causas da sua possível degradação contínua: Não havia tempo para prevenção e muitas áreas degradadas

ou em processo de degradação ladeavam outras muito produtivas com ampla tecnificação, assim as ações governamentais preventivas de degradação de solos eram muito lentas e o mundo científico ficava obrigado a intervir mais na reabilitação de solos degradados que na prevenção dos problemas ambientais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consistiu em uma revisão bibliográfica e para o desenvolvimento foram consultadas algumas pesquisas na literatura científica, seja ela física sendo utilizados livros ou eletrônica em pesquisas nas bases de dados do Google acadêmico artigos científicos, dissertações e teses, e apenas artigos científicos nas outras bases eletrônicas usadas, sendo finalmente escolhida uma destas bases *Scopus* e pesquisadas palavras chaves pela alimentação do sistema com a inclusão as palavras: *Rain*; *“Water retention”*; *“Water production”*; *Groundwater* *“Water infiltration”* e para excluir (*and not*): *“Desalinization”* resultando em muitos artigos onde o autor concentrou os estudos desde setembro até meados de outubro deste ano de 2023, bem como também dentro dos artigos localizaram eletronicamente os termos importantes para agilizar as buscas dos dados relacionáveis com os temas desta pesquisa. Anteriormente muitos livros ou capítulos de livros também tinham sido lidos e deles aproveitados pelo pesquisador partes importantes, destas feitas anotações manuscritas não copiadas e anotadas de acordo como o entendimento do leitor para preservar os direitos autorais. No momento da redação foi sendo realizada a análise sistemática dos dados obtidos, atribuí veracidade aos dados que não traziam entre eles contradições, traziam informações que poderiam acrescentar e agregar ao contexto didático estabelecido, assim como na seleção destas também não foram encontradas contradições em comparação com relação aos dados obtido nos livros estudados, que já haviam sido reportados previamente.

5- DISCUSSÃO

Compreendeu-se muito complexa a tarefa de valorar imóveis rurais pelo fator de disponibilidade de água, exige uma abordagem multidisciplinar e requer a

intervenção de vários profissionais especialistas das respectivas áreas, especialmente daqueles de ciências agrárias, com conhecimento significativo geral nas diversas áreas ligadas a capacidade produtiva de alimentos no campo e praticar a irrigação.

Para propiciar, de acordo com uma teoria econômica convencional a valoração de imóveis rurais, afirmar-se-ia erroneamente que a medida lógica seria reduzir a disponibilidade e isso regra que estabelece a relação do valor do produto com a sua escassez. Este raciocínio simplificado, no entanto, não funciona corretamente nem para imóveis rurais e nem para a disponibilidade de água, cujo valor é correlacionado com a capacidade produtiva, pois esta é essencial à segurança alimentar, ou seja à própria vida e interesse social.

Em síntese, o raciocínio lógico econômico simplificado de mercado comum é nulo para esta base da economia, pois os campos produtivos e a abundância da água são necessários para a nossa própria sobrevivência. Assim, de modo contrário não se pode almejar a valorização destes reduzindo-os de quaisquer formas, pois sem preservá-los reduzir-se-ia a produção em imóveis rurais, tornar-se-iam nulos os valores de todos estes bens rurais tanto quanto a toda a economia base.

5.1- Planejamento para a Gestão de Águas Pluviais

A boa gestão de águas pluviais com excelência e aptidão para a manter o necessário reservatório se faz com o estudo e diferenciação de áreas para a distribuição de áreas de captação em todas as partes estratégicas da bacia hidrográfica (VALENTE E GOMES, 2005).

Uma análise rigorosa das potencialidades naturais de todos os nossos solos rurais é uma necessidade, pois contribuiria decisivamente para que se traçasse um planejamento agroecológico referido por Rosa e Anaya-Romero (2004), apto a respeitar a diversidade de biomas, preservar os recursos naturais e evitar que novas áreas passem a compor uma parte a mais dos solos degradados no Brasil, segundo Garcia e Espindola (2001).

Preceitua-se neste trabalho que um planejamento agroecológico decente seja cobrado insistentemente como ação prévia e necessária para a autorização de novos desmatamentos nos solos brasileiros, bem como que o Estado efetivamente pague

ao produtor pelos serviços ambientais e forneça incentivos (se não os meios) para que todos aqueles que não desmatam e cuidam da preservação da terra também o façam.

5.2- Gestão de Águas Pluviais e Projetos

Um projeto contínuo para infiltração natural de água no solo essencial para reverter ou mitigar estas desvantajosas ações antrópicas pela não reposição de água no solo e produção de água potável torna se necessário não só no campo, como também nas cidades, segundo Gribbin (2015) onde a quantidade produzida pela capacidade de armazenamento e infiltração em base num bom projeto de barragens sucessivas nos baixios dos terrenos para atuarem em conjunto com bacias de contenção ou detenção nas partes altas para a produção de água potável por infiltração, também citado por Valente e Gomes (2005).

Ao tentar se aproximar ou buscar um projeto (modelo teórico perfeito) da disponibilidade de água baseado na infiltração desta no solo temos que ter em mente que há uma distribuição fundamentada no equilíbrio natural (Valente e Gomes, 2005), porém se o equilíbrio foi desfeito pelas impermeabilizações humanas, claro que a água tenderá a infiltrar menos onde, artificialmente, foram provocadas alterações que facilitam a drenagem descontrolada (GRIBBIN, 2015).

Para o autor deste trabalho é importante destacar uma mensagem importante outrora lida e assimilada, pois a necessidade da infiltração de água no solo para reposição da água potável e para nutrir as plantas e os animais é de fato comparável ao da necessidade da irrigação sanguínea para um corpo e suas células.

Acredita-se que este nobre assunto de solo/água não se pode fugir do bom exemplo natural de que trata a distribuição do sangue corporal, onde naturalmente tudo flui em uma malha complexa e ramificada, cuidadosamente calculada e articulada, porém se algum problema se verifica a correção tem que ser feita in loco e urgentemente para remediar logo prováveis problemas.

Neste sentido, as áreas urbanas que são verdadeiros desertos subterrâneos, são como os vasos que passaram a se entupir faltando o sangue para as partes em prejuízo a todo o corpo, não só às partes.

5.3- Normas Diferenciadas para Uso da Água Rural no Brasil

Muitos pesquisadores intentam produzir mais água pela facilitação da infiltração da água pluvial no solo, entretanto alguns outros apenas tratam a água como recurso natural e passam a estudar e conceituar diferenciando as formas de usos distintas. Há que se cuidar para que os dois lados sejam ouvidos e uma posição em equilíbrio possa ser tomada, especialmente no caso de uso da água em ambiente rural e propício a infiltração e produção de água.

Segundo Montoya (2020), que trata como água virtual toda a água usada na agricultura e pecuária para produzir alimentos em somatória com a usada no setores industriais, ou seja toda a água doce envolvida na produção de commodities e nos seus fluxos comerciais, assim avaliou em 2015 no Brasil que foram exportados 10.647 hm³/ano, segundo a apuração nos estudos na balança comercial de água virtual.

De acordo com Bleninger (2015), que também diferenciava a água usada pelos humanos e predominantemente urbano da água virtual e conceituou a totalidade destas em consumo total como pegada hídrica, assim criou um indicador para mapear o impacto do consumo humano em recursos globais totais de água doce.

Segundo Montoya (2020), ao verificar a totalidade de água brasileira usada em 2015 e considerá-la como pegada hídrica, verificou uso total de 22.012 hm³/ano, ou seja apenas pouco mais da metade de toda a água consumida (pegada hídrica), tendo em vista que tinham exportado 10.647 hm³/ano, como resultado apurado na balança comercial de água virtual.

Segundo Montoya (2020), é necessário criar um mercado formal de água virtual, pois 8.542 hm³/ano de água virtual é capaz de abastecer por um ano 79,33 milhões de habitantes no mundo. Parece que reduzir usos rurais e industriais sejam a única forma disponível, segundo este autor, para que se resolva a escassez de água global e se trate de forma sustentável o meio ambiente.

Não se pode olvidar casos em que o uso da água em ambiente rural seja propício pela ampliação da infiltração e feita a gestão de águas pluviais para a produção de água, caso contrário todas as novas normas ou propostas de regramento sujeitar-se-ão à restrição de uso de água ou racionamento em cidades. Esta futura lei irracional, por lógica, divergiria da proposta de regramento rural, pois este último deve tender a liberar o uso para o meio e ambiente rural, desde que não haja diferença

significativa entre a quantidade de água produzida (maior) e a parte a ser usada (menor).

Abster-se de opinar, por omissão, neste importantíssimo assunto é perigoso. Decidido à revelia rural, o regramento ao uso das águas poderá tender a uniformizar áreas muito diferentes em necessidade, sem qualquer fundamento ou lógica, restringir-se-á o uso mesmo em áreas cujo clima e o abastecimento de chuvas indique que esta necessidade seja só e fundamentalmente urbana, tendo em vista a certeza de que o instrumento legislador do uso da água certamente tender-se-á a atender a escassez, quando for decidido e de acordo com as prioridades das partes. Se for possível o uso da água deve ser tão mais controlado pela disponibilidade do que pela lei, bem como deve ser feito, preferencialmente, direto nas reservas dispostas nas bacias de contenção e privilegiando as fontes de águas potáveis subterrâneas simplesmente para armazenamento ou para os usos que necessitam a potabilidade.

A abundância de água e a prevenção problemas com escoamentos da chuva são benefícios gerais e coletivos indispensáveis e com capacidade de valorar as propriedades rurais através da gestão de recursos pluviais. A comunidade científica rural precisa participar ativamente, visando estabelecer as bases para o regramento de uso e exploração da água da chuva, além de fazer vários tipos os projetos de captação pluvial, para que em um futuro próximo permita que a propriedade possa usar toda a parte que lhe caiba deste recurso natural.

Há a necessidade da participação ativa e crescente da comunidade científica estabelecida e em formação na área de agronomia para exercer uma atividade participativa e de controle para que a política reguladora do uso da água não prejudique o interesse da pequena parcela da população no meio rural.

Não é recomendável escavar mais poços semi-artesianos e usar águas subterrâneas além da necessária reposição com a tendência esgotamento desta fonte natural. Todos os recursos naturais sempre podem e devem ser usados para suprir as necessidades humanas, desde que as atividades não gerem impactos negativos, sejam eles sociais ou ambientais e, assim, coram o risco de serem fadados à descontinuidade.

Há contrassenso se a água não puder ser usada abundantemente nos ambientes rurais de grande disponibilidade, principalmente os mais distanciados dos centros urbanos e industriais, especialmente, se cuidados para captação de águas pluviais para a aumentar as reservas de água locais tenham sido tomados nas

propriedades rurais e continue-se a evitar impacto ambiental negativo do escoamento descontrolado de água superficial nestes.

De acordo com Wang, Wang e Li (2023), os estudos na China constataram a dissociação entre crescimento econômico e os índices de uso de água, assim verificaram que os países de economias emergentes deveriam receber recursos estrangeiros, tratados como necessários para haja um crescimento coordenado entre os aspectos econômicos com a manutenção dos recursos hídricos holisticamente, tratados como recursos próprios e globais.

Há a necessidade de disponibilizar recursos que normalmente vem dos países mais poderosos, entretanto o diálogo entre as diversas comunidades científicas será muito importante para que um limite de ação seja estabelecido a todos os países que financiarão, mas tratam a água apenas como recurso natural e coletivo, para que os dois ou mais lados sejam ouvidos e uma posição em equilíbrio e que favoreça o pequeno produtor rural possa ser tomada.

No Brasil podemos receber recursos externos denominados PSA (Pagamento por Serviços Ambientais), tratados pelo Decreto recente (2021) que visam beneficiar além dos autores de obras que visam fixar carbono, também os que preservam os recursos hídricos, entre eles os produtores de água. É necessário facilitar ao pequeno produtor de água rural o acesso a certificação necessária para viabilizar e resultar no recebimento de tais incentivos financeiros de muitos dos possíveis provedores.

6- CONCLUSÃO

Nestes escritos foram fomentadas a viabilização da gestão de águas pluviais para a valoração das propriedades rurais, bem como para evitar riscos ou problemas de enchentes, erosão, eutrofização e assoreamento. Foram estabelecidas algumas bases, propostas e ideias para o regramento diferenciado de uso da água entre o campo e a cidade e, se possível, permitir maior uso e facilitar a exploração da água da chuva infiltrada abundantemente no meio rural.

7- BIBLIOGRAFIA

Aragon, J. O. D. A. (2005). Análise de risco na avaliação de imóveis rurais: estudo de caso na cultura do arroz irrigado no município de Turvo-SC. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Universidade Federal de Santa Catarina.

BLENINGER, Tobias; KOTSUKA, Luziadne Katiucia (2015). Conceitos de Água Virtual e Pegada Hídrica: Estudo de Caso da Soja e Óleo de Soja no Brasil. Recursos Hídricos. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Volume 36.

Cardoso, A. S. P. (2018). Manual Básico de Avaliação Imobiliária: Propriedades Rurais. 1ª Edição. Barra Velha, SC. Editora Copyright. 102 pg

Deslandes, A. C. 2002. Avaliação de Imóveis Rurais. Viçosa-MG. Editora Aprenda Fácil. 282 pg.

Dias, N. da S.; da Silva, M. R, F; Gheyi, H. R. 2011. Recursos Hídricos: usos e manejos. São Paulo-SP. Editora Livraria da Física. 152 pg.

De la Rosa D, Anaya-Romero M. 2004. MicroLEIS DSS: FOR Planning Agro-Ecological Soil Use and Management Systems. Sevilla, Spain: Institute of Natural Resources and Agrobiology, CSIC.J.

FINKLER, N. R.; MENDES, L. A.; BORTOLIN, T. A. et al. Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 33, p. 33-49, 2015.

GARCIA, G.J.; ESPINDOLA, C.R. SIAT - Sistema de Avaliação de Terras. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.5, n.2, p.223-8, 2001.

Gnadlinger, J. (2015). “Água de Chuva no manejo integrado dos recursos hídricos em localidades semiáridas: aspectos históricos, biofísicos, técnicos, econômicos e sociopolíticos”, Instituto Nacional do Semiárido, ISBN 978-85-64265-13-4, Campina Grande. Brasil.

Gribbing, J. E. 2015. Introdução a Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais. São Paulo-SP. Cengage Learning Edições Ltda. 526 pg.

Hugues, R. T. 2019. La captación del agua de lluvia como solución en el pasado y el presente. Ingeniería Hidráulica y Ambiental 40.2: 125-139.

Optiz, S. B.; Optiz, O. 2015. CURSO COMPLETO DE DIREITO AGRÁRIO. São Paulo-SP. Editora Saraiva. 9º Edição. 488 pg.

Philippi Jr., A. 2008 Saneamento Saúde e Ambiente – Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri-SP. Editora Manole Ltda. 842 pg.

MONTOYA, M. A. 2020. A pegada hídrica da economia brasileira e a balança comercial de água virtual: uma análise insumo-produto. *Economia Aplicada*, 24(2), 215-248.

Sasidharan, S; Bradford, S. A; Jiří Šimůnek, J.; Stephen R. Kraemer, S. R. 2021. Comparison of recharge from drywells and infiltration basins: A modeling study. *Journal of Hydrology*, Volume 594.

Valente, O. F.; Gomes, M. A. 2005. *Conservação de Nascentes – Hidrologia e Manejo de Bacias hidrográficas de Cabeceiras*. Viçosa-MG. Aprenda Fácil Editora. 210 pg.

Wang, Q.; Wang, X.; Li, R. 2023. The impact of globalization on the decoupling of water consumption and economic growth in BRICS and N11 countries—linear and nonlinear approaches. *Sustainable Development*.