



# VALORIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

---

**James Lunardi**

*Universidade Federal de Santa Maria*

**Joel Albino Rabaioli**

*Universidade Federal de Santa Maria*

## **Resumo**

A conservação da água é hoje uma necessidade real e crescente em decorrência da escassez nas fontes de abastecimento, seja pela ausência de qualidade ou quantidade nos corpos hídricos. Parte-se do pressuposto que a água é o bem mais precioso para a humanidade e seu uso é pleno e indispensável para a sobrevivência de todas as espécies contidas no planeta Terra. O meio rural principalmente pela prática da agricultura utiliza a maior parte deste bem para a produção de alimentos. Procura-se neste trabalho realizar uma análise do uso da água no meio rural, tratando de seu uso intrínseco e de suas formas de emprego e reutilização visando também os problemas que envolvem a crise da água e alternativas de manutenção desse recurso por meio de práticas rurais que buscam o desenvolvimento sustentável e preservação dos recursos naturais.

**Palavras-chave:** Água, Recursos Naturais, Desenvolvimento Rural, Meio Rural.

## **ABSTRACT**

Water conservation is now a real and growing need due to shortages in supply sources, is the lack of quality or quantity in hydrography. This is on the assumption that water is the most precious gift to humanity and its use is complete and indispensable to the survival of all species on planet earth included. The rural practice, especially of agriculture, uses most of this good to the production of food. It seeks to accomplish this work an analysis

of water use in rural areas, investigating its intrinsic use and forms of employment and reuse, aiming, also, problems involving the water crisis and alternatives to maintain this resource through which rural practices seek sustainable development and preservation of natural resources.

**Keywords:** Water, Natural Resources, Rural Development, Rural Area.

## INTRODUÇÃO

O meio rural teve, tem e terá relevantes contribuições a dar ao desenvolvimento econômico e social do planeta. No passado, contribuiu decisivamente, por meio das funções clássicas, como o provimento de alimentos as populações urbanas com baixo custo, liberação de mão-de-obra para a indústria em crescimento, geração de divisas por meio da via exportação de excedentes, e ainda fornecimento de capital para o processo de industrialização.

A mecanização da agricultura provocou mudanças radicais no sistema interno de produção e no seu relacionamento com os setores industriais. Originou-se o conceito de agronegócio ou complexo agroindustrial, que envolveu a atividade de produção agrícola (lavouras, pecuária, extração vegetal) através do fornecimento de insumos para as atividades relacionadas com o processo e com os elementos que dão suporte ao fluxo da produção até o consumidor final.

Ao se tratar do meio rural pode-se defini-lo como a área externa ao perímetro urbano, composta por setores, sendo eles: rural de extensão urbana, rural povoado, rural núcleo, rural aglomerados e rural exclusivo aglomerado. (IBGE, 2002, p.66).

O desenvolvimento rural se distingue da modernização agrícola por sua articulação com o sistema sociocultural local, servindo como suporte para a manutenção dos recursos naturais, implicando na criação de novos produtos e novos serviços, associados aos mercados consumidores que buscam formas de redução de custos a partir de trajetórias diferenciadas, assim, existe a tentativa reconstruir a agricultura não apenas no nível dos estabelecimentos, mas em termos regionais e da economia rural como um todo, representando uma saída para as limitações e falta de perspectivas intrínsecas ao paradigma da modernização e ao acelerado aumento da industrialização.

Pode-se afirmar que o desenvolvimento econômico rural é um processo multinível e multifacetado. Para a Organização para a Cooperação e desenvolvimento Econômico (OCDE), um elemento chave do desenvolvimento rural é a criação de empregos. Essas alternativas buscadas para suprir as necessidades do meio rural estão aos olhos do atual sistema econômico predominante mundialmente, o qual investe em novas faces de exploração da

mão de obra e do espaço. O presente trabalho é uma abordagem teórica sobre a utilização dos recursos hídricos na nova forma de desenvolvimento rural denominado como sustentável e tem como objetivo analisar a utilização da água no meio rural, tratando de seu uso intrínseco e de suas formas de emprego e reutilização.

## DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

O estudo sobre qualquer tipo de sustentabilidade requer uma série de conceituações, as quais se aplicam em diferentes formas de sustentação. O termo "desenvolvimento rural sustentável" é utilizado para designar a melhoria da qualidade de vida das populações rurais e a exploração do solo ou das atividades agropecuárias com preservação/recuperação ambiental. As políticas públicas voltam-se cada vez mais para essa realidade e valem-se do termo "sustentável" associando-o a algo duradouro, que permanece, continua. O princípio da sustentabilidade surge de um contexto da globalização, como marca de um limite que reorienta o processo de civilização da humanidade.

No meio rural existe uma grande diversidade ecológica, para tanto há a necessidade de associação com a sustentabilidade ecológica que se constitui de uma condição de sustentação do sistema ecológico. A sustentabilidade ecológica é a capacidade de um sistema de manter constante seu estado com o passar do tempo. O princípio da sustentabilidade surge como uma resposta à formação da razão modernizadora e também como uma condição para construir uma nova ruralidade produtiva, fundamentada no potencial ecológico a partir da diversidade cultural do gênero humano (Leff, 1998).

O desenvolvimento sustentável tem como eixo central a melhoria da qualidade de vida dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas e, no seu conseqüimento, as pessoas, ao mesmo tempo em que são beneficiários, são instrumentos do processo, sendo seu envolvimento fundamental para o alcance do sucesso desejado. Isto se verifica especialmente na questão ambiental, na medida em que as populações mais pobres ao mesmo tempo em que são as mais atingidas pela degradação ambiental, em razão do desprovimento de recursos e da falta de informação, são também agentes da degradação.

O modelo de desenvolvimento capitalista da agricultura teve sua principal ascendência pós Segunda Guerra Mundial, firmando-se como eficaz em quantidade produzida, porém entre os anos de 1980 e 1990 surgiram inúmeros questionamentos a respeito deste modo de produção agrícola devido a utilização desordenada dos recursos naturais.

### **A crise da água no mundo**

A água doce é essencial para a humanidade, mas a maioria das pessoas não se dá conta disso. Sua importância é indiscutível para a existência da vida no planeta, seja vegetal, animal ou do homem. Sem ela não teríamos a atual condição climática, a vegetação e a prática agrícola. (Art. 2º da Declaração Universal dos Direitos da Água 1992).

A água doce, indispensável à vida, é um recurso renovável, porém finito e relativamente escasso em algumas regiões. A maior demanda é decorrente do crescimento acelerado da população. O desperdício e o uso inadequado aceleram o esgotamento e degradam esse recurso. Problemas desse tipo já ocorrem em certas áreas e se mantidas as atuais formas de uso da água eles poderão abranger todo o planeta, gerando uma crise global da água.

A água pode ser considerada como a fonte da vida, sem a qual a sobrevivência humana está gravemente ameaçada. Recurso não mais encontrado com abundância em locais onde tradicionalmente nunca houve a falta. O mundo não tem dado uma significativa importância e respeito aos recursos hídricos. A água deve, antes de tudo, ser respeitada, pois é o recurso mais importante do mundo (Bianchi, 2003, p. 231).

O século 21 começou com uma grave crise d'água. Especialistas apontam que no decorrer deste século a falta desse recurso afetará de 2 a 7 bilhões de pessoas em mais de 48 países. A pressão no sistema hidrológico continental faz aumentar o ritmo de crescimento demográfico e do desenvolvimento econômico. Cálculos recentes consideram que a mudança climática será responsável por cerca de 20% da diminuição da disponibilidade d'água. (WWF).

Considera-se que a água é fonte de vida e os organismos necessitam da mesma. Como explica Tundisi:

Mesmo organismos que vivem em desertos, formas de vida muito primitivas que põem seus sacos ovígeros em cistos para resistir à dessecação, dependem da água para a continuidade da espécie, pois os ovos só eclodem quando há água. A água é que nutre as colheitas e florestas, mantém a biodiversidade e os ciclos no planeta e produz paisagens de grande e variedade beleza. [...] Onde não há água não há vida. As grandes civilizações do passado e do presente sempre dependeram de água doce para sobrevivência e desenvolvimento cultural e econômico. A água doce é, portanto, essencial à sustentação da vida, e suporta também as atividades econômicas e o desenvolvimento. (TUNDISI, 2005, p. 1).

Os recursos hídricos estão diretamente relacionados com a preservação da vida em nosso planeta. Sem dúvida, a biodiversidade depende da água, a saúde está diretamente ligada a sua qualidade e a economia são influenciadas pela sua disponibilidade. Em síntese, somos dependentes desse recurso natural (Pellacani, 2005, p. 19).

A crise contemporânea da água abrange em várias dimensões todos os pontos do Planeta. A crise da água é a dimensão mais difusa, mais severa e mais invisível da devastação ecológica da Terra (Shiva, 2006, p. 17).

A má distribuição da água no planeta é um grave problema, pois alguns países como o Brasil desfrutam de uma grande disponibilidade hídrica, do contrário existem países que tem esse recurso muito escasso, limitado ou até nulo. Estimativas dão conta de que, atualmente, mais de um bilhão de pessoas não dispõem de água potável suficiente para o consumo e que, em 25 anos, cerca de 5,5 bilhões, estarão vivendo em locais de moderada ou considerada falta de água (Agência Nacional das Águas).

Juntamente com a escassez causada pela demanda crescente, nos países industrializados o problema da poluição das águas doces representa uma seria preocupação. Esse fator reduz os recursos de água doce. Dois milhões de toneladas de resíduos são jogados diariamente nas fontes receptoras, incluindo componentes industriais, químicos, dejetos humanos e resíduos agrícolas (fertilizantes e herbicidas).

A água doce, apesar de sua importância, é mal utilizada, seu mau uso caracteriza-se tanto pelo uso excessivo visto como abuso ou desperdício que reduz a sua quantidade disponível, quanto pelo uso inadequado que leva à degradação do recurso reduzindo sua qualidade.

As atividades industriais e de mineração são as principais fontes de poluentes tóxicos das águas. Muitas atividades industriais produzem poluentes de grande potencial, como é o caso da produção de gasolina, petroquímicos e outros produtos químicos comerciais como pesticidas e herbicidas; fertilizantes, produção de aço e outros metais, além dos derivados de celulose.

Os principais poluentes industriais incluem: compostos orgânicos do clorinato, minerais, e derivados de petróleo, fenol, nitrogênio, fósforos, mercúrio, chumbo e cádmio. Outras fontes importantes da poluição das águas incluem: sistemas de descarga dos detritos, escoamento urbano e rural, precipitação ácida e o lixo radioativo próximo a instalações nucleares. (Manual Global da Ecologia, 1996 p.163)

O desperdício e a poluição de mananciais por resíduos industriais e lixo doméstico orgânico (chorume) tem sido uma preocupação mundial. O racionamento de água é um reflexo preocupante na área da saúde, onde a transmissão de doenças

através das águas poluídas são consequências da displicência das autoridades com a conservação da natureza, da falta de informação e de educação ambiental da população no uso desses recursos. (ALMEIDA, 2005 p.122).

Para ter uma visão clara dos problemas de poluição, de escassez e conflitos pelo uso da água, é preciso reconhecer a mesma como um sistema ecológico que abrange todos os organismos. Para o autor o desperdício é uma constante.

[...] Vazamentos, torneiras mal fechadas, banhos muito demorados e lavagem de carros e calçadas são uma prova de que a humanidade trata a água como se ela fosse um recurso inesgotável. [...] É preciso ficar claro que a água pode acabar. Pelo menos a água limpa e potável. Com ela morrerão plantas, animais e o próprio homem, o principal responsável por sua degradação [...] Além do uso inadequado, a distribuição desigual dos recursos hídricos sobre a Terra e as diferenças de consumo entre países e setores econômicos tornam o futuro do abastecimento de água para as novas gerações ainda mais preocupante (ALMEIDA, 2005 p.117).

A agricultura é o setor que mais utiliza dos recursos hídricos, principalmente para a irrigação. O próprio crescimento populacional requer o aumento da produção de alimentos (ALMEIDA, 2005 p.119).

É comum se observar à implantação de lavouras de subsistência por meio de roçadas e queimadas em áreas de grande declividade. Ao se associar as limitações físicas como relevo, hidrografia, clima e tipo de solo, as opções ficam restritas a algumas atividades econômicas. Muitas vezes a absoluta falta de recursos financeiros leva a implementação de uma atividade econômica totalmente prejudicial ao meio ambiente e sem as menores condições de prosperar. (ZANON, 2001).

Sendo assim, Rocha afirma que ocorrem conflitos de uso da terra quando as culturas agrícolas ou pastagens são desenvolvidas em áreas impróprias, sendo que estes figuram entre os maiores responsáveis pelas erosões, assoreamentos de rios, barragens e açudes, enchentes e efeitos de secas.

Viegas destaca que:

A poluição ambiental é o principal fator da crise da água e que ao longo da história de desenvolvimento dos povos e,

sobretudo a partir da Revolução industrial, a preocupação da humanidade centrou-se fundamentalmente na produção, sem maiores cuidados com a preservação do meio ambiente e, conseqüentemente, de seus recursos. Tanto assim que, nos dias de hoje, a maioria dos principais rios que banham cidades importantes, independentemente do continente onde se situem, é considerada tecnicamente poluída, o que decorre, além de outros motivos, da falta de saneamento básico, do lançamento de resíduos industriais diretamente nas águas correntes, do despejo nesta também de produtos tóxicos utilizados na agricultura (VIEGAS, 2008, p. 27).

A crise da água implica em uma compreensão mais aprofundada do assunto, iniciando com uma visão sistêmica a respeito da problemática ambiental. Destacam-se inúmeros os problemas que rodeiam essa crise. Sendo os principais: o desmatamento, as grandes queimadas, o crescimento populacional, a urbanização entre outros. Devido a realidade da diminuição dos suprimentos de água doce, a poluição das fontes existentes e a demanda crescente por água, é inevitável que conflitos aconteçam em função do problema de acesso à água (CLARKE, 2003, p. 76). O autor complementa que:

No mundo inteiro, comunidades em países com problemas de escassez de água, estão começando a competir umas com as outras pela primazia do uso desse precioso recurso. Os confrontos estão crescendo entre fronteiras de nações e entre cidades e comunidades rurais, grupos étnicos e tribos, nações industrializadas e não industrializadas, as pessoas e a natureza, corporações e cidadãos e classes sociais econômicas diferentes. (CLARKE, 2003, p. 76).

A crise de água do planeta está causando um impacto devastador na qualidade de vida de bilhões de cidadãos que convivem entre duas realidades da água: a escassez e a poluição. Na realidade, a crescente crise é, literalmente, o juiz da vida e da morte para um numero cada vez maior de pessoas. Essa crise também está se tornando uma questão de competição e conflitos violentos dentro de sociedades, classes sociais e nações. (BARLOW CLAKE 2003, p. 61).

O problema do esgotamento dos recursos hídricos já é uma realidade em vários locais, preocupando cientistas e autoridades públicas e levando à adoção de medidas que evitem o desperdício ou a degradação das reservas hídricas. Existe uma importante busca para a conscientização da população de que essa ameaça atingirá a todos, e os primeiros passos para esta conquista é a busca de usos mais sustentáveis dos recursos hídricos.

Esta questão é preocupante e está diretamente associada aos impactos das ações humanas sobre os ambientes de água doce, mas não basta identificar tais

impactos. É necessária uma visão de maior alcance, que abranja a avaliação das causas e efeitos dos problemas existentes, o desenvolvimento e adoção de medidas que remediem os já constatados e previnam não só a sua repetição em outros lugares como também o surgimento de novos tipos de impacto.

Essa visão certamente inclui a divulgação de informações em linguagem mais simples, para que a discussão atinja um número maior de pessoas. Afinal, a crise da água diz respeito a todos.

A água é vida para as pessoas e para o planeta. A água doce é por si só o elemento mais precioso da vida na Terra. É essencial para a satisfação das necessidades humanas básicas como a saúde, a produção de alimentos, a energia e a manutenção dos ecossistemas regionais e mundiais.

Embora se observe que em muitos casos exista negligência e falta de visão com relação a este recurso, espera-se da população o respeito pela água, por meio da manutenção dos reservatórios naturais salvaguardando sua pureza. De fato, o futuro das espécies pode ficar comprometido a menos que haja uma melhora significativa na administração dos recursos hídricos.

O acesso à água já é um dos mais limitantes fatores para o desenvolvimento socioeconômico de muitas regiões. A sua ausência, ou contaminação, leva à redução dos espaços de vida, e ocasiona, além de imensos custos humanos, uma perda global de produtividade social, como competição de usos pela agricultura, geração de energia, indústria e o abastecimento humano.

A agricultura brasileira tem passado por importantes transformações, tanto no que se refere à organização do trabalho e da produção, quanto a sua inserção no cenário mundial. Internamente, o campo se redesenha e se reconstrói, em consequência das novas oportunidades de mercado. Consequentemente devem ser previstas estratégias para os produtos “in natura” e transformados das unidades produtivas da agricultura.

Em meados da década de 80, surgiu o conceito de “sustentabilidade” que passou a ser empregado com frequência e assumiu dimensões econômicas, sociais e ambientais, buscando embasar uma nova forma de desenvolvimento.

Ao estudar um tema, primeiramente, é necessário buscar definições e significados a seu respeito a fim de clarificar sua análise. Sustentabilidade vem do latim *sustentare* que significa sustentar, suportar, conservar em bom estado, manter, resistir. Ou seja, sustentar significa impedir a ruína, resistir, manter, conservar a mesma posição, sustentar-se, manter o nível apropriado. Sustentável é tudo que é capaz de ser suportado e mantido.

A sustentabilidade é a relação que existe entre os sistemas da economia humana e os sistemas ecológicos. Os efeitos da atividade humana devem manter-se



dentro de limites de forma que não se destrua a diversidade, a complexidade e o funcionamento do sistema ecológico que serve de sustentação da vida (Constanza, 1997).

O princípio da sustentabilidade emerge como uma resposta a fratura da razão modernizadora e como uma condição para construir uma nova racionalidade produtiva, fundada no potencial ecológico e em novos sentidos civilizatórios a partir da diversidade cultural do gênero humano. (Leff, 1998).

A sustentabilidade se faz necessária aos recursos naturais por serem finito. A qualidade dos recursos vem piorando devido ao aumento da população e à ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação. Como exemplo, estima-se que aproximadamente doze milhões de pessoas morrem anualmente por problemas relacionados com a qualidade da água.

### **USO DA ÁGUA NO MEIO RURAL**

A água é um componente essencial em nossas vidas, no meio rural, o consumo de água para o atendimento de necessidades básicas por pessoa pode variar entre 30 e 200 litros, já nas cidades, o consumo pode chegar a 350 litros.

A irrigação utiliza a maior parcela da água tanto em nível de país como em âmbito mundial (da ordem de 60% do total), seguidos de dessedentação animal e o uso de águas residuais. Também se pode analisar a intensificação do uso da terra pelo emprego de técnicas como a irrigação tem proporcionado o aumento anual do número de safras, redução dos riscos do empreendimento e melhorias na produtividade, como forma de aumentar a produção de alimentos e dinamizando a economia (Arruda et al., 1994).

O aumento da eficiência do uso da água está relacionado com o manejo do solo, pois este afeta o processo de evapotranspiração por modificar a energia disponível, a disponibilidade de água ao longo do perfil do solo e a taxa de troca de vapor entre o solo e a atmosfera (Hatfield et al., 2001).

A racionalidade do uso da água não é vista aqui somente com relação à irrigação, mas também as práticas agrícolas que de alguma forma afetam a quantidade e qualidade do ciclo hidrológico natural dos sistemas hídricos.

O comprometimento da qualidade da água para fins de abastecimento doméstico é decorrente de poluição causada por diferentes fontes, tais como efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano e agrícola. A ocupação e uso do solo pelas atividades agropecuárias alteram sensivelmente os processos biológicos, físicos e químicos dos sistemas naturais.

A poluição causada pela agricultura pode ocorrer de forma pontual ou difusa. A pontual refere-se, por exemplo, à contaminação causada pela criação de animais em sistemas de confinamento, onde grandes quantidades de dejetos são produzidos e lançados diretamente no ambiente ou aplicados nas lavouras. Já a poluição difusa é aquela causada principalmente pelo deflúvio superficial, a lixiviação e o fluxo de macro poros que, por sua vez, estão relacionados com as propriedades do solo.

Esses sistemas são caracterizados pela utilização intensiva de tecnologia, que envolve a mecanização e o alto uso de insumos como fertilizantes, herbicidas e inseticidas. Outra fonte importante de contaminação das águas refere-se à poluição causada pelas atividades de pecuária em sistemas de confinamento, como a suinocultura, a pecuária de leite e a avicultura. Os problemas causados por essas atividades tendem a crescer no Brasil, devido, principalmente, ao crescimento do consumo interno e da exportação de carne de aves e suínos. Entre as atividades de pecuária, a que representa maior risco à contaminação das águas é a suinocultura, devido à grande produção de efluentes altamente poluentes produzidos e lançados ao solo e nos cursos de água sem tratamento prévio (EMBRAPA, 1998).

O crescimento da dinâmica produtiva rural no Brasil resulta da capacidade técnica e científica do país em relação às práticas agrícolas, isso tem permitido bater recordes de produtividade, com isso se observa expansão do uso de áreas agrícolas e aumento do uso dos recursos naturais.

No Sul e parte do Sudeste o desenvolvimento do plantio utiliza pouca irrigação (com exceção do arroz no Rio Grande do Sul), mas desde a década de 90 tem sido utilizado o plantio direto. Este tipo de plantio alterou o impacto das práticas agrícolas sobre o comportamento hídrico das bacias hidrográficas, com um ganho econômico e ambiental. Devido a reduzido uso da irrigação o plantio na região é fortemente dependente das condições climáticas de cada ano, o que tem impacto sobre a produção e renda regional.

A produção de animais para o abate tem produzido um grande impacto ambiental, principalmente pela terceirização da produção por pequenas propriedades e cargas distribuídas por extensas áreas em que o meio ambiente passa a subsidiar a indústria de alimentos, já que os efluentes não são tratados. Somado a este conjunto de elementos devem-se destacar também outros aspectos ambientais relacionados com a produção agrícola como o impacto sobre os sistemas hídricos do uso de pesticidas, mas principalmente sobre o consumo de água pelas populações urbanas.

O perfil do produtor rural de alimentos do país está baseado nas suas condições climáticas, solo e água. A futura expansão desta área de desenvolvimento econômico dependerá das condições climáticas, da disponibilidade hídrica e da

sustentabilidade ambiental, pois o crescimento sem controle pode destruir o potencial de recursos existente no país.

O meio rural é, reconhecidamente, um grande demandador de água. Existem estimativas que nos últimos 100 anos, no mundo, 70% do consumo água foram destinados ao uso agrícola. Abordando para esta problemática estão os três enfoques principais de uso da água no meio rural: Agricultura irrigada; Dessedentação de animais e Uso de águas residuárias.

### **Agricultura irrigada**

A agricultura irrigada é o maior consumidor de recursos hídricos. Caracteriza-se pelo uso consuntivo, onde a quase a totalidade da água destinada à produção de alimentos é consumida. Em termos mundiais, estima-se que esse uso responda por cerca de 70% das derivações de água, ficando o valor médio mundial das perdas entre 50 e 70% (FAO, 1998).

No Brasil, segundo dados da Fundação Getúlio Vargas publicados em 1998, o consumo agrícola de água supera os 60%, sendo que dos quase três milhões de hectares irrigados, sobre mais de 95% utilizam-se os métodos menos eficientes: espalhamento superficial, pivô central e aspersão convencional (Telles, 1999).

O meio rural vem sofrendo severamente os impactos das atividades desenvolvidas tradicionalmente nas cidades, à medida que são lançados cerca de 90% dos esgotos domésticos não tratados nos rios, os quais degradam a qualidade das águas que fluem por centenas de quilômetros rio abaixo.

Entretanto, na perspectiva do mercado global atual, torna-se mais importante saber usar a água disponível - de chuva, rios, subterrânea e de reuso, principalmente - do que ostentar sua abundância. Assim é que o mercado global remunera de forma ótima a atividade agrícola cujo consumo de água é de até 5 mil m<sup>3</sup>/ha/ano.

O consumo entre 5 mil e 10 mil m<sup>3</sup>/ha/ano é considerado razoável e acima de 10 mil m<sup>3</sup>/ha/ano é considerado crítico. Mais importante ainda é que os agricultores já começam a levar em conta os parâmetros ditados pelo mercado, tanto sobre a necessidade de utilização dos métodos cada vez mais eficientes quanto da seleção das culturas que apresentam melhores preços no mercado.

A agricultura irrigada depende inteiramente da disponibilidade ou alocação específica de recursos hídricos. Em regiões onde á irrigação, a disponibilidade de água é restrita, normalmente são observados sérios conflitos, sendo que, com á utilização da água para á agricultura, podem ocorrer diminuições dos volumes hídricos dos reservatórios, assim comprometendo á disponibilidade do recurso para a população.

A prática da irrigação tem sido fundamental para garantir o abastecimento de produtos agrícolas. A futura demanda na produção de alimentos é criticamente dependente da agricultura irrigada.

Entre os benefícios da irrigação pode-se citar: melhoria no desempenho financeiro de empreendimentos agrícolas e do padrão de vida de comunidades rurais, possibilidade de expansão da fronteira agrícola e diminuição do risco envolvido na atividade agrícola. A agricultura irrigada também favorece a expansão do mercado de trabalho no País.

A agricultura irrigada é um instrumento indispensável para o sucesso da agricultura, e deve ser realizada sempre que a planta necessitar, respeitando o fato de que cada espécie de planta deve ser irrigada com uma quantidade específica de água.

Com um conjunto de técnicas e equipamentos, programados e operados de maneira racional, para alcançar seu objetivo que é o de irrigar as plantas, proporcionando uma boa produtividade. Uma boa irrigação é feita quando essa molha todo o solo (região em torno da planta), possibilitando que a água chegue até a região onde se encontram as raízes, não irrigando apenas a superfície, como feito em muitos casos.

A irrigação deve ocorrer quando essa for à única fonte de água que a planta possui, por exemplo, plantas cultivadas em estufas. Existe também a irrigação suplementar que corrige e auxilia na distribuição irregular das chuvas. A irregularidade na distribuição de água compromete o metabolismo da planta, prejudicando o seu desenvolvimento e sua produção. Para que seja feita a irrigação de forma correta, ou seja, a quantidade ideal é quando a água repostada pela irrigação fica armazenada em uma profundidade onde é aproveitada pelas raízes das plantas.

No caso da água ultrapassar, ou ficar muito abaixo da capacidade de retenção de água do solo, haverá duas possibilidades: Excesso de água ou deficiência de água.

O Excesso de água ocorre quando a quantidade de água contida no solo for maior ou igual à capacidade de campo (quantidade máxima de água que o solo pode reter) do mesmo, o solo perderá consideravelmente sua capacidade de concentrar oxigênio, com isso a planta não conseguirá retirar do solo os nutrientes de que necessita e não irá realizar o processo de fotossíntese, uma vez que precisa de oxigênio para executar tais funções e a planta começará a murchar, podendo também o fenômeno de escoamento superficial, que nada mais é do que o movimento da água na superfície do terreno, sempre a procura de uma declividade (córregos ou rios), esse fenômeno é responsável pelo surgimento da erosão.

A Deficiência de água é um caso mais crítico, a planta não terá a água de que necessita. Com isso ela também não absorverá os nutrientes para o seu desenvolvimento, e nem realizará o processo de fotossíntese. Como consequência a planta começará a murchar.

A racionalização do uso da água na agricultura irrigada está intrinsecamente relacionada à adequação do manejo da irrigação e do planejamento relativo às estratégias de produção. O potencial para expansão da agricultura irrigada, praticada de forma sustentável, depende do avanço na geração e difusão de tecnologias nas áreas de irrigação, engenharia, agronomia e biologia.

No meio rural do Brasil, tem-se que a área total de solos aptos à irrigação é estimada em 29,6 milhões de hectares, 13,5 milhões de hectares nas áreas de várzeas e 16,1 milhões de hectares em terras altas - o que representa aproximadamente 3,5% do território nacional.

Entretanto, neste setor, o desperdício de água é ainda mais vexatório, pois aproximadamente 95% dos quase 3 milhões de hectares que são irrigados atualmente utilizam os métodos menos eficientes, como espalhamento na superfície, aspersão convencional e pivô central (Christofidis, 1999).

Segundo Heinze,

A área total irrigada no Brasil é estimada em 2.870.244 ha, com forte concentração nas regiões Sul e Sudeste, que representam 72,7%, conforme se visualiza na Figura 1 a seguir, que somente o Rio Grande do Sul, voltado à produção de arroz, é responsável por 35% da área irrigada no País. O Nordeste brasileiro respondia, em 1998 por 17,26% da área irrigada no país. (HEINZE, 2002).

Deve ser esclarecido, que, a elevada demanda agrícola de água não se dá porque o agricultor gosta de gastar água e sim porque é uma característica intrínseca do processo produtivo agrícola. Ou seja, para se produzir alimento para saciar a fome tem que se gastar água porque a planta é um ser vivo e necessita de água para produzir. E os números são enormes. A demanda de água de alguns dos principais grãos, por exemplo, é de acordo com o relacionado abaixo:

- Para se produzir 1000 Kg de trigo e milho - a planta exige 1000 litros de água;
- Para se produzir 1000 kg de soja e arroz - a planta exige 2500 litros de água.

Nesse uso, ainda tem-se um enorme problema porque é do tipo consuntivo, ou seja, da água que é exigida pela cultura, quer venha da chuva ou da irrigação, praticamente, todo o seu volume acaba indo (se perdendo, para o caso de uma bacia hidrográfica) para a atmosfera na forma de evapotranspiração ou de água de constituição da planta (na proporção base de 96% atmosfera e de 2% constituinte da matéria orgânica da planta). Isso quer dizer que, do que é retirado de um rio para irrigar uma cultura, retorna menos de 2% para os mananciais dessa bacia hidrográfica.

### **Dessedentação de animais**

A dessedentação animal trata do consumo de água que o animal ingere para matar a sede, também pode se referir ao ato do animal saciar sua necessidade biológica.

O consumo de água para dessedentação animal está diretamente associado ao efetivo dos rebanhos existentes e ao tipo de criação (extensiva ou intensiva) e, corresponde não somente ao consumo propriamente dito dos animais, mas também a toda demanda de água associada à sua criação.

A qualidade da água de dessedentação é um ponto relevante na saúde e desempenho animal. Ela deve ser isenta de contaminantes químicos, físicos e biológicos (BRANCO, 1974).

No meio rural, a água utilizada para dessedentação dos animais geralmente é negligenciada quanto à qualidade microbiológica. Segundo AMARAL (2001) uma produção animal de qualidade está relacionada ao acesso à água de dessedentação animal com as mesmas condições de potabilidade da água de consumo humano, evitando-se a transmissão de agentes patogênicos que podem ocasionar diversas enfermidades nos rebanhos.

Na pecuária o problema já não é tanto a perda definitiva da água, uma vez que retorna aos corpos hídricos de 60 a 70 % da água utilizada. O problema é a qualidade porque esse retorno se dá na forma de urina e outros dejetos.

A dessedentação animal é necessária partindo do pressuposto de necessidade de produção rural como fonte de subsídios. Na pecuária, para se produzir, a demanda de água é muito alta, como exemplos:

- Para se produzir 1 l de leite - o animal necessita de 712 litros de água;
- Para se produzir 1 kg de queijo - o animal necessita de 5.280 litros de água;

- Para se produzir 1 kg de carne bovina - o animal necessita de 17000 litros de água.

Se o produtor souber o quanto de água necessita para atender as suas necessidades e de seus rebanhos, ele saberá se as fontes disponíveis na propriedade são suficientes e, caso não sejam, ele deverá tomar medidas com o objetivo de atender as exigências de água. Outra vantagem de se conhecer o consumo de água da propriedade diz respeito ao meio ambiente. Todos nós já sabemos que a água é um recurso natural que deve ser conservado, sendo utilizada da melhor maneira possível, sem desperdícios.

### **Uso de águas residuais**

A reutilização ou reuso de água ou, ainda em outra forma de expressão, o uso de águas residuárias, não é um conceito novo e tem sido praticado em todo o mundo há muitos anos. No entanto, a demanda crescente por água tem feito do reuso planejado da água um tema atual e de grande importância. Neste sentido, deve-se considerar o reuso de água como parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional ou eficiente da água, o qual compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água.

Assim os esgotos tratados têm um papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos como um substituto para o uso de águas destinadas a fins agrícolas e de irrigação, entre outros. Ao liberar as fontes de água de boa qualidade para abastecimento público e outros usos prioritários, o uso de esgotos contribui para a conservação dos recursos e acrescenta uma dimensão econômica ao planejamento dos recursos hídricos.

O "reuso" reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior. Essa prática, atualmente muito discutida, posta em evidência e já utilizada em alguns países é baseada no conceito de substituição de mananciais. Tal substituição é possível em função da qualidade requerida para um uso específico. Dessa forma, grandes volumes de água potável podem ser poupados pelo reuso quando se utiliza água de qualidade inferior (geralmente efluentes pós-tratados) para atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade.

Águas residuais ou residuárias são todas as águas descartadas que resultam da utilização para diversos processos. Exemplos destas águas são:

Águas residuais domésticas: Provenientes de banhos, cozinhas e lavagens de pavimentos domésticos.

Águas residuais industriais: Resultantes de processos de fabricação.

Águas de infiltração: Resultam da infiltração nos coletores de água existente nos terrenos.

Águas urbanas: Resulta de chuvas, lavagem de pavimentos, regas, etc.

As águas residuais transportam uma quantidade apreciável de materiais poluentes que se não forem retirados podem prejudicar a qualidade das águas dos rios, comprometendo não só toda a fauna e flora destes meios, mas também, todas as utilizações que são dadas a estes meios, como, a pesca, a balneabilidade, a navegação, a geração de energia, etc.

### **TIPOS DE REUSO E APLICAÇÕES DA ÁGUA**

A reutilização de água pode ser direta ou indireta, decorrente de ações planejadas ou não:

Reuso indireto não planejado da água, ocorre quando a água, utilizada em alguma atividade humana, é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada a jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada. Caminhando até o ponto de captação para o novo usuário, a mesma está sujeita às ações naturais do ciclo hidrológico (diluição, autodepuração).

Reuso indireto planejado da água, ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são descarregados de forma planejada nos corpos de águas superficiais ou subterrâneas, para serem utilizadas a jusante, de maneira controlada, no atendimento de algum uso benéfico.

O reuso indireto planejado da água, pressupõe que exista também um controle sobre as eventuais novas descargas de efluentes no caminho, garantindo assim que o efluente tratado estará sujeito apenas a misturas com outros efluentes que também atendam ao requisito de qualidade do reuso objetivado.

Reuso direto planejado das águas, ocorre quando os efluentes, após tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reuso, não sendo descarregados no meio ambiente. É o caso com maior ocorrência, destinando-se a uso em indústria ou irrigação.

Existem alguns tipos de aplicações da água reciclada:

Irrigação paisagística: parques, cemitérios, campos de golfe, faixas de domínio de autoestradas, campus universitários, cinturões verdes, gramados residenciais.



Irrigação de campos para cultivos - plantio de forrageiras, plantas fibrosas e de grãos, plantas alimentícias, viveiros de plantas ornamentais, proteção contra geadas.

Usos industriais: refrigeração, alimentação de caldeiras, água de processamento.

Recarga de aquíferos: recarga de aquíferos potáveis, controle de intrusão marinha, controle de recalques de subsolo.

Usos urbanos não potáveis: irrigação paisagística, combate ao fogo, descarga de vasos sanitários, sistemas de ar condicionado, lavagem de veículos, lavagem de ruas e pontos de ônibus, etc.

Finalidades ambientais: aumento de vazão em cursos de água, aplicação em pântanos, terras alagadas, indústrias de pesca.

Usos diversos: aquicultura, construções, controle de poeira, dessedentação de animais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mesa farta da população urbana do mundo, em geral, e do Brasil em particular, onde já vive e trabalha cerca de 80% da sua população (IBGE, 2000), depende fundamentalmente da produtividade das atividades rurais que são desenvolvidas por uma parcela decrescente da população.

Entretanto, a falta de políticas públicas que deem prioridade aos interesses da sociedade em geral, em detrimento dos grupos que participam da "política de bastidores", é a principal responsável pela baixa qualidade de vida da população que vive e trabalha no meio rural e o seu consequente êxodo para as cidades. Práticas agrícolas e técnicas conservativas do uso da água na agricultura irrigada assumem, portanto, considerável importância, seja para economizar os recursos hídricos, seja para otimizar a eficiência do seu uso (Medeiros, 2002).

A capacidade de suporte econômico das atividades produtivas no campo tem sofrido uma sensível degradação durante as últimas décadas, fomentando o êxodo rural no Brasil. Além disso, o uso de insumos químicos nas atividades agrícolas e pastoris (fertilizantes, pesticidas e herbicidas, principalmente) é cada dia mais intensivo, ocasionando efeitos altamente nocivos à qualidade das águas de consumo no meio rural, sobretudo dos rios e outros mananciais de superfície, e até dos poços rasos.

As condições ainda dominantes de uso e ocupação no meio rural no Brasil são muito primitivas, salvo raras e honrosas exceções, os meios e os métodos de

produção ainda continuam ostentando as formas extrativistas características do período colonial. Desta forma, a crescente produtividade agropecuária ostentada pelo Brasil, um dos maiores rebanhos de bovinos do mundo e uma alta produção mundial de grãos, ainda vem sendo proporcionada, em sua maior parte, apenas pela expansão da fronteira agrícola. Em outras palavras, essa crescente produtividade não reflete fundamentalmente em um desenvolvimento sustentável do setor, que assola por condições de melhorias que sejam honrosas á esta atividade primária e insubstituível.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA - ANA (2002). **Evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília ANA, 64 p.

AGENDA 21 BRASILEIRA, **Ações Prioritárias**. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2005

ALMEIDA, L. M. A. ; RIGOLIN, T.B. **Geografia: geografia geral e do Brasil**, volume único - 1. ed. -- São Paulo : Ática, 2005.

AMARAL, L.A. **Qualidade higiênico-sanitária e teor de nitratos na água utilizada em propriedades leiteiras situadas na região nordeste do Estado de São Paulo**. 2001. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

ARRUDA, F. B.; FUJIWARA, M.; CALHEIROS, R. O.; PIRES, R. C. M.; SAKAI, E. (1994) **A agricultura irrigada ante a administração dos recursos hídricos do Estado de São Paulo**. Laranja, 15(2), pp. 343-364

BARLOW, Maude; CLARKE, Tony. **Ouro Azul**. São Paulo: M. Books, 2003.

BIANCHI, A.N. **Desafios Institucionais no setor de Água: uma breve análise**: In: Congresso Internacional de Direito Ambiental; São Paulo. Direito, Água e Vida. São Paulo, 2003.

BRANCO, S.M. **Características naturais da água: conceitos de padrões de qualidade e potabilidade**. In: CETESB. Água: qualidade, padrões de potabilidade e poluição. São Paulo, p.31-42. 1974.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **A atuação da CODEVASF e do DNOCS no desenvolvimento da irrigação no nordeste Brasília**, 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Política nacional de irrigação e drenagem: projeto novo modelo de irrigação Brasília**. 1998. 232p.

CHRISTOFIDIS, D. **O uso da irrigação no Brasil. O estado das águas no Brasil.** Brasília, ANEEL, SIH; MMA, SRH; MME, 1999, p. 73-82. 334 p.

\_\_\_\_\_. **Recursos hídricos e irrigação no Brasil.** Brasília, 1999. (Mimeo).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Aves e Suínos. **Manejo de dejetos de suínos.** Concórdia, 1998. 31p. (Boletim Informativo de Pesquisa, 11).

HATFIELD, J. L.; SAUER, T. J.; PRUEGER, J. H. (2001) **Managing soils to achieve greater water use efficiency: a review.** Agronomy Journal, Wisconsin, 93, pp. 271-280.

HEINZE, Braulio Cezar Lassance Britto. **A importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da região nordeste.** BRASÍLIA: ECOBUSINESS, 2002. 59p. (Dissertação)

LEFF, Enrique (Coord.). **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

MANUAL GLOBAL da ECOLOGIA. **O que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente** [tradução de Alexandre Gomes Camaru ]. – 2ª ed. – São Paulo: Augustus, 1996.

TUNDISI, J.G. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez.** 2. ed. São Carlos: RiMa, IIE, 2005.

VIEGAS, E. C. **Visão Jurídica da Água.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.

\_\_\_\_\_. **Gestão da água e princípios ambientais** – Caxias do Sul, RS : Educus, 2008.

VIEIRA, Dirceu Brasil. **As técnicas de irrigação.** São Paulo: Globo, 1989. p.263.

ZANON, P.C. **Geoprocessamento Aplicado ao Planejamento e Análise do Uso da Terra no Município de Ivorá – RS.** Dissertação de Mestrado. UFSM. Santa Maria, 2001.

Contato com o autor: [jorabaio11@hotmail.com](mailto:jorabaio11@hotmail.com)

Recebido em: 24/11/2012

Aprovado em: 25/12/2012