

IQUA - ÍNDICE DE QUALIDADE DE USO DA ÁGUA, UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DO USO DE ÁGUA.

Dieter klostermann, curso de mestrado em agroecossistemas, ufsc, rodovia admar gonzaga, 1458, c.p. 476, itacorubi, florianópolis/sc cep-88034-001 kloster@zaz.com.br

A qualidade da água utilizada na condução da lavoura de arroz é muitas vezes modificada em função do manejo dado à cultura. Os trabalhos de preparo de solos, adição de insumos como fertilizantes ou mesmo agrotóxicos contribuem para uma modificação da qualidade da água quando a mesma é devolvida ao manancial. A mesma situação acontece quando a água é utilizada nos processos de industrialização do arroz, onde a qualidade e quantidade do manancial de onde é retirada a água devem atender a requisitos que não comprometam o processo industrial. Tanto para a lavoura de arroz durante o processo produtivo, como para a indústria, o retorno da água para o manancial traz quase sempre uma redução de qualidade e quantidade da água utilizada. Todo manancial de água representa um potencial de múltiplos usos. Esta multiplicidade traz a oportunidades de sua utilização com diferentes objetivos (abastecimento humano, uso agrícola, uso industrial, etc...) proporcionando, por consequência, um significado ambiental para este recurso. O seu uso, e por consequência a sua diminuição nas potencialidades futuras, representada por uma perda de qualidade e/ou da sua quantidade, traduzem-se num custo ambiental. Neste sentido visando estimar e poder atribuir significado a esta perda da qualidade e de quantidade, elaborou-se um indicador que pudesse quantificar, de forma direta, as perdas de qualidade e quantidade nestas relações, denominado de IQUA (Índice de Qualidade do USO da Água). Este índice, desenvolvido por D'Agostini (2001) tem como finalidade quantificar os custos ambientais relativos à utilização deste recursos tanto em processos industriais (Agroindústrias, por exemplo), como para a avaliação do desempenho da utilização da água em processos agrônômicos ou em microbacias. Pretende-se apresentar este indicador como possibilidade de uso na avaliação da utilização do recurso "ÁGUA" tanto no processo de produção do arroz como no processo de sua industrialização. O IQUA tem como fundamento considerar no cálculo do seu índice a quantidade, a qualidade e a regularidade de fluxo da água nas diversas fases do processo que a utiliza. Este índice leva em conta o impacto (custo ambiental) causado pela retirada de determinado volume de água de um manancial com vazão e qualidade definidas, o volume e qualidade da água resultante do processo de cultivo ou de industrialização, o impacto da devolução desta água sobre um manancial com determinado volume e qualidade, e, a regularidade da oferta desta água nos processos em que ela está envolvida. Portanto o $IQUA = f\{Q, T, R\}$ onde Q representa a qualidade da água, T representa a quantidade e R representa a sua regularidade de acesso a esta água. Estes custos podem estar diretamente ligados ao processo produtivo da planta (produção de grãos) ou do seu beneficiamento (processos industriais como a parbolização, por exemplo), sendo definidos como CUSTO AMBIENTAL DIRETO (CAD); e o custo ligado às consequências do retorno desta quantidade e qualidade da água utilizada ao manancial, que também é caracterizado por uma qualidade e determinada quantidade, aqui definido por CUSTO AMBIENTAL INDIRETO (CAI). A consideração dos custos ambientais diretos (CAD) e dos custos ambientais indiretos (CAI), formam o CUSTO AMBIENTAL (CA). A determinação do índice da qualidade do uso desta água é definida como sendo $IQUA = 1 - CA$. O cálculo do Custo Ambiental Direto, leva em consideração a diminuição da qualidade da água quando a mesma é utilizada no processo produtivo em relação a um determinado volume de saída neste mesmo processo. Assim, sinteticamente, as relações são sistematizadas na seguinte expressão: $CAD = \{(1 - Q_s/Q_e) T_s/T_e\}^{RD}$, onde Q_s significa a qualidade da água na saída do processo, Q_e representa a qualidade de entrada da água no processo, T_s a quantidade (vazão) de água que sai do processo, T_e a quantidade de água na entrada no processo e RD a Regularidade do Fluxo relativo ao CAD. Já o custo ambiental indireto somente tem significado quando ocorreu um custo ambiental direto, ou seja, houve a diminuição da qualidade ou quantidade da água envolvida no processo produtivo. A expressão para determinar o custo ambiental indireto é $CAI = \{(1 -$

$Qs/Qd)Ts/Td\}^{RI}$, onde Qd representa a qualidade do manancial de destino, Ts representa a quantidade (vazão) do manancial de destino e RI representa a regularidade do fluxo relativo ao CAI. A regularidade do fluxo (R) pode ser caracterizada em função da duração(D) e da amplitude(A) da vazão dentro de uma quantidade T. Assim, esta flutuação das quantidades T disponíveis ao processo pode ser considerada como um custo ambiental adicional (CAA). Portanto, $CAA = f\{AxD\}$. Pode-se afirmar que a amplitude assumiria valor zero quando as quantidade de Te e Ts são constantes no período considerado. Já a duração somente teria sentido quando a amplitude fosse diferente de zero. Para determinar os valores de Q tomamos como referência o procedimento apresentado por Porto *et al* citado por D'Agostini (2001,p 89) e adotado pela Companhia de tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB/SP na obtenção de um índice de qualidade de água (IQA). O valor de T pode ser caracterizado a partir de medição de vazões. Para avaliar a funcionalidade do modelo proposto, elaborou-se a seguir uma simulação (tabela abaixo) onde são apresentados dados elaborados com o objetivo de mostrar a sensibilidade do modelo nas suas mais variáveis simulações como: Variação de vazões(T), variações na qualidade (Q), e variações de fluxos (R). No quadro também são apresentados os comentários que explicam a mudança no valor do IQUA calculado.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

D'Agostini,L.R. **Qualidade do Uso da Água: instrumento de gestão**. Florianópolis, submetido à Editora da UFSC,2001,172 p

Tabela - Valores do Índice-Indicador de Qualidade do Uso da Água(IQUA) para diferentes cenários de uso de água.

Cena-rio	Tf	Te	Qe	Qs	Ts	Qd	Td	RD	RI	CA	IQUA	Comentários
1	10000	0,50	1	1	0,40	1,0	10000	1,0	1,0	0,00	1,00	Não há custo ambiental em CA
2	10000	0,50	1	0,9	0,40	1,0	10000	1,0	1,0	0,09	0,91	Qs/Qe e Qs/Qd baixaram
3	10000	0,50	1	0,7	0,40	1,0	10000	1,0	1,0	0,28	0,72	Idem
4	10000	0,50	1	0,5	0,40	1,0	10000	1,0	1,0	0,45	0,55	Idem
5	10000	0,50	1	0,3	0,40	1,0	10000	1,0	1,0	0,61	0,39	Idem
6	10000	0,50	1	0,1	0,40	1,0	10000	1,0	1,0	0,76	0,24	Idem
7	10000	0,50	1	0,1	0,49	1,0	10000	1,0	1,0	0,90	0,10	Ts/Te elevada com baixa Qs
8	10000	0,50	1	0,8	0,05	1,0	10000	1,0	1,0	0,02	0,98	Ts/Te e Ts/Td são muito baixas
9	10000	0,50	1	0,8	0,20	1,0	10000	1,0	1,0	0,09	0,91	Ts aumentou e Qs menor que Qe
10	10000	0,50	1	0,8	0,40	1,0	10000	1,0	1,0	0,19	0,81	Idem
11	10000	0,50	1	0,8	0,49	1,0	10000	1,0	1,0	0,23	0,77	Idem
12	10000	0,50	1	0,8	0,49	1,0	100	1,0	1,0	0,24	0,76	Td diminui
13	10000	0,50	1	0,8	0,49	1,0	10	1,0	1,0	0,26	0,74	Idem
14	10000	0,50	1	0,8	0,49	1,0	1	1,0	1,0	0,34	0,66	Idem
15	10000	0,50	0,8	0,8	0,49	1,0	10000	1,0	1,0	0,00	1,00	Qs igual a Qe
16	10000	0,50	0,8	0,7	0,49	0,7	10000	1,0	1,0	0,12	0,88	Qs/Qe elevada e Qs/Qd igual a 1
17	10000	0,50	0,8	0,7	0,49	0,7	10000	1,0	0,5	0,12	0,88	Despejo em fluxo irregular, mas Qs=Qd
18	10000	0,50	0,8	0,7	0,49	0,8	10000	1,0	0,5	0,22	0,78	Despejo em fluxo irregular, Com Qs<Qd
19	10000	0,50	0,8	0,7	0,49	0,7	10000	0,5	1,0	0,35	0,65	Fluxo irreg.da água utilizada e c/ Qs<Qe
20	10000	0,50	0,8	0,7	0,49	0,7	10000	0,0	1,0	1,00	0,00	Fluxo excepcionalmente irregular com Qs<Qd
21	10000	0,50	0,8	0,7	0,49	0,8	10000	1,0	0,0	1,00	0,00	Fluxo de despejo muito irregular com Qs<Qd
22	10000	1,00	1,0	0,9	0,90	1,0	10000	1,0	1,0	0,11	0,89	Te muito menor do que Tf
23	100	1,00	1,0	0,9	0,90	1,0	100	1,0	1,0	0,13	0,87	Te é 1% de Tf
24	100	10,00	1,0	0,9	9,00	1,0	100	1,0	1,0	0,31	0,69	Te é 10% de Tf
25	100	50,00	1,0	0,9	9,00	1,0	100	1,0	1,0	0,55	0,45	Te é 50% de Tf