

Implicações da Aprovação da "Proposta de Resolução de Reuso Direto Não Potável de Água para Fins Agrícolas e Florestais", conforme definido na Resolução CNRH n° 54, de 28 de novembro de 2005.

1 Introdução

Com a iminente regulamentação do reuso de água para fins agrícolas, através do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, orientado pela Resolução CNRH n° 54, de 28 de novembro de 2005, o CTC - Centro de Tecnologia Canavieira verificou quais as implicações da aprovação da versão 10° da proposta de Resolução que estabelece os procedimentos para disciplinar a prática de reuso direto não potável de água na modalidade "Reuso para fins agrícolas e florestais: aplicação de água de reuso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas", aprovada na Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia (CTCT) em 26 de outubro de 2007.

Procurou-se qualificar as águas residuárias oriundas do processo da agroindústria sucroalcooleira, que atualmente são utilizadas na irrigação de saqueamento dos canaviais e também misturadas com a vinhaça para a fertirrigação em substituição a adubação química, prática consagrada no setor, que além dos benefícios agrônômicos de produção de cana e maior longevidade das soqueiras, também apresenta benefícios ambientais como o próprio reuso de água e a eliminação de uma fonte de poluição hídrica superficial que cumprem os dois "considerandos" enunciados na Resolução CNRH 54:

- a) "nenhuma água de boa qualidade deverá ser utilizada em atividades que tolerem águas de qualidade inferior"; e;
- b) "a prática de reuso de água reduz a descarga de poluentes em corpos receptores, conservando os recursos hídricos para o abastecimento público e outros usos mais exigentes quanto à qualidade".

O CTC/UNICA participou de apenas duas reuniões do Grupo de Trabalho (GT-Reuso) que elaborou a versão 10° da minuta, não conseguindo colocar a tempo as implicações dos limites impostos com referência a prática atual de reuso de água no setor sucroalcooleiro.

2 Objetivo

O objetivo do presente relatório técnico é fornecer elementos aos membros do CNRH, e dos membros da CTIL, notadamente os representantes dos usuários de água da indústria e agricultura, das implicações da aprovação da Resolução de Reuso de Água na forma em que se encontra (cópia em anexo).

Observa-se que primeiramente essa resolução deverá ser analisada pela CTIL em sua próxima reunião, a qual provavelmente ocorrerá até o dia 25 deste mês e caso a proposta seja aprovada na CTIL, poderá ir para pauta de reunião do CNRH ainda este ano.

3 Análise das Implicações da Proposta de Resolução de Reuso

3.1 Limite mais Restritivo do Elemento Boro

Observou-se que o limite de 3,0 mg/l de Boro estabelecido na versão 10° da minuta para a água de reuso para fins agrícolas, difere do estabelecido na atual proposta encaminhada a CTIL (Proposta de Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, em anexo), que passou o boro para o limite de 0,5 mg/l, isto é idêntico ao padrão de potabilidade da Portaria MS 518/25-03-2004.

O CTC não investigou o limite de Boro nas águas residuárias reutilizáveis na lavoura, uma vez que este limite anteriormente era de 3 mg/l (não tão restritivo), mas quando se passou para 0,5 mg/l nesta proposta, isto é 6 vezes menor que o discutido no GT-Reuso, há uma maior preocupação com este parâmetro, uma vez tratar se de limite para potabilidade. Na Resolução CONAMA 317, se admite o lançamento do Boro nas águas superficiais até 5 mg/l, induzindo ao pensamento que este elemento não traz danos ambientais nesta concentração. Parâmetro tão restritivo para o uso agrícola deve ser mais bem justificado, pois a própria presente Proposta admite que o solo poderia conter 1,7 mg/kg solo de Boro, o que estaria ligado à lâmina de água de reuso que se pratica na irrigação ou fertirrigação.

Em suma o próprio GT-Reuso não participou da mudança mais restritiva deste parâmetro.

3.2 Definição de Água de Reuso e Vinhaça

Segundo nosso entendimento há uma brecha na Resolução CNRH 54, de 28/11/2005, que no Artigo 2° define:

I) água residuária: esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não.

Apesar de ser uma definição clássica, deixa margem à dúvida sobre os resíduos na forma líquida que podem ser aplicados na lavoura e que são definidos segundo a NBR ABNT 10004:2004 como Resíduos Sólidos, por não terem tratamentos convencionais que possibilitem o lançamento em águas superficiais. É o caso de vários resíduos como o lodo de ETE e no caso do setor sucroalcooleiro a vinhaça, que possuem normas próprias sobre a sua utilização na lavoura, a Resolução CONAMA 375/29-08-2006 disciplina a utilização do lodo de ETE em nível federal e no caso da vinhaça, a NT P4.231/2006 disciplina a sua aplicação na lavoura de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.

A confusão pode ocorrer tendo em vista o alcance federal da nova Resolução, propondo-se acrescentar um adendo na nova Resolução de Reuso:

"Resíduos líquidos definidos como Resíduos Sólidos pela NBR ABNT 10.004:2004, não são incluídos como águas residuárias ou águas de reuso devendo atender a legislação própria".

3.3 Caracterização das Águas Residuárias do Setor Sucroalcooleiro

O Centro de Tecnologia analisou 29 amostras de água residuária e 21 de vinhaça, coletadas respectivamente em 21 e 19 usinas, em sua maioria concentrada no Estado de São Paulo. Muito embora a vinhaça cuja parte líquida é proveniente da cana e é classificada segundo a NBR ABNT 10.004:2004 como Resíduo Sólido (apesar da natureza líquida), não possa ser

considerada como água de reúso, achou-se oportuno fazer uma análise em paralelo com este resíduo, pois também é de uso consagrado na lavoura de cana-de-açúcar.

Os resultados físico-químicos das águas residuárias analisadas foram comparados com os limites máximos estabelecidos na Minuta 10ª de Reúso do CNRH, observando que 66% apresentaram excesso de Alumínio (Al), 31% de Cobre (Cu), 79% de Ferro (Fe), 93% de Manganês (Mn) e 17% de Sódio (Na), conforme apresenta a Figura 1. Já os elementos Chumbo (Pb), Lítio (Li) e Zinco (Zn) obedecem aos limites máximos estabelecidos, valendo-se também, com exceção do efluente de refinaria, para os parâmetros de condutividade e RAS.

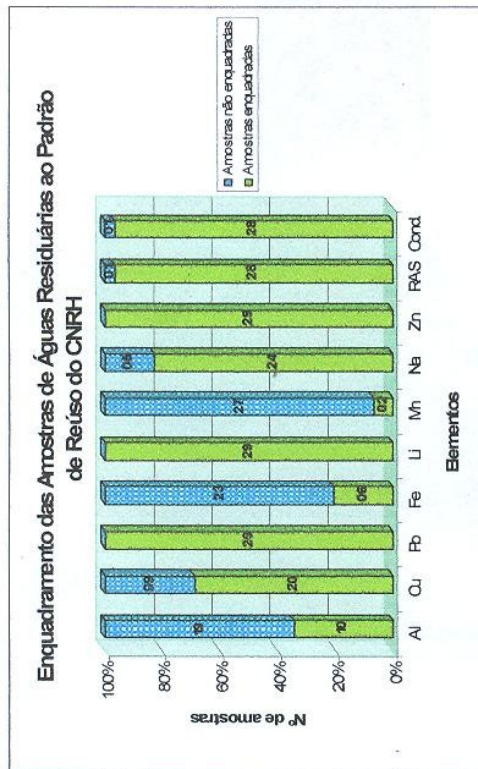


Figura 1 - Enquadramento das amostras de águas residuárias ao padrão de reúso do CNRH

A vinhaça também não se enquadraria em alguns dos limites estabelecidos na Minuta, conforme apresenta a Figura 2, visto que das 21 amostras analisadas, 86% apresentaram excesso de Alumínio (Al), 72% de Cobre (Cu) e 86% de Ferro (Fe). Já o chumbo (Pb), lítio (Li), sódio (Na) e zinco (Zn) estariam dentro dos padrões preconizados. Quanto ao Sódio e Zinco, apenas 4,75% e 9,5% das amostras, respectivamente, não obedeceriam aos novos padrões de reúso. A condutividade elétrica (Cond) e o elemento Manganês (Mn) apresentaram 100% das amostras desenquadradas com os limites propostos na Minuta.

Como se pode observar, se intitulada como água residuária, a vinhaça, de um modo geral, não se enquadraria nos limites na minuta de CNRH. Neste contexto, torna-se necessário que a definição de água residuária seja objetiva, de modo a não englobar a vinhaça como água de reúso, pois se trata de um fertilizante conforme já externado no item anterior.



Figura 2 - Enquadramento das amostras de vinhaça ao padrão de reúso do CNRH.

Deve-se atentar também para os limites dos valores estabelecidos para os elementos Alumínio, Cobre, Ferro e Manganês, visto serem procedentes do próprio solo, o que justifica o grande número de amostras desenquadradas quanto a estes parâmetros, praticando-se apenas uma reciclagem destes elementos ao próprio solo sem maiores alterações de sua qualidade ou "background".

Além, os limites de concentrações de Cobre e Manganês estão superiores aos dos padrões de potabilidade (Portaria MS 518/25-03-2004), respectivamente 2,00 mg/l (10 vezes maior) 0,4 mg/l (2 vezes maior) e também maiores que os padrões de lançamento em corpos de águas superficiais (Resolução CONAMA 357/2005) que são de 1 mg/l para ambos os elementos. O que certamente é muito restritivo para um regulamento de reúso não potável na agricultura como pretendido.

3.4 Incompatibilidades entre os Limites Regulatórios

A Tabela 1 compara os limites de concentração para substâncias presentes nas águas de reúso para fins agrícolas e florestais, estabelecidos na Minuta do CNRH, com os limites para as águas subterrâneas dos Valores Orientadores da CETESB (2005) e os padrões de lançamento de efluentes do Artigo 34, § 5º da Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005.

Conforme destacado nesta tabela, com exceção do chumbo, todos os limites estabelecidos na Minuta de reúso são mais restritivos que os padrões de lançamento de efluentes da CONAMA n.º 357. Os elementos Cobre, Manganês, Molibdênio e Zinco apresentam limites mais restritivos na água de reúso do que estabelecido para a água potável, conforme limites estabelecidos pela Portaria MS 518/2004 e aplicáveis pela CETESB nos valores orientadores de intervenção para água subterrânea.

Tabela 1- Comparação entre os limites estabelecidos pelo CNRH, CONAMA e CETESB para águas.

Parâmetros	Unidade	Minuta CNRH	CONAMA n° 357	CETESB, 2005
Alumínio	mg/l	5,00	—	0,20
Arsênio	mg/l	0,10	0,50	0,01
Berílio	mg/l	0,10	—	—
Boro	mg/l	3,00	5,00	0,50
Cádmio	mg/l	0,01	0,20	0,005
Chumbo	mg/l	5,00	0,50	0,01
Cloreto	mg/l	100 – 350	—	—
Cobalto	mg/l	0,05	—	0,005
Cobre	mg/l	0,20	1,00	2,00
Cromo	mg/l	0,10	0,50	0,05
Ferro	mg/l	5,00	15,00	0,30
Fluoreto	mg/l	1,00	10,00	—
Lítio	mg/l	2,50	—	—
Manganês	mg/l	0,20	1,00	0,40
Mercurio	mg/l	0,002	0,01	0,001
Molibdênio	mg/l	0,01	—	0,07
Níquel	mg/l	0,20	2,00	0,02
Selênio	mg/l	0,02	0,30	0,01
Sódio	mg/l	70,00	—	—
Vanádio	mg/l	0,10	—	—
Zinco	mg/l	2,00	5,00	5,00

Neste contexto, evidenciam-se várias incompatibilidades nos limites da Minuta de reuso, induzindo ser mais seguro lançar as águas residuárias em corpos d'água do que a reutilizar no solo agrícola, contrariando o próprio espírito da Resolução CNRH 54, como já mencionado no início: quanto ao incentivo da prática de reuso, não usar água de boa qualidade em atividades que podem ser com água de qualidade inferior como é o caso de irrigação e fertilização na lavoura de cana; e reduzir a descarga de poluentes em corpos receptores, conservando os recursos hídricos para o abastecimento público e outros usos mais exigentes quanto à qualidade.

Deve-se levar em conta que a restrição do reuso das águas residuárias na lavoura de cana implicarão em uma demanda de água limpa pela área agrícola do setor visando em certas regiões e períodos a irrigação de salvamento das soqueiras de cana, aumentando assim a pressão pelo uso de água e diminuindo o bom índice de reuso de água que o setor tem com a utilização atual das águas residuárias.

3.5 Concentrações de Qualidade do Solo Agrícola

A metodologia adotada para definir os limites de reuso de água residuárias na lavoura, verificando apenas a qualidade da água reutilizada, não é totalmente adequada quando se deseja estabelecer concentrações dos elementos no solo, devendo-se valer do fator de concentração limite dos compostos no solo, a partir do qual não se recomendaria o reuso do efluente, conforme disposto no artigo 8° da Minuta.

Este limite é em última instância uma segurança na utilização das águas residuárias em relação aos seus compostos nocivos ao solo, pois levaria em conta a carga de elementos adicionada no solo com o tempo, no caso de irrigação e fertilização, a lâmina de água aplicada no ano.

A Tabela 2 compara os limites de intervenção para o solo agrícola estabelecidos nos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo pela CETESB, conforme Decisão de Diretoria n° 195/2005-E de 23 de novembro de 2005, com os valores da presente Minuta de Reuso do CNRH.

Tabela 2 - Comparação entre os limites estabelecidos pela CETESB e pelo CNRH para o solo.

Parâmetros	Unidade	Minuta CNRH	CETESB	
			Solo agrícola	
Antimônio	mg/ kg _{solo}	—	—	5,00
Arsênio	mg/ kg _{solo}	—	—	35,00
Bário	mg/ kg _{solo}	—	—	300,00
Boro	mg/ kg _{solo}	1,70	—	—
Cádmio	mg/ kg _{solo}	4,00	—	3,00
Chumbo	mg/ kg _{solo}	84,00	—	180,00
Cobalto	mg/ kg _{solo}	—	—	35,00
Cobre	mg/ kg _{solo}	—	—	200,00
Cromo	mg/ kg _{solo}	—	—	150,00
Ferro	mg/ kg _{solo}	—	—	—
Fluoreto	mg/ kg _{solo}	635,00	—	—
Mercurio	mg/ kg _{solo}	7,00	—	12,00
Molibdênio	mg/ kg _{solo}	0,60	—	50,00
Níquel	mg/ kg _{solo}	107,00	—	70,00
Prata	mg/ kg _{solo}	—	—	25,00
Selênio	mg/ kg _{solo}	6,00	—	—
Tálio	mg/ kg _{solo}	0,30	—	—
Vanádio	mg/ kg _{solo}	0,70	—	—
Zinco	mg/ kg _{solo}	—	—	450,00

Comparando-se estes limites com os de outras legislações que visam à proteção do solo, como os valores orientadores da Cetesb (CETESB, 2005), verificam-se algumas incompatibilidades como: teores de Chumbo, Mercúrio, Molibdênio, em que estes elementos são mais restritivos na minuta em discussão, chamando a atenção em relação ao Molibdênio com valores totalmente desconexos, ou seja, 0,6 mg/kg solo para o CNRH e 50 mg/kg solo para a Cetesb. Contrariamente o Níquel é mais restritivo para a Cetesb.

Aqui também se evidencia a necessidade de um maior cuidado com estes valores tendo em vista as incompatibilidades apontadas, embora se entenda que a preocupação no caso da presente minuta é quanto ao sistema solo-planta.

3.6 Uso de Fertilizantes Orgânicos e Lodos

Finalmente comparando-se a massa bruta dos fertilizantes orgânicos e condicionadores de solo aprovados pelo MAPA, anexo IV e V da Instrução Normativa SDA nº 27, de 5 de junho de 2006 e a legislação de uso de lodo biológico de ETE (Norma Cetesb P4.230 e Resolução CONAMA 375, de 29 de agosto de 2006), verificam-se severas restrições para o uso do fertilizante líquido (no caso águas residuais) quando comparado com o uso de fertilizante sólidos ou semi-sólidos como o lodo, como apresenta a Tabela 3.

Tabela 3 - Comparação da Minuta CNRH para o solo agrícola com os limites de outras legislações pertinentes quanto ao uso do lodo biológico de ETE, substratos e fertilizantes.

Parâmetros	Minuta CNRH	CETESB P4.230	CONAMA 375	SDA nº27	
				Subst./Cond. [mg/ kg]	Fertilizante [mg/ kg]
Alumínio	-	5,00	-	-	-
Arsênio	-	0,10	41,00	20,00	20,00
Bário	-	-	1300,00	-	-
Berílio	-	0,10	-	-	-
Boro	1,70	3,00	-	-	-
Cádmio	4,00	0,01	39,00	8,00	3,00
Chumbo	84,00	5,00	300,00	300,00	150,00
Cobalto	-	0,05	-	-	-
Cobre	-	0,20	1500,00	-	-
Cromo	-	0,10	1000,00	500,00	200,00
Ferro	-	5,00	-	-	-
Fluoreto	635,00	1,00	-	-	-

Parâmetros	Minuta CNRH	CETESB P4.230	CONAMA 375	SDA nº27	
				Subst./Cond. [mg/ kg]	Fertilizante [mg/ kg]
Lítio	-	2,50	-	-	-
Manganês	-	0,20	-	-	-
Mercúrio	7,00	0,002	17,00	2,50	1,00
Molibdênio	0,60	0,01	50,00	-	-
Níquel	107,00	0,20	420,00	175,00	70,00
Selênio	6,00	0,02	100,00	80,00	80,00
Sódio	-	70,00	-	-	-
Tálio	0,3	-	-	-	-
Vanádio	0,70	0,10	-	-	-
Zinco	-	2,00	2800,00	-	-

Colocando os elementos na mesma base, isto é mg/kg ou aproximadamente mg/l, têm-se variações altíssimas em termos de massa bruta dos elementos, restringindo em alguns casos a sua aplicação via líquida, até certo ponto compreensível quando se está preocupado com a lixiviação para as águas subterrâneas, porém as concentrações deveriam estar ligadas às lâminas de água aplicada, que para o setor sucroalcooleiro é bem pequena, variando de 30 a 120 mm em irrigação de salvamento na maioria das usinas do Centro-Sul canavieiro, e mesmo assim não aplicada na totalidade da área (apenas áreas mais próximas da usina).

4 Conclusões

Primeiramente deve-se salientar que a iniciativa de se disciplinar o reúso de água pelo CNRH é bem vinda, trazendo uma segurança em termos de normalização da matéria, o que normeariam os organismos ambientais e correlatos nos níveis estaduais, ora eliminando os preconceitos e as exigências descabidas no reúso de águas residuais, ora tratando como disposição no solo, ora exigindo tratamento equivalente ao lançamento em corpos de água, ora exigindo-se tratamento equivalente ao de potabilidade.

O próprio GT-Reúso evoluiu bastante quando se compararam as primeiras versões sobre o reúso para fins agrícolas com a atual, pois inicialmente se previa limitação de matéria orgânica (DBO₅), constituinte que certamente traz benefício para o solo agrícola, o que não ocorre mais nesta última versão.

Porém, aprovar a presente Proposta na forma em que se encontra, certamente trará problemas ao setor sucroalcooleiro e nenhum benefício ambiental e de racionalização do uso de água, pois haverá um desincentivo ao reúso atualmente estabelecido no setor, devido aos seguintes itens discutidos resumidos presentemente:

- a) Mudança intempestiva do teor de Boro na água de reúso restringido mais este parâmetro.
 - b) Eventual confusão da vinhaça com águas de reúso, pois esta se trata de um Resíduo Sólido definido pela NBR ABNT 10.004:2004, atendendo legislação própria.
 - c) Limites muito restritivos quanto aos elementos: Alumínio, Cobre, Ferro e Manganês, visto serem procedentes do próprio solo, o que desequilibraria atualmente a maioria das águas residuárias utilizadas na lavoura de cana, não se levando em conta o "background" do próprio solo.
 - d) Com exceção do Chumbo, todos os limites estabelecidos na Minuta de reúso são mais restritivos que os padrões de lançamento de efluentes da CONAMA n.º 357, o que induziria ao lançamento ao invés do reúso agrícola;
 - e). Os elementos Cobre, Manganês, Molibdênio e Zinco apresentam limites mais restritivos na água de reúso do que estabelecido para a água potável, conforme limites estabelecidos pela Portaria MS 518/2004 e aplicáveis pela CETESB nos valores orientadores de intervenção para água subterrânea;
 - f) Verificam-se algumas incompatibilidades nos parâmetros de qualidade do solo, como: teores de Chumbo, Mercúrio, Molibdênio, em que estes elementos são mais restritivos na minuta em discussão dos que os Valores Orientadores da Cetesb (CETESB, 2005), chamando a atenção em relação ao Molibdênio com valores totalmente desconexos, ou seja, 0,6 mg/kg solo para o CNRH e 50 mg/kg solo para a Cetesb.
- Estas incompatibilidades e severas restrições dos parâmetros para o reúso de água estão em desacordo com o espírito da Portaria CNRH 54 no tocante aos princípios notadamente, os listados abaixo:
- a) "nenhuma água de boa qualidade deverá ser utilizada em atividades que tolerem águas de qualidade inferior";
 - b) "a prática de reúso de água reduz a descarga de poluentes em corpos receptores, conservando os recursos hídricos para o abastecimento público e outros usos mais exigentes quanto à qualidade"; e
 - c) "a prática de reúso de água reduz os custos associados à poluição e contribui para a proteção do meio ambiente e da saúde pública".

Conclui-se que a presente Minuta de Portaria de Reúso trará ônus ao setor sucroalcooleiro em relação à necessidade de novos tratamentos das águas residuárias num grau de lançamento em corpos de água superficiais e até de potabilidade em relação a alguns parâmetros.

Conclui-se também que a presente Minuta de Portaria de Reúso promoverá maior pressão de novas captações para atender eventual necessidade de irrigação, diminuindo os índices ambientais de reúso de água do setor e por consequência a sua sustentabilidade.

Desta forma, sugere-se a não a provação desta versão e a retomada da discussão desta Portaria para compatibilizar com o exposto no sentido de promover o reúso das águas residuárias no setor sucroalcooleiro.

5 Anexos

- Resolução CNRH n.º 54, de 28 de novembro de 2005
- Proposta de Resolução de Reúso (Versão preliminar de 22/10/07 – 10ª versão)
- Nota Técnica n.º 004/CTCT (Brasília, 01 de setembro de 2008)
- Proposta de Resolução N.º __, de __ de 2008 (Versão Final a ser submetida ao CTCT)

Piracicaba, 17 de novembro de 2008.

Eng.º André Ella Neto
Especialista Tecnologia Agroindustrial – Meio Ambiente
Coordenador de P&D Agrônômica
CTC - Centro de Tecnologia Canavieira

Eng.º Luciana do Carmo Zotelli
Pesquisadora Junior – Meio Ambiente
Coordenadora de P&D Agrônômica
CTC - Centro de Tecnologia Canavieira