

# ECO A

Ano 02 • Edição 6 • Outubro/2018



## REFLEXÕES SOBRE SUSTENTABILIDADE

POR MARILENA LINO DE ALMEIDA LAVORATO

**FMU**  
COMPLEXO EDUCACIONAL

**FIAMFAAM**

---

Esta é uma publicação:



**Diretoria:** Claudio Marcelo Brunoro

**Coordenação:** Suely de Medeiros Onofrio Gama

**Corpo docente:** Elisangela Ronconi Rodrigues e Kelly Cristina Melo

**Criação:** Felipe Trindade

**Contatos:** [ecoa@fmu.br](mailto:ecoa@fmu.br) | [www.fmu.br](http://www.fmu.br)

É proibida a duplicação ou reprodução desta revista, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na internet e outros), sem permissão expressa da universidade.

Todo o desenvolvimento, fotos e imagens utilizadas nesta publicação são de responsabilidade dos seus autores, não refletindo necessariamente a posição da universidade, que apenas patrocina sua distribuição à classe acadêmica.

2018 © Complexo Educacional FMU. Todos os direitos reservados.

# Sumário

**4** O código florestal e a gestão de recursos hídricos – uma perspectiva histórico qualitativa

**12** Rerrefino de óleo lubrificante: do processo a reutilização

**17** Reflexões sobre sustentabilidade

**20** A relação dos territórios indígenas com a gestão de recursos hídricos na perspectiva contemporânea

**23** Segregação de resíduos sólidos: análise comparativa do descarte pelos alunos da escola de engenharia

**26** Alunos em Atividade

**29** Gestão participativa de recursos hídricos: vantagens, desvantagens e conflitos

# O código florestal e a gestão de recursos hídricos – uma perspectiva histórico qualitativa

**Caroline Dias, Cláudio Augusto, Elisabeth Diestelkamp, Luciano Almeida e Narciso Peres**

## Introdução

A água é um recurso natural vital para a preservação da vida em nosso planeta, mas apesar de ser um recurso natural renovável pelo ciclo hidrológico, vem sofrendo um enorme desequilíbrio pela ação antrópica. O crescimento populacional, o aumento na demanda por alimento, o interesse econômico no agronegócio, a modernização da agricultura e da agropecuária intensiva por parte das grandes corporações, foram fatores que demandaram imensas áreas para o cultivo de suas monoculturas e pastagens para o gado. O agronegócio no Brasil se tornou uma das principais locomotivas da economia, responsável por 22% do PIB nacional (LOCATEL, 2016), mas em contra partida é o maior responsável pelo desmatamento de nossas florestas, refletindo na perda de biodiversidade, no favorecimento da desertificação, na alteração da qualidade do solo, no surgimento da erosão, na alteração dos cursos d'água, esgotando e desprotegendo as áreas de mananciais, na contaminação da água, do solo e do ar por uso de agrotóxicos, sem que haja adequada e eficaz fiscalização do poder público, contrariando o preceito fundamental do art.225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Paralelamente a estas transformações no cenário brasileiro, também caminhou o ordenamento jurídico, sofrendo constantes mudanças nas normas jurídicas que tutelam o uso da terra e a sua proteção.

## Objetivos

O escopo do trabalho consiste em

avaliar historicamente as mudanças ocorridas no Código Florestal, subentendidas aqui as codificações e as leis esparsas que fizeram alterações pontuais, especificamente no que pertine a recursos hídricos, a fim de avaliá-las qualitativamente e discutir a respeito dos impactos, positivos ou negativos, advindos destas mudanças.

## Revisão bibliográfica

Para a realização deste trabalho foi feita consulta de diversas normas do ordenamento jurídico brasileiro, com principal destaque ao Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934 (BRASIL, 1935), que aprovou o primeiro Código Florestal brasileiro, à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (BRASIL, 1965), que instituiu o Código Florestal da época, e à Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012a), que estabeleceu mudanças profundas na lei e instituiu o atual Código Florestal.

A partir da análise destes dois diplomas legais, acompanhou-se a evolução histórica dos mesmos, o que incluiu algumas outras normas responsáveis por alterá-los, como é o caso da Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012b), bem como ações judiciais em andamento, tendo os mencionados itens contribuídos para diversas mudanças no atual Código Florestal.

O primeiro Código Florestal, de 1934 (BRASIL, 1935), em matéria de recursos hídricos reconheceu na alínea a, do art.4º, as florestas como elementos indispensáveis para a conservação do regime de águas.

Quanto ao antigo Código Florestal

de 1965 (BRASIL, 1965), no que pertine a recursos hídricos, trouxe os conceitos de Área de Preservação Permanente (inc. II, §2º, art.1º) e de Reserva Legal (inc. III, §2º, art.1º), considera como APP região de mata ciliar no entorno de nascentes intermitentes e olhos d'água, independente da topografia, com raio mínimo de 50 metros de largura (alínea c, art. 2º), ao longo de rios ou qualquer curso d'água, desde seu nível mais alto em faixa marginal, entre 30 e 500 metros (alínea a, art.2º).

Ao longo da vigência deste código, alterações quanto a metragem das faixas marginais de APPs ao longo de rios ou cursos d'água foram feitas pela Lei 7.511, de 7 de julho de 1986 (BRASIL, 1986) e pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989 (BRASIL, 2012b).

Por fim, o Código Florestal atual (BRASIL, 2012a), trouxe o conceito de área rural consolidada (inc. IV, art.3º), restrições quanto ao que será considerado como APP ao excluir cursos d'água efêmeros e alterações quanto ao ponto inicial de contagem das faixas marginais APP ao longo destes cursos d'água (inc. I, art.4º), admitida a aquicultura (§6º, art.4º), dentre outras disposições.

Este último tem sofrido alterações desde a sua publicação, tanto pela Lei 12.727 de 17 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012b), quanto em decorrência de ações judiciais como as decorrentes da Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4903 (BRASIL, 2013) e Ação Direta de Constitucionalidade nº 42 (BRASIL, 2016), havendo ainda outras ações em andamento na justiça brasileira discutindo aspectos do atual

Código Florestal.

Feita esta revisão, passa-se a discussão dos temas específicos onde residem as principais mudanças relativas a recursos hídricos.

### Análise e discussão dos resultados

Serão abordadas neste momento especificidades das mudanças ocorridas ao longo de anos no Código Florestal, no tocante a recursos hídricos, que permitirão a realização de uma análise qualitativa da tutela legal ambiental destes interesses.

Os temas centrais que repercutiram grande polêmica e discussões entre os mais diversos atores da sociedade (ONGs, representantes do poder público, da sociedade civil, de entidades de classe, da comunidade científica, entre outros) que serão aqui apresentados, dizem respeito ao que a lei classifica como Área de Preservação Permanente

(APP) e Reserva Legal (RL), suas metragens em relação à faixa marginal de corpos d'água e o termo inicial da contagem destas margens, o conceito de área rural consolidada, anistia e alcance de recuperação de APPs em áreas rurais consolidadas.

### Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL)

Considerando que as disposições quanto a recursos hídricos no primeiro código, de 1934 (BRASIL, 1935), foram escassas, serão consideradas para fins de comparação os códigos que se seguiram e suas alterações.

O Código Florestal de 1965 (BRASIL, 1965) estabeleceu os conceitos de Área de Preservação Permanente e de Reserva Legal, conceitos estes repetidos pela lei que instituiu o Código Florestal de 2012 (BRASIL, 2012a), conforme os Quadro 1 e 2 a seguir:

Código	Código Florestal de 1965	Código Florestal de 2012
Área de Preservação Permanente (APP)	Art.1º, §2º, inc II - <u>Área de Preservação Permanente</u> : área protegida nos termos dos arts. 2o e 3o desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;	Art.3º, II - <u>Área de Preservação Permanente - APP</u> : área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

**Quadro 1. Parâmetros conceituais de Área de Preservação Permanente (APP) segundo os Códigos Florestais de 1965 e 2012. Fonte:** criada pelos autores. Grifo nosso.

Código	Código Florestal de 1965	Código Florestal de 2012
Reserva Legal (RL)	Art.1º, §2º, inc III - <u>Reserva Legal</u> : área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas;	Art. 3º, III - <u>Reserva Legal</u> : área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

**Quadro 2. Parâmetros conceituais de Área de Reserva Legal (RL) segundo os Códigos Florestais de 1965 e 2012. Fonte:** criada pelos autores. Grifo nosso.

No entanto foi o quesito classificação de APPs, ou seja, o que a lei considera como APP e o termo inicial de contagem da faixa marginal que gerou grandes discussões, mudanças estas que seguem expressas no Quadro 3.

Com base nos referidos textos legais, é possível identificar mudanças expressivas no regime antes adotado pelo Código Florestal de 1965 (e suas alterações) em comparação com o atual no que tange ao que é classificado como APP, já que aquele incluía como tal as nascentes intermitentes, entendidas estas como as que “fluem durante a estação chuvosa, mas secam durante parte do ano (estação seca)” (IMAFLOA), enquanto que o Código Florestal de 2012 (em sua redação original) excluía a proteção dos cursos d’água efêmeros, ou seja, as que “ocorrem somente em resposta direta à precipitação” (IMAFLOA), com duração de alguns dias.

No entanto, as previsões legais do atual código, não permaneceram estanques, já que, conforme mencionado na revisão bibliográfica, ações judiciais foram apresentadas na justiça brasileira questionando diversos dispositivos legais da Lei nº 12.651/2012 em sua redação original. Uma delas em defesa, dentre outras coisas, dos “cursos d’água efêmeros”, qual seja, a Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN) – 4903 (BRASIL, 2013).

A referida ADIN, fez incluir a característica da intermitência, ao estabelecer o conceito de olho d’água no inc. XVIII, do art. 3º do novo Código Florestal (Brasil, 2012a) como sendo “afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente”, ao passo que o referido diploma legal já trazia o conceito de nascente, no inc.XVII, do art.3º, como sendo “afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d’água”, manobra esta que garantiu a proteção de “nascentes in-

termitentes”, outrora retirada. Portanto, agora é possível argumentar por sua proteção.

No mais, ainda no mesmo tema disposto na tabela retro, reside a questão muito polêmica da mudança conceitual no termo inicial da área de APP em faixa marginal ao longo dos cursos d’água, eis que na redação anterior, qual seja, alínea a, do art.2º, da Lei nº4.771/1965, falava-se em proteção da área compreendida ao longo dos cursos d’água “desde o seu nível mais alto em faixa marginal” (BRASIL, 1965), enquanto que na versão atual do Código estabeleceu-se que a área de proteção seria contada “desde a borda da calha do leito regular” (BRASIL, 2012a), o que por óbvio representa retrocesso, pois que se antes contávamos com um espaço variável (entre a vazante máxima e curso regular do rio) além do definido por lei, hoje contamos apenas com a faixa determinada por lei e que em épocas de vazante máxima do rio ainda representará redução daquelas distâncias pré determinadas na lei.

Outro fator importante diz respeito às distâncias das faixas marginais de APP em cursos d’água. Há décadas são discutidos no Código Florestal Brasileiro, os limites e as larguras mínimas necessárias para que seja possível a preservação das matas ciliares, de forma que ela possa continuar contribuindo com a manutenção do meio, cuja função natural é considerada muito importante para evitar o processo de assoreamento dos rios, o ressecamento das margens tornando-as mais estáveis, e servem principalmente para melhorar a qualidade da água dos rios, córregos e lagos (SUA PESQUISA).

Ao longo dos anos, apesar de estas áreas que margeiam os cursos hídricos serem protegidas e sua degradação ser considerada crime ambiental em conformidade com o art.38 da Lei nº 9605/98 (BRASIL, 1998), diversas

Código Florestal de 1965	Código Florestal de 2012
Art.2º. Consideram-se APP florestas e demais formas naturais situadas:	Art.4º. Considera-se área de Preservação Permanente, em zonas rurais e urbanas, para os efeitos desta lei:
a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água <u>desde o seu nível mais alto em faixa marginal</u> cuja largura mínima será:	I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, <u>excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular</u> , em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).
c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d’água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;	IV - as áreas no entorno das <u>nascentes e dos olhos d’água perenes</u> , qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (NOVA LEI)
<p><b>Quadro 3. Parâmetros de classificação de Área de Preservação Permanente (APP), segundo os Códigos Florestais de 1965 e 2012. Fonte: criada pelos autores. Grifo nosso.</b></p>	

Larguras dos corpos d'água (metro)	Larguras mínimas (em metros) das faixas marginais estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro			
	Lei 4.771/1965	Lei 7.511/1986	Lei 7.803/1989	Lei 12.651/2012*
até 10m	5	30	30	30
de 10 a 50	½ da largura dos cursos	50	50	50
de 51 a 200m	½ da largura dos cursos	(100 p/ ≤100) (150 p/ ≤ 200)	100	100
de 201 a 600m	100	½ da largura dos cursos	200	200
acima de 601m	100	½ da largura dos cursos	500	500

(\*) Ocorreu alteração referente ao ponto de início da contagem, as anteriores eram da borda da calha do maior nível, passando a ser da borda da calha do leito regular.

**Quadro 4. Dimensões das faixas marginais de Área de Preservação Permanente (APP), segundo os Códigos Florestais de 1965 e 2012. Fonte:** criada pelos autores. Grifo nosso.

foram as mudanças na metragem da faixa marginal de APP dos corpos d'água, ou seja, no que era considerado como APP e suas dimensões ao longo de cursos hídricos, conforme Quadro 4.

Analisando-se os dados apresentados no Quadro 4, é possível fazer um comparativo quantitativo quanto às larguras mínimas de APP estipuladas no Código Florestal no decorrer dos anos.

Percebe-se que os limites de faixa marginal de APP ao longo de cursos d'água determinados pelo Código Florestal de 1965, eram áreas visivelmente pequenas quando comparadas com as atuais, o que tornava ineficiente o processo de proteção dos corpos hídricos.

No entanto, com as alterações realizadas pelas Leis nº 7.511/1986 (BRASIL, 1986) e nº 7.803/1989 (BRASIL, 1989), foram ampliadas essas dimensões de APP, devido a necessidade de uma preservação que atendesse o propósito.

Porém, esta realidade foi alterada pelo Código Florestal de 2012 (BRASIL, 1965), que revogou as disposições do código anterior, aparentemente repetindo a medida das larguras mínimas das zonas de APP, mas que, conforme já abordado, terão efeito diversos do código anterior, uma vez que a contagem do termo inicial da faixa marginal de APP ao longo de cursos d'água foi alterada para constar a partir do leito regular, reduzindo a área de preservação em épocas de cheia o que, portanto, não é um aspecto positivo.

### Área rural consolidada e anistia

O Código Florestal de 2012 instituiu o conceito de área rural consolidada, como sendo "área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvopastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio", conforme redação do inc. IV, do art.3º, da lei (BRASIL, 2012a). Outras criações que se deram com a Lei nº 12.651/2012 são o Cadastro Ambiental Rural (CAR) previsto em seu art.29, a Cota de Reserva Ambiental (CRA), prevista no art.44, e o Programa de Recuperação Ambiental (PRA), previsto no art.59 da mesma lei.

O CAR segundo a redação do art.29 do novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) é um "registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais", servindo como base de dados para que seja feito monitoramento e controle destas áreas, e para combater o desmatamento.

Já o CRA, segundo a letra do art.44 da mesma lei, é um "título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação" (BRASIL, 2012a), que deve ser requerida pelo proprietário das terras, depois que este último tiver incluído seu imóvel no CAR, vide §1º, art.44 da mesma lei.

As cotas de que trata o art.44 supramencionado recaem sobre partes de vegetação que, por exemplo, excedem as áreas já determinada por lei a servir de Reserva Legal.

Por fim o PRA, nos termos do art.59, é "Programa de Regu-

larização Ambiental – PRAs de posses e propriedades rurais” (BRASIL, 2012a), com vistas a adequar estas propriedade aos termos desta lei. Assim como o CRA, é pressuposto da participação a este programa, o cadastro do imóvel rural no CAR.

Assim, o proprietário rural que possui passivo ambiental em sua propriedade e deseja regularizá-la deverá providenciar seu cadastro no CAR e CRA, assinando termo de

compromisso, que é o passaporte de entrada no programa de regularização e de benefícios que serão vistos a seguir.

Até aqui, não há grandes problemas, já que a criação desta base de dados de propriedades rurais ambientais de fato colaborará para monitorar a manutenção de áreas protegidas e servir de embasamento para eventuais casos de desmatamento (crime ambiental).

Dispositivo Legal do Código Ambiental de 2012	Benefícios da adesão ao PRA do proprietário de área consolidada até 22 jul 2008			
<b>Art.59. §4º</b>	- Não ser autuado por infrações cometidas antes de 22 de julho de 2008, relativas à supressão irregular de vegetação em APP, RL e uso restrito; <sup>1</sup>			
<b>Art.59. §5º</b>	- Suspensão de sanções decorrentes das infrações citadas acima; <sup>1</sup> - Multas objeto de autuações pelas infrações acima citadas serão convertidas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente; <sup>2</sup>			
<b>Art.60. caput</b>	- Suspensão <sup>3</sup> da punibilidade dos crimes <sup>1</sup> previstos nos arts.38, 39 e 48 da Lei de crimes ambientais <sup>4</sup> , respectivamente: destruir ou danificar floresta em APP; cortar árvore em APP; impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação.			
<b>de 200 a 600m</b>	100	½ da largura dos cursos	200	200
<b>acima de 601m</b>	100	½ da largura dos cursos	500	500

1. A partir da adesão do interessado ao PRA e enquanto estiver cumprindo o termo de compromisso. 2. Se cumpridas as condições estabelecidas no PRA ou termo de compromisso. 3. A prescrição ficará interrompida durante o período de suspensão da pretensão punitiva (§1º, art.60, Lei12.651/2012). 4. Artigos 38, 39 e 48 da Lei 9.605/1998.

**Quadro 5. Benefícios do Programa de Regularização Ambiental (PRA), segundo o Código Florestal de 2012.**  
Fonte: criada pelos autores. Grifo nosso.

A situação só se torna crítica e polêmica quando ingressado na análise dos benefícios que estes proprietários participantes do PRA terão, vantagens estas descritas no Quadro 5.

Ou seja, participar de um programa desta natureza beneficia de fato aqueles que possuíam há época, passivo ambiental e não haviam respondido por crime ou desembolsado altas quantias em dinheiro até então. Notório que é uma forma de chamar a atenção destes proprietários de terras rurais irregulares, pois se perdoam os crimes e infrações cometidas se, e somente se, o proprietário passar a ser monitorado e cumpridor do termo de compromisso. Daí a figura da anistia.

Importante ressaltar que cada Estado deverá por Decreto implantar seu PRA, estabelecendo os requisitos do ter-

mo, como por exemplo, dados da propriedade rural e do compromissado, número do CAR do imóvel, localização em APP ou RL do imóvel, descrição detalhada dos compromissos assumidos pelo proprietário como o projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas (PRAD), dentre outros aspectos, tudo convergindo para a regularização da propriedade e manejo de APP e RL.

Porém, como pode ser observado nos dispositivos desta nova lei (BRASIL, 2012a), as formas estabelecidas de recuperação não são das melhores ambientalmente falando. Isto porque, referente às passagens que tratam de exigências de recuperação e interferem na gestão de recursos hídricos, seja por estar em contato com APP ou RL, se mostram ineficazes.



Enquadramento/Descrição	§	Área do Imóvel	Largura do Curso Recomposição	Recomposição Obrigatória
Lei 12.651/2012 Art. 61-A Nas áreas de Preservação Permanente, é autorizada exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvopastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008.	1º	1 MF (Modulo Fiscal)	Independente	5 m
	2º	1 MF a 2 MF	Independente	8 m
	3º	2 MF a 4 MF	Independente	15 m
	4º	>4 MF	Conforme Programa de Regularização Ambiental	Mínimo de 20 m e máximo de 100 m

**Quadro 6.** Parâmetros de recomposição de Área de Preservação Permanente ao longo de cursos hídricos, segundo o Código Floresta de 2012. Fonte: criada pelos autores. Grifo nosso.

É o caso do conteúdo do art.61A, introduzido no novo Código Florestal pela Lei nº 12.727/2012, que trata da re-

composição de faixas marginais de APP ao longo de cursos hídricos na forma do Quadro 6.

Enquadramento/Descrição	Inc.	Área do Imóvel	Largura do Curso Recomposição	Recomposição Obrigatória
Lei 12.651/2012 Art. 61-A, § 6º. Para os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de lagos e lagoas naturais, será admitida a manutenção de atividades agrossilvopastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição de faixa marginal com largura mínima de:	I	Até 1 MF (Modulo Fiscal)	Independente	5 m
	II	1 MF a 2 MF	Independente	8 m
	III	2 MF a 4 MF	Independente	15 m
	IV	>4 MF	Conforme Programa de Regularização Ambiental	30m

**Quadro 7.** Parâmetros de recomposição de Área de Preservação Permanente no entorno de lagos e lagoas, segundo o Código Floresta de 2012. Fonte: criada pelos autores. Grifo nosso.

O mesmo rumo segue a previsão de recomposição de faixa marginal de APP no entorno de lagos e lagoas (§6º, art.61A), cujas metragens se mostram inviáveis para a boa manutenção de tais corpos hídricos, como visto no Quadro 7.

No que se refere à Reserva Legal, o regime de regularização ao proprietário de área consolidada até 22 de julho de 2008 é mais simples, uma vez que esta poderá se dar sem a

necessidade de adesão ao PRA, bastando atender às exigências do órgão competente do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente), cumprindo os critérios em até 20 anos, sendo 1/10 (um décimo) de área a ser complementada a cada 2 anos, consoante disposto no art.66 e seus parágrafos do atual Código Florestal (BRASIL, 2012a).

Mais alarmante é a exigência legal de recomposição pre-

vista para APP em áreas de nascente e olhos d'água, se estivermos diante de área rural consolidada, em que se exige um raio de 15 metros de proteção em torno da nascente ou olhos d'água (§5º, art.61A), quando originalmente a faixa marginal de APP em nascentes e olhos d'águas, em condições normais, seria de 50 metros (inc.IV, art.4º), todos dispositivos da mesma lei (BRASIL, 2012a).

De modo geral, no tocante às APPs, RLs, Áreas Rurais Consolidadas e anistia, tem-se o entendimento de que o tratamento diferenciado para a recuperação em menor escala, geraram a legalização de áreas desmatadas ilegalmente e considerando os novos parâmetros legais, em possibilidades de novos desmatamentos, sem que se atinja a recuperação ideal do que já foi degradado, prejudicando o equilíbrio das bacias hidrográficas, tão essenciais para a manutenção dos recursos hídricos.

### Considerações finais

Com base no estudo da série histórica do Código Florestal apresentado neste trabalho, qualitativamente destacam-se diversos pontos de retrocesso, como é o caso do termo inicial da contagem de faixa marginal de cursos d'água em APP, que agora é pautada no leito regular do rio, desconsiderando-se, portanto, o período de cheia, e conseqüentemente representando supressão do que antes seria área protegida.

Tal aspecto influencia diretamente na qualidade das águas, pois sabido que as florestas, e mais especificamente as matas ciliares, apresentam o papel de tamponar toda poluição e manter a integridade das águas dos rios, nascentes e demais áreas alagadas, através de diversos conjuntos naturais (bioquímicos, geoquímicos e microbiológicos) que ocorrem nas florestas e resultam em benefícios à qualidade da água, ou seja, a perda da qualidade da água é inevitável frente à diminuição das matas ripárias.

Outro aspecto absolutamente relevante para a constatação do retrocesso havido ao longo dos anos no Código Florestal foi a anistia conferida, cuja aplicação demonstrou um ato de abrandamento da lei, ao permitir a manutenção do uso das terras em APP e RL, com pouca recuperação destas ao longo de cursos d'água, isenção de autuações e suspensão

da punibilidade de crimes ambientais (ainda que tais benefícios se mantenham apenas se os termos de compromisso estiverem sendo cumpridos ou tenham sido cumpridos em sua integralidade) àqueles que se mantinham em condições irregulares até julho de 2008.

É o mesmo que dizer que os desonestos e descumpridores da lei tiraram vantagem sobre aqueles honestos proprietários de áreas rurais que mantinham suas APPs e RLs intocadas. E mais, com os novos parâmetros mencionados acima, foi aumentada a área de uso agrossilvopastoril, pois reduzidas as áreas de proteção.

Desta forma, conclui-se que as alterações, por vezes com sutis modificações em um conceito, ou anistando toda uma classe de indivíduos, representam prejuízo ao bem cuja norma busca tutelar, qual seja, o meio ambiente, o que é um verdadeiro contra-senso.

A situação poderia estar pior, não fossem as intervenções por meio de ações judiciais para fazer incluir, retirar ou alterar esta ou aquela previsão, como foi o caso da proteção de cursos d'água efêmeros, que originalmente estariam excluídos, mas por uma inserção de conceito no código, por meio de ADIN, foi prevista a proteção. Notadamente, o judiciário está em movimento, em razão da sociedade como um todo (ONGs, comunidade científica, dentre outros) estar atuante em relação às questões ambientais e descontente com as mazelas que o atual código trouxe.

Vê-se que o código passou, e ainda passa, por alterações, em sua maioria em função de leis esparsas que o modificaram, demonstrando o constante aprimoramento do documento, que se apresentou originalmente com diversos pontos dissonantes e inconstitucionais.

Porém, juntamente com o demonstrado abrandamento no trato florestal, foi aumentado o grau de risco em que se submetem os nossos recursos hídricos, já que sequer as nascentes estão sendo poupadas, elas que são tão importantes para a renovação do ciclo hidrológico, não foram tuteladas com a devida força legal.

Ainda estamos experimentando os impactos decorrentes destas inovações legais, porém, o resultado não é difícil de prever, de que será negativo tanto para o meio terrestre quanto para o meio aquático. •

## Referências Bibliográficas

1. BRASIL, 1935. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro, de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa. Portal do Planalto, Brasília, DF, 21 mar. 1935. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/d23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm)>. Acesso em: 14 abr 2018.
2. BRASIL, 1965. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Portal do Planalto, Brasília, DF, 16 set. 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L4771.htm)>. Acesso em: 14 abr 2018.
3. BRASIL, 1986. Lei nº 7.511, de 7 de julho de 1986. Altera dispositivos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal. Portal do Planalto, Brasília, DF, 8 jul. 1986. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/L7511.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L7511.htm)>. Acesso em: 14 abr 2018.
4. BRASIL, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Portal do Planalto, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaoconsolidado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaoconsolidado.htm)>. Acesso em: 28 abr 2018.
5. BRASIL, 1989. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989.
6. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Portal do Planalto, Brasília, DF, 20 jul. 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/L7803.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L7803.htm)>. Acesso em: 14 abr 2018.
7. BRASIL, 1998. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Portal do Planalto. Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)>. Acesso em: 27 abr 2018.
8. BRASIL, 2008. Decreto nº 6514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Portal do Planalto. Brasília, DF, 23 jul. 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm)>. Acesso em: 27 abr 2018.
9. BRASIL, 2012a. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Portal do Planalto, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 14 abr 2018.
10. BRASIL, 2012b. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Portal do Planalto, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm)>. Acesso em: 14 abr 2018.
11. BRASIL, 2013. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE (Med. Liminar) – 4903. Distribuição em 21 mar 2013. Disponível em: <<http://www.stfj.us.br/portal/peticaoInicial/verPeticaoInicial.asp?base=ADIN&s1=4903&processo=4903>>. Acesso em: 14 abr 2018.
12. BRASIL, 2016. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. AÇÃO DIRETA DE CONSTITUCIONALIDADE – 42. Distribuição em 08 abr 2016. Disponível em: <<http://www.stfj.us.br/portal/peticaoInicial/verPeticaoInicial.asp?base=ADCN&s1=42&processo=42>>. Acesso em: 14 abr 2018.
13. IMAFLORA. Classificação de Nascentes. Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola. Disponível em: <[https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/5375170b995d8\\_Nascentes.pdf](https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/5375170b995d8_Nascentes.pdf)>. Acesso em: 29 abr 2018.
14. LOCATEL, Donizete Celso; LIMA, Fernanda Laize Silva de. Agronegócio e Poder Político: Políticas Agrícolas e o Exercício do poder no Brasil. Rev. Sociedade e Território [online], 2016, vol.28, n.2, p.57-81. ISSN 2177-8396. Disponível em <<https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/viewFile/11583/8166>>. Acesso em: 28 abr 2018.
15. SUA PESQUISA. Matas Ciliares. Portal de Pesquisas Temáticas e Educacionais. Disponível em: <[https://suapesquisa.com/geografia/vegetacao/matas\\_ciliares.htm](https://suapesquisa.com/geografia/vegetacao/matas_ciliares.htm)>. Acesso em: 28 abr 2018.

# Rerrefino de óleo lubrificante: do processo a reutilização

Allan Victor dos Santos Ruiz e Talitha Finoto Fernandes

## Introdução

Um dos setores que mais causam impactos ao meio ambiente é o do petróleo. Nesse cenário, o óleo lubrificante tem um espaço de destaque, na medida em que eles geram impactos ambientais seja durante o seu processo de produção, ou devido a sua destinação após a sua utilização. (CANCHUMANI, 2013)

Uma das maneiras de reduzir o impacto ambiental provocado pelos derivados de petróleo é reutilização do óleo lubrificante. Ou seja, é preciso reciclar o lubrificante para que o seu descarte não cause danos nem à saúde dos seres humanos e do planeta terra.

A reciclagem do óleo é definida pela Resolução nº 9 de 31 de agosto de 1993 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA apresenta em seu Artigo 1º, Inciso V o conceito de reciclagem:

*Art. 1º. Inc. V - Reciclagem de óleo lubrificante usado ou contaminado: consiste no seu uso ou regeneração. A reciclagem via uso envolve a utilização do mesmo como substituto de um produto comercial ou utilização como matéria-prima em outro processo industrial. A reciclagem via regeneração envolve o processamento de frações utilizáveis e valiosas contidas no óleo lubrificante usado e a remoção dos contaminantes presentes, de forma a permitir que seja reutilizado como matéria-prima. Para fins desta Resolução, não se entende a combustão ou incineração como reciclagem; [...] (RESOLUÇÃO Nº8/1993)*

A reciclagem dos derivados de petróleo é de extrema importância para a preservação do meio ambiente, na medida em que é um produto altamente poluente e nunca é demais

lembrar que o descarte inadequado do produto é crime ambiental previsto na legislação vigente no país que em seu art. 3º, Inc. I proíbe “quaisquer descartes de óleo usados em solos, águas superficiais, subterrâneas, no mar territorial e em sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais”. (RESOLUÇÃO Nº8/1993)

Ante ao exposto, o presente estudo tem por objetivo apresentar o processo de rerrefino do óleo lubrificante e a sua importância para a preservação do meio ambiente.

Para cumprir com o objetivo geral do artigo três artigos específicos precisam ser contemplados:

- Apresentar o conceito de óleo lubrificante;
- Discorrer acerca do processo de rerrefino do óleo lubrificante; e
- Tecer comentários acerca da importância da reutilização do óleo lubrificante para o meio ambiente

Nesse sentido o problema norteador dessa pesquisa se delinea no seguinte questionamento: o rerrefino do óleo lubrificante contribui, de fato, com a preservação do meio ambiente?

Sem o embasamento teórico um trabalho acadêmico não pode ser considerado científico. Nesse entendimento, para a elaboração deste Artigo, a metodologia eleita foi a dapesquisa bibliográfica nos mais diversos tipos de textos, tais como: livros, revistas eletrônicas, trabalhos acadêmicos e sites da internet, para que se pudesse ter um embasamento teórico necessário e assim, fosse possível obter o resultado esperado, que é a aprovação do texto final.

O artigo está dividido em três capítulos sequenciais que proporcionam ao leitor (mesmo o leigo), um melhor

entendimento acerca do rerrefino do óleo lubrificante, objeto deste estudo.

O primeiro capítulo apresenta o conceito de óleo lubrificante e o classifica em mineral, sintético ou vegetal.

O segundo capítulo versa acerca de como acontece o processo de rerrefino do óleo lubrificante.

Por fim, o terceiro capítulo comenta a importância do reuso do óleo lubrificante para a preservação do meio ambiente.

## Conceito de óleo lubrificante

O óleo lubrificante usado é um resíduo gerado na maioria das operações industriais e automotivas, sendo ele um dos poucos derivados do petróleo que não é totalmente utilizado durante o seu uso (MIYAMURA, LIMA, 2011).

Segundo Paulo Renato Moretti Desiderato (2009), o óleo lubrificante, pode ser entendido como sendo:

*Óleo lubrificante: é um líquido obtido pela destilação do petróleo bruto. A finalidade dos óleos lubrificantes é reduzir o atrito, o desgaste e lubrificar peças de ferro como pequenas engrenagens ou mesmo de mancais e bronzinas de bielas de motores a combustão, aumentando a vida útil das peças. Sem o óleo lubrificante os motores a combustão não funcionariam, ele é o maior responsável para o funcionamento destes. (MENESES, p. 11)*

Já para Figueiredo (2012) lubrificar é aplicar uma substância (lubrificante) entre duas superfícies em movimento relativo, formando uma película que evita o contato direto entre as superfícies, promovendo diminuição do atrito e, conseqüentemente, do desgaste e da geração de calor. (FIGUEIREDO, 2014)

Entre as mais diversas funções dos óleos lubrificantes, destacam-se:

- reduzir o atrito e o desgaste;
- trocar calor;
- proteger contra corrosão;
- transmitir energia (fluidos hidráulicos) e
- refrigerar. (ANP3, 2016)

Após ser utilizado, o óleo lubrificante sofre alterações que acarretam a perda de suas propriedades, tornando-o um resíduo perigoso, tanto para a saúde humana, quanto ambiental. Por esse motivo, se faz necessário que ele tenha o destino adequado, por meio do processo de **errefino**.

Foi no século XVII com o fenômeno da Revolução Industrial que houve a crescente mecanização da indústria e dos transportes e, por conseguinte da utilização de óleos lubrificante para promover o bom funcionamento das máquinas.

Após ser utilizado, o óleo lubrificante sofre alterações que acarretam a perda de suas propriedades, tornando-o um resíduo perigoso, tanto para a saúde humana, quanto ambiental. Por esse motivo, se faz necessário que ele tenha o destino adequado, por meio do processo de **errefino**.

Foi no século XVII com o fenômeno da Revolução Industrial que houve a crescente mecanização da indústria e dos transportes e, por conseguinte da utilização de óleos lubrificante para promover o bom funcionamento das máquinas.

### Óleo Mineral

São os óleos originários de petróleos crus e que foram beneficiados por meio da refinação.

*Obtido através do refino do petróleo, onde é composto por hidrocarbonetos na faixa de 20 a 25 carbonos. Este óleo básico deve ser padronizado para sempre obter misturas constantes e produtos uniformes ao decorrer do tempo em termos de aparência e características físico-químicas. (DESIDERATO, 2009, p. 11)*

Esse tipo de óleo lubrificante é mais utilizado nas indústrias por sua pureza e por ter por base as substâncias do petróleo ainda cruas.

### Óleo sintético

O óleo lubrificante sintético é amplamente utilizado na indústria. Seu processo de fabricação se dá por meio de reações químicas e não apenas pela separação de materiais e, por isso são tão versáteis.

De acordo com Desiderato (2009),

*É produzido através de reações químicas, onde envolve componentes de baixo peso molecular e o produto foi elaborado para satisfazer características físicas e químicas pré-determinadas. 95% dos sintéticos são constituídos de hidrocarbonetos sintéticos como as polialfaolefinas (PAO), demais ésteres ou diésteres fosfatos. (DESIDERATO, 2009, p. 11)*

Outra característica desse óleo é que ele pode ser fabricado de acordo com a necessidade do cliente. Além disso, o óleo lubrificante sintético é produzido artificialmente e em um ambiente controlado, o que minimiza os riscos de danos à saúde humana e do meio ambiente.

### Óleo vegetal

A busca por um lubrificante que não traga tantos efeitos maléficos ao meio ambiente está em constante desenvolvimento. Para que um produto possa ser considerado sustentável do ponto de vista ambiental, deve atender a alguns requisitos como, por exemplo, não emitir poluentes tais como o enxofre, radioatividade ou gás carbônico. A utilização dos biolubrificantes no Brasil ainda é muito pequena se comparada aos demais lubrificantes, porém há uma forte tendência de crescimento. (SABOYA, 2016)

O óleo lubrificante vegetal, como menciona o próprio nome, tem sua extração total a partir do esmagamento dos grãos das plantas oleaginosas, como, por exemplo de Canola, mamona etc.

*Podem ser extraídos de canola, soja e milho. Estes óleos são mais utilizados em indústrias que exigem óleos de menor toxicidade ao meio ambiente e maior biodegradabilidade. Sua aplicação não é direta, são produzidos por modificação por transesterificação; apresenta limitações quanto às mudanças de temperatura, e um custo mais elevado que o óleo mineral. (DESIDERATO, 2009, p. 11)*

Os óleos vegetais são livres de emissão de enxofre e efeitos radioativos, são em sua maioria biodegradáveis, por isso que não produzem efeitos desastrosos à saúde humana e ao meio ambiente.

### O processo de **errefino** do óleo lubrificante

Os resíduos de óleo lubrificante de base mineral não são facilmente biodegradáveis e podem provocar sérios danos ao meio ambiente se não forem processados de maneira adequada.

Um das alternativas mais viáveis para minimizar esse problema é o reaproveitamento dos óleos lubrificantes por meio da regeneração e reciclagem desse material, que é o processo de **errefino** do óleo lubrificante que consiste na retirada dos agentes contaminantes e, assim transformá-lo em base para a fabricação de um novo óleo lubrificante. (FELICIO, 2012)

*O processo de reciclagem de óleos lubrificantes, conhecido como **errefino**, representa uma interessante alternativa e vem sendo adotado por muitos países, inclusive o Brasil, com resultados positivos. Contudo, a experiência tem mostrado que os mecanismos de mercado não são suficientes para garantir a existência, em termos sustentáveis, do processo de **errefino** de óleos lubrificantes, ou seja, sua coleta, reciclagem e comercialização. É necessária a atuação do poder público desenvolvendo políticas públicas ambientais que induzam o comportamento empresarial em direção aos objetivos de preservação do meio ambiente. (SOUZA, 2015; MUNIZ, BRAGA, 2015)*

O processo de **errefino** no Brasil conta com tecnologia que atende aos rígidos padrões exigidos pela ANP, conforme determina a ANP 130 de 30 de julho de 1999 (FIGUEIREDO, 2014).

Ainda segundo o mesmo autor:

Atualmente existem três tecnologias diferentes, para obtenção de básicos, a partir do OLOC.

1ª- Sistema ácido argila com "termo craqueamento". Nessa tecnologia predomina a obtenção de óleo básico neutro pesado.

2ª- Sistema de destilação a flash ou evaporação pelicular. Nessa tecnologia predomina a obtenção de óleos básicos, neutro médio e neutro leve.

3ª- Sistema por extração a solvente seletivo de propano. Nessa tecnologia predomina a obtenção de óleo básico neutro médio.(FIGUEIREDO, 2014, p. 57)

O sistema ácido de argila é utilizado desde a década de 1960 nos Estados Unidos. O processo possibilita maior eficiência

(aumento de 4% ao rendimento total), redução do conteúdo de argila e ácido sulfúrico no processo. O sistema de destilação exige que o óleo seja previamente desidratado, em seguida seja aquecido a 280° C. O evaporador rotativo recebe o óleo destilado na etapa anterior, onde é previamente aquecido a 380° C e sob vácuo de 1,0 mm de Hg e colocado numa bandeja, denominada prato distribuidor. Nessa etapa se separa a borra neutra do

óleo. A extração a propano exige que o hidrocarboneto seja liquefeito para a extração do óleo base mineral a partir do lubrificante usado. O solvente é recuperado ao final do processo. A extração a propano, também não solubiliza frações aromáticas condensadas, sendo considerada também uma grande vantagem do método. (SOUZA, 2015)

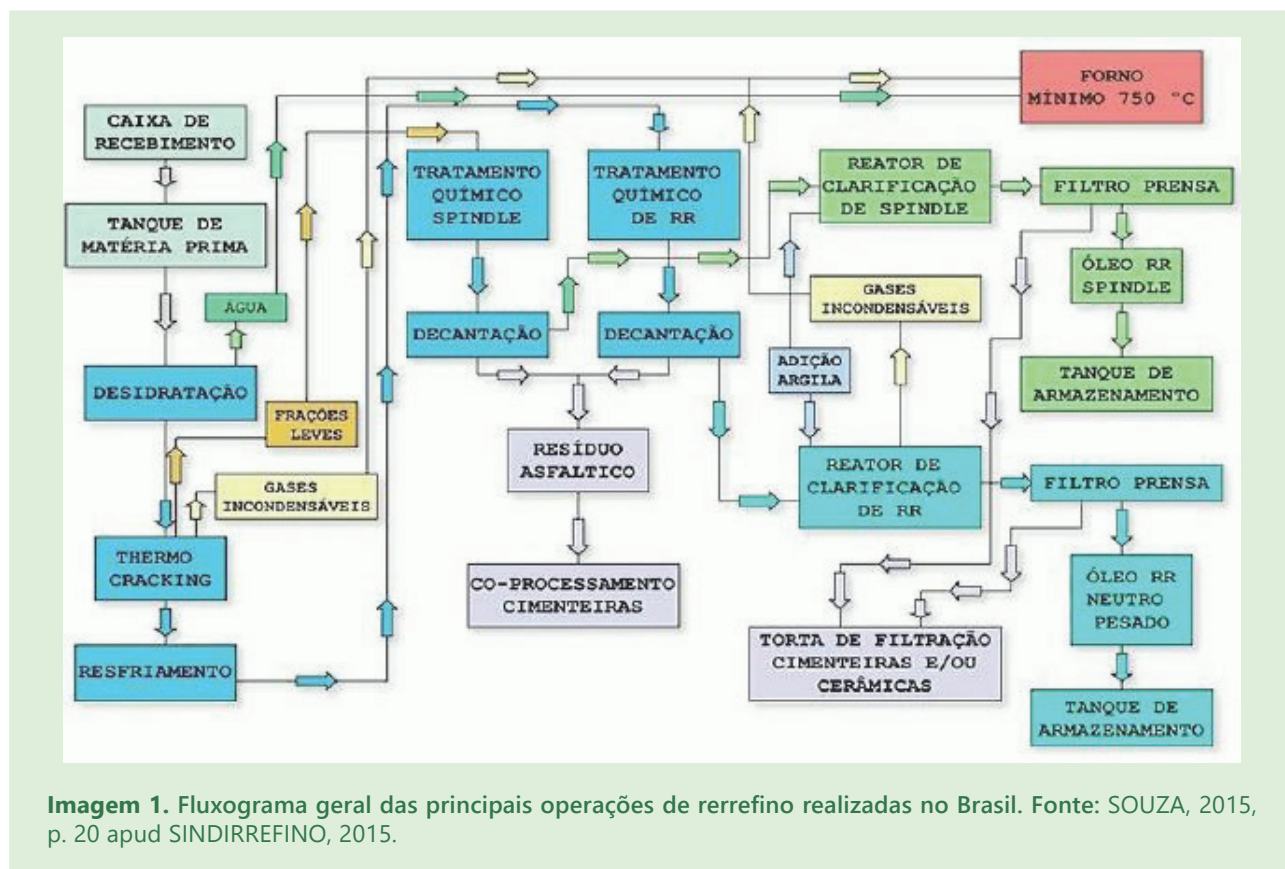


Imagem 1. Fluxograma geral das principais operações de rerrefino realizadas no Brasil. Fonte: SOUZA, 2015, p. 20 apud SINDIRREFINO, 2015.

No Brasil, a resolução CONAMA 362/05, determina o retorno de 30% do volume de óleo comercializado no país, sendo assim, o consumidor, coletor e o rerrefinador têm responsabilidades legais sobre a gestão deste resíduo. Todavia, a principal limitação das atuais tecnologias de rerrefino usadas no Brasil é o alto volume de demanda dos óleos lubrificantes e a geração de novos resíduos. Outro fator que reduz a quantidade de rerrefino dos óleos lubrificantes é a logística, haja vista que poucos são os centros rerrefina-

dores existindo, apenas, em grandes centros de consumo. (SOUZA, 2015; MUNIZ, BRAGA, 2015)

### A reutilização do óleo lubrificante e a sua importância para a preservação do meio ambiente

O tema meio ambiente tem ocupando posição de destaque nas discussões nas últimas décadas em face à crise ambiental que o país vivencia em virtude da ganância dos empresários que exploram, cada vez mais os recursos naturais,

de maneira desenfreada, trazendo consequências drástica para o meio ambiente e, conseqüentemente para o homem.

É importante mencionar que os problemas de poluição e degradação ambiental se agravaram com a formação dos centros urbanos e com a Revolução Industrial ocorrida no século XVIII. Nesse período, a produção dos resíduos se intensificaram em virtude da mecanização. (MUNIZ, BRAGA, 2015)

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, ao menos 30% do óleo lubrificante que é consumido nas oficinas, deveria ser devolvido às refinarias para ser reaproveitado.

É extremamente importante reciclar o óleo lubrificante usado ou contaminado na medida em que o reaproveitamento ou o descarte correto do óleo lubrificante acarreta vantagens que vai além das econômicas.

O motivo maior do destino adequado ao óleo lubrificante é a preservação do meio ambiente e da saúde humana. (ECYCLE, 2013)

*O gerenciamento ambiental do resíduo de óleos lubrificantes usados tem sido considerado uma questão de grande relevância em muitos países devido ao elevado potencial de degradação ambiental quando descartado indevidamente ou utilizado como combustível em estabelecimentos industriais. Em contrapartida, quando coletado e reciclado, o óleo lubrificante usado recupera suas características originais e pode retornar à cadeia produtiva por ilimitadas vezes, sofrendo apenas as perdas inerentes ao novo processamento do produto. (TRISTÃO, SOUSA JÚNIOR, TRISTÃO, 2005, p. 1)*

O óleo lubrificante usado ou contaminado contém diversos elementos tóxicos. Esses contaminantes, em sua maioria, bioacumulativo e, assim sendo ficam no organismo por muito tempo e causam sérios problemas à saúde.

Por outro lado, quando descartados de forma errada, os lubrificantes afetam o meio ambiente, a flora, a fauna, os lençóis freáticos, as águas superficiais e poluem o ar. (MUNIZ, BRAGA, 2015)

Segundo Amarante (2018), os contaminantes presentes do óleo lubrificante usado causam inúmeros problemas de saúde, conforme se pode constatar na transcrição abaixo:

*Chumbo: a) Intoxicação aguda – dores abdominais; vômito; diarreia; oligúria; sensação de gosto metálico; colapso e coma; b) Intoxicação crônica – perda de apetite; perda de peso; apatia; irritabilidade; anemia; Danos nos sistemas nervoso, respiratório, digestivo, sanguíneo e aos ossos; c) Cancerígeno para rins e sistema linfático; d) Teratogênico (malformações nos fetos, ossos, rins e sistema cardiovascular); e) Acumula principalmente nos ossos.*

*Cádmio: a) Intoxicação aguda – diarreia; dor de cabeça; dores musculares; dores no peito e nas pernas; salivação; sensação de gosto metálico; dores abdominais; tosse com saliva sangrenta; fraqueza; danos no fígado e falha renal.; b) Intoxicação crônica – perda de olfato; tosse; dispnéia; perda de peso; irritabilidade; debilitação dos ossos; danos aos sistemas nervoso, respiratório, digestivo, sanguíneo e aos ossos; c)*

*Cancerígeno para pulmões e traqueia; d) Acumula principalmente nos rins, ossos e fígado.*

*Arsênio: a) Intoxicação aguda – violenta gastroenterite; queimação no esôfago; diarreia sanguinolenta; vômito; queda da pressão sanguínea; suor sangrento; dispnéia; edema pulmonar; delírio; convulsões e coma. b) Intoxicação crônica – dermatite; escurecimento da pele; edema; danos no sistema nervoso central, cardiovascular; nefrite crônica; cirrose hepática; perda de olfato; tosse; dispnéia; perda de peso; irritabilidade; debilitação dos ossos; danos nos sistemas nervoso, respiratório, digestivo, sanguíneo e aos ossos. c) Cancerígeno para pele, pulmões e fígado.*

*Cromo: a) Intoxicação aguda – vertigem; sede intensa; dor abdominal; vômito; oligúria e anúria. b) Intoxicação crônica – dermatite; edema de pele; ulceração nasal; conjuntivite; náuseas; vômito; perda de apetite; rápido crescimento do fígado. c) Cancerígeno para pele; pulmões e fígado.*

*Dioxinas: São substâncias organocloradas, persistentes na natureza, extremamente tóxicas, carcinogênicas e teratogênicas. Essas substâncias agressivas são geradas quando da queima do óleo lubrificante usado ou contaminado. As várias dioxinas possuem, cada uma, diversos efeitos danosos à saúde humana. Apesar da variedade de sintomas, a título ilustrativo, é possível generalizar destacando que todas elas são cancerígenas para sistema respiratório e causam vômito, dores e fraqueza muscular, falhas na pressão sanguínea, distúrbios cardíacos.*

*Hidrocarbonetos Policíclicos (Polinucleares) Aromáticos: São compostos caracterizados por possuírem dois ou mais anéis aromáticos (por exemplo benzeno) condensados. Têm longa persistência no ambiente. São cancerígenos. Quando resultantes da queima do óleo lubrificante, afetam os pulmões, o sistema reprodutor e o desenvolvimento do feto (teratogênico). (AMARANTE, 2018)*

Como se pode verificar na transcrição acima, muitos são os danos causados pelos contaminantes dos óleos lubrificantes. No que se refere ao meio ambiente o impacto desses agentes também podem ter dimensões catastróficas como:

*O óleo lubrificante usado ou contaminado, por não ser biodegradável, leva dezenas de anos para desaparecer no ambiente;*

*Quando vaza ou é jogado no solo, inutiliza o solo atingido, tanto para a agricultura, quanto para a edificação, matando a vegetação e os microorganismos, destruindo o húmus, causando infertilidade da área que pode se tornar uma fonte de vapores e hidrocarbonetos;*

*Além disso, quando jogado no solo o óleo lubrificante usado ou contaminado pode atingir o lençol freático, inutilizando os poços da região de entorno;*

*Apenas um litro de óleo lubrificante usado ou contaminado pode contaminar um milhão de litros de água, comprometendo a sua oxigenação;*

*Apenas um litro de óleo usado ou contaminado pode atin-*

gir mil metros quadrados de superfície aquosa;

*Se jogado no esgoto, o óleo lubrificante irá comprometer o funcionamento das estações de tratamento de esgoto, chegando em alguns casos a causar a interrupção do funcionamento desse serviço essencial;*

*Quando queimado (o que é ilegal e constitui crime), os óleos lubrificantes usados ou contaminados geram grande quantidade de particulados (fuligem), produzindo precipitação de partículas que literalmente grudam na pele e penetram no sistema respiratório das pessoas;*

*O óleo lubrificante existe no cárter de um único carro, quando descartado indevidamente, é capaz de contaminar uma quantidade de água que seria suficiente para abastecer uma família de quatro pessoas por quinze anos! (ECO PANPLAS, 2016, S/P)*

Para evitar a contaminação tanto dos seres vivos, quanto do meio ambiente com o óleo contaminado ou usado, o Conselho Nacional do Meio Ambiente determina em seu art. 1º que:

*Art. 1º Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução. (RESOLUÇÃO 362/2005 – CONAMA)*

O grande problema é que a falta de fiscalização e/ou

o desconhecimento da legislação vigente no país, faz com que muitos locais como oficinas e postos de gasolina que realizam a troca do óleo lubrificante, não realizem o destino correto do lubrificante usado.

### Considerações finais

Ao término do estudo foi possível constatar que após o crescimento da mecanização ocorrida com a Revolução Industrial, poucas foram as iniciativas em prol de uma política de rerrefino do óleo lubrificante.

Ficou manifesto que o processo de rerrefino é necessário na medida em que os óleos lubrificantes, em sua maioria não são biodegradáveis e podem provocar sérios danos ao meio ambiente se não forem processados de maneira adequada.

Foi observado durante a elaboração do estudo que o óleo lubrificante usado ou contaminado contém diversos elementos tóxicos e que têm efeito bioacumulativo e, assim sendo ficam no organismo por muito tempo e causam sérios problemas à saúde. Ficou manifesto, ainda, que quando descartados de forma errada, afetam o meio ambiente, a flora, a fauna, os lençóis freáticos, as águas superficiais e poluem o ar.

Ante ao exposto, o estudo comprovou que o rerrefino do óleo lubrificante é uma medida que contribui sobremaneira para a preservação da saúde humana e ambiental. •

### Referências Bibliográficas

1. AMARANTE, Ingrid Carin de Souza. Os impactos na saúde humana e no meio ambiente decorrentes do manejo e descarte indevidos dos resíduos de óleos lubrificantes. Acesso em: 12 maio 2018.
2. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP Lubrificantes. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petroleo-e-derivados2/lubrificantes>. Acesso em: 5 maio 2018.
3. BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>. Acesso em: 5 maio 2018. BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 9, DE 31 DE AGOSTO DE 1993. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=134>. Acesso em: 28 abr. 2018.
4. ECYCLE. Descarte incorreto de óleo lubrificante pode gerar danos irreversíveis à saúde e ao meio ambiente. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/1669-descarte-incorreto-de-oleo-lubrificante-pode-gerar-danos-irreversiveis-a-saude-e-ao-meio-ambiente.html>. Acesso em: 12 maio 2018.
5. FIGUEIREDO, G. Janio de Oliveira. Análise do ciclo de vida de óleos básicos de lubrificantes automotivos. Disponível em: <http://dissertacoes.poli.uff.br/dissertacoes/dissertpoli1247.pdf>. Acesso em: 2 maio 2018.
6. MIYAMURA, Jimena H. M. Ohara; LIMA, L. K. Ruiz. Ultrafiltração por membranas e adsorção aplicado ao rerrefino de óleos lubrificantes usados e contaminados. Monografia. ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2011. Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/p/agosto.neiva/TCC/arquivos/1320068716.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2018.
7. MUNIZ, Isalena Cavalcante; BRAGA, Risetete Maria Queiroz Leão. O gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudo de caso de uma empresa de logística na Região Norte do Brasil. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/viewFile/V10N3A8/SGV10N3A8>. Acesso em: 7 maio 2018.
8. SABOYA, Rosana Maria Alves. Avaliação e desenvolvimento de catalisadores nanoporosos ácidos para obtenção de ésteres sintéticos lubrificantes a partir do ácido ricinoléico. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Fortaleza, 2016. Disponível em: Acesso em: 29 abr. 2018.
9. SOUZA, Felipe Oliveira. Desenvolvimento de método de extração-floculação por aplicação de ondas ultrassônicas em óleo lubrificante usado. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/5346>. Acesso em: 29 abr. 2018.



# Capa

## Reflexões sobre sustentabilidade

### Marilena Lino de Almeida Lavorato

Publicitária, Pós graduada em gestão ambiental, em marketing, em globalização e cultura e em gestão estratégica de negócios. Especialista em benchmarking, práticas inovadoras, sustentabilidade, comunicação social e ambiental, marketing social e ambiental; treinamento social e ambiental.

### Sem miopias, a sustentabilidade é cristalina. Sua simplicidade é constrangedora

Quanto mais leio e aprendo sobre sustentabilidade, mais questiono os mitos que se criou em torno dela. Quanto mais participo de debates, mais a entendo como “valor” e menos como “negócio” ou “atividade”.

Não consigo vê-la dentro de uma única caixinha do saber, mas na essência de cada um dos saberes. Essência que determina nossa postura diante da vida, construída a partir do primeiro dia de nossa existência.

Em qualquer atividade humana, em qualquer decisão pessoal, lá está ela. Vejo a sustentabilidade com a simplicidade de uma criança. Isto é bom, isto não é bom. Isto é sustentável, isto não é sustentável. Com a clareza do que separa o certo do errado, o bem do mal, foi construído o conceito da sustentabilidade, pelo menos para mim. Fundamentado pela lógica da ciência e pelos princípios da civilidade, são desenvolvidas e implementadas as boas práticas da sustentabilidade. Esta é a minha visão.

A sustentabilidade é soberana, e não deveria estar a venda. Como vender transparência, ética, respeito, solidariedade? Não se trata de mercadorias, e sim de valores. A equação está equivocada. Valores não se vendem, são cláusulas pétreas da nossa constituição pessoal perante a vida. Mas, vender mercadorias produzidas



*Simple e verdadeiro,  
os princípios da  
sustentabilidade não são  
negócios a venda*

e distribuídas dentro dos princípios e diretrizes da sustentabilidade, isto sim, pode e deve ser feito. Ou melhor, deveria ser também cláusula pétrea do mercado. Mas aí, é outra conversa.

Todos os dias vemos discursos que vendem sustentabilidade e entregam coisas bem diferentes do prometido. Assim como a economia não é uma ciência exata, o mercado também não é para amadores. Para compreendê-lo, precisa-se de uma boa dose de antropologia com pitadas de filosofia e economia, e recheado de inovação. Tudo junto e misturado, é sua majestade, o mercado.

Sem miopias, a sustentabilidade é cristalina. Sua simplicidade é constrangedora. Seu conceito foi construído

do com base nos valores universais e contemporâneos da civilização. É o tipo de conhecimento que bebemos em muitas fontes. Mas a sabedoria (entendido como conhecimento colocado em prática) é o que conta.

Simple e verdadeiros, os princípios da sustentabilidade não são negócios a venda, e sim valores colocados em prática para a preservação da vida e da paz. Nas empresas e na vida pessoal.

A sustentabilidade real é de uma simplicidade constrangedora, e talvez por isto, não tenha grande audiência. Só chama atenção das massas, em momentos em que fica claro o que “o seu contrário” e/ou “a sua ausência” foi capaz de causar, quase sempre, grandes tragédias socioambientais. •

## A contribuição das boas práticas na construção de sociedades sustentáveis

**R**efletir sobre esta questão é necessário, se desejamos a evolução no seu real sentido. E aí, não vale o preciosismo de se achar isolado do processo. Assim como andorinha sozinha não faz verão, sociedades sustentáveis e evoluídas não se constróem com omissões e isolamentos.

Cada época tem os seus desafios, mas também, suas oportunidades. O processo de evolução (ou de estagnação) das sociedades tem como base suas práticas. E quanto melhores elas forem, mais evoluída será a sociedade. Quanto mais transparentes, mais confiável. É o óbvio, mas não é a realidade de todas as sociedades. Que o diga quem vive em sociedades com ausência (ou timidez) das boas práticas.

Para que a evolução aconteça, é necessário mais do que bons pensadores, mais que corpos técnicos especializados. Eles são fundamentais, mas não se bastam. É necessário o envolvimento, e de forma bem visível. O compromisso com o desenvolvimento das boas práticas tem que ter um olhar para o coletivo. A cultura de sustentabilidade não se faz da noite para o dia e muito menos sem espírito proativo. É necessário compartilhar e interagir.

Assim como andorinha só não faz verão, sociedades sustentáveis precisam do envolvimento (e compartilhamento) das empresas e gestores com boas práticas.

### **Benchmarking Brasil: Um programa de valorização das boas práticas nas organizações**

Um dos mais respeitados Selos de Sustentabilidade do País, que certifica e compartilha cases de boas práticas há mais

## Em Sustentabilidade nem tudo é trigo

Diz um ditado árabe que não se deve falar tudo o que sabe, nem acreditar em tudo que ouve. Pois bem, em sustentabilidade não é diferente. Muito se fala, mas nem tudo é trigo. E separar o joio do trigo, não é para amadores.

É muito mais fácil vermos anúncios com lindas imagens da natureza e a divulgação das crenças e valores comprometidos com a sustentabilidade do que projetos com boas práticas em operação. Ainda sofremos da falta de coerência e da desproporcionalidade entre o que se divulga e o que se faz na prática.

Temos que admitir que separar o joio do trigo não é tão simples, e depende como sempre, de conhecimento e especialização. Falar de sustentabilidade é inspirador, mas desenvolver e implementar projetos com boas práticas é que é transformador.

O que nos faz concluir, que tanto a produção quanto a certificação das boas práticas dependem de bons gestores, e de profissionais especializados. Portanto tão fundamental



*O compromisso com o desenvolvimento das boas práticas tem que ter um olhar para o coletivo*

de uma década. Até a edição anterior, 373 cases foram certificados e compartilhados em publicações (livros, revistas, portais e bancos digitais) e eventos (encontros, seminários, fóruns e congressos). Os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) estão inclusos na metodologia de seleção dos cases de sustentabilidade, e as metas e compromissos do Programa estão na plataforma SDG (Sustainable Development Goals) da Agenda 2030 da ONU. •

quanto separar o joio do trigo em sustentabilidade, é também valorizar os seus corpos técnicos nas organizações.

### **Benchmarking Brasil: Um programa de valorização das boas práticas nas organizações**

Um dos mais respeitados Selos de Sustentabilidade do País, que certifica e compartilha cases de boas práticas. Hoje com 1 modalidade âncora e 5 modalidades paralelas é o mais legítimo dos movimentos de sustentabilidade pela pluralidade de vozes que congrega. Empresas, Universidades, Escolas Técnicas Profissionalizantes, Órgãos e entidades representativas e governamentais, Artistas, Personalidades, e mídia especializada fazem parte da iniciativa que está em sua 16a edição. Mais de 200 especialistas e ativistas de 25 diferentes países compõem as Comissões Técnicas que selecionam e validam os cases inscritos. A metodologia de seleção dos cases tem o reconhecimento da ABNT, e o Programa construiu e detém o maior banco de práticas de sus-



## *Falar de sustentabilidade é inspirador, mas desenvolver boas práticas é que é transformador*

tentabilidade certificadas e com livre acesso da internet. Até o presente momento, 192 organizações dos 3 setores da economia tiveram 373 cases certificados e compartilhados em publicações (livros, revistas, portais e bancos digitais) e eventos técnicos (encontros, seminários, fóruns e congres-

sos). Os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) estão inclusos na metodologia de seleção dos cases de sustentabilidade, e as metas e compromissos do Programa estão na plataforma SDG (Sustainable Development Goals) da Agenda 2030 da ONU. •

# A relação dos territórios indígenas com a gestão de recursos hídricos na perspectiva contemporânea

Felipe Michelli, Fernanda Colovati, Lucas Praxedes e Raul Mendes

## Introdução

Os Indígenas têm por direito o uso livre dos recursos hídricos nos territórios dispostos a seus povos, esse uso é um direito natural e firmado na Constituição Federal, art. 231 § 2º. Dessa forma cabe ao povo indígena a Gestão dos Recursos Hídricos, entretanto, as comissões dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs) visa uma melhor utilização dos recursos, com o intuito de garantir o uso dos recursos às gerações futuras e também saúde e qualidade de vida a todas as etnias existentes no Brasil.

Por isso foram estabelecidas diretrizes para que o povo indígena faça o uso correto dos recursos, com o pensamento no bem maior da população, sempre com o objetivo de manter o direito constitucional desse povo. O intuito das DSEIs também é trazer à tona a poluição dos recursos pelas ações antrópicas que desmatam, despejam rejeitos nos rios e lagos e poluem de outras maneiras os recursos naturais.

## Objetivo

O objetivo procurado nesse projeto foi entender e orientar os alunos da Engenharia Ambiental e Sanitária das Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU, sobre o funcionamento da gestão dos recursos hídricos em territórios indígenas, tal como a sua preservação e utilização. Além do fato de enfatizar a importância dos recursos hídricos e realizar uma boa gestão desses recursos.

## Metodologia

A metodologia do trabalho foi feita através de pesquisas e levantamento

de materiais teóricos de livros, trabalhos acadêmicos, artigos, legislação e sites da internet, sempre referenciando devidamente o autor. Desde que os assuntos estejam relacionados ao tema escolhido e que abordem as informações de forma convicta para elaboração do trabalho.

## Discussão: gestão de recursos hídricos

É definido como águas superficiais ou subterrâneas, ciclo hidrológico que abastece rios, lagos, lençol freático entre outros e são considerados bens ambientais e de uso comum de todos os cidadãos. Seu uso é variado e atende indústrias, residências e abastecem todo o território nacional, garantindo qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

A gestão de recursos hídricos de forma a garantir a sua qualidade é de extrema importância, pois, esses recursos são necessários à sobrevivência dos seres do planeta e, a saúde desses, tanto que a sua gestão ineficiente pode ocasionar diversas doenças e acabar com a vida da mesma forma que a propõe, além de extinguir diversidade da nossa fauna e flora.

## Constituição Federal com relação aos territórios indígenas

A Constituição Federal que tem por naturalidade nos garantir a igualdade perante a lei, direito à vida, à liberdade e à segurança, instituiu no capítulo 8º o direito indígena e, por conseguinte sua relação com os recursos hídricos.

“As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o

usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.” BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. § 2º. Cap. 8, p. 133.

Dessa forma temos como base que a constituição federal garante aos indígenas a gestão e utilização exclusivos dos recursos hídricos em seus territórios.

## Perspectiva contemporânea

o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) é a unidade gestora descentralizada do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SasiSUS). Trata-se de um tipo de prestação de assistência, com o Controle Social aos Índios.

Entretanto, isso não é vantagem ao índio, pois, mesmo necessitando deste apoio, não é o que eles idealizam.

Os indígenas sempre mantiveram uma relação com a terra e os recursos naturais equilibrada, onde o valor que esses povos atribuem ao solo, água, espécies de plantas e animais não tem fins financeiros e sim subsistência, manifestações culturais, usos medicinais etc.

Eles mesmos tomam conta do que é preciso para ter um meio ambiente limpo e equilibrado sem precisar de leis, pois isso é um princípio e costume.

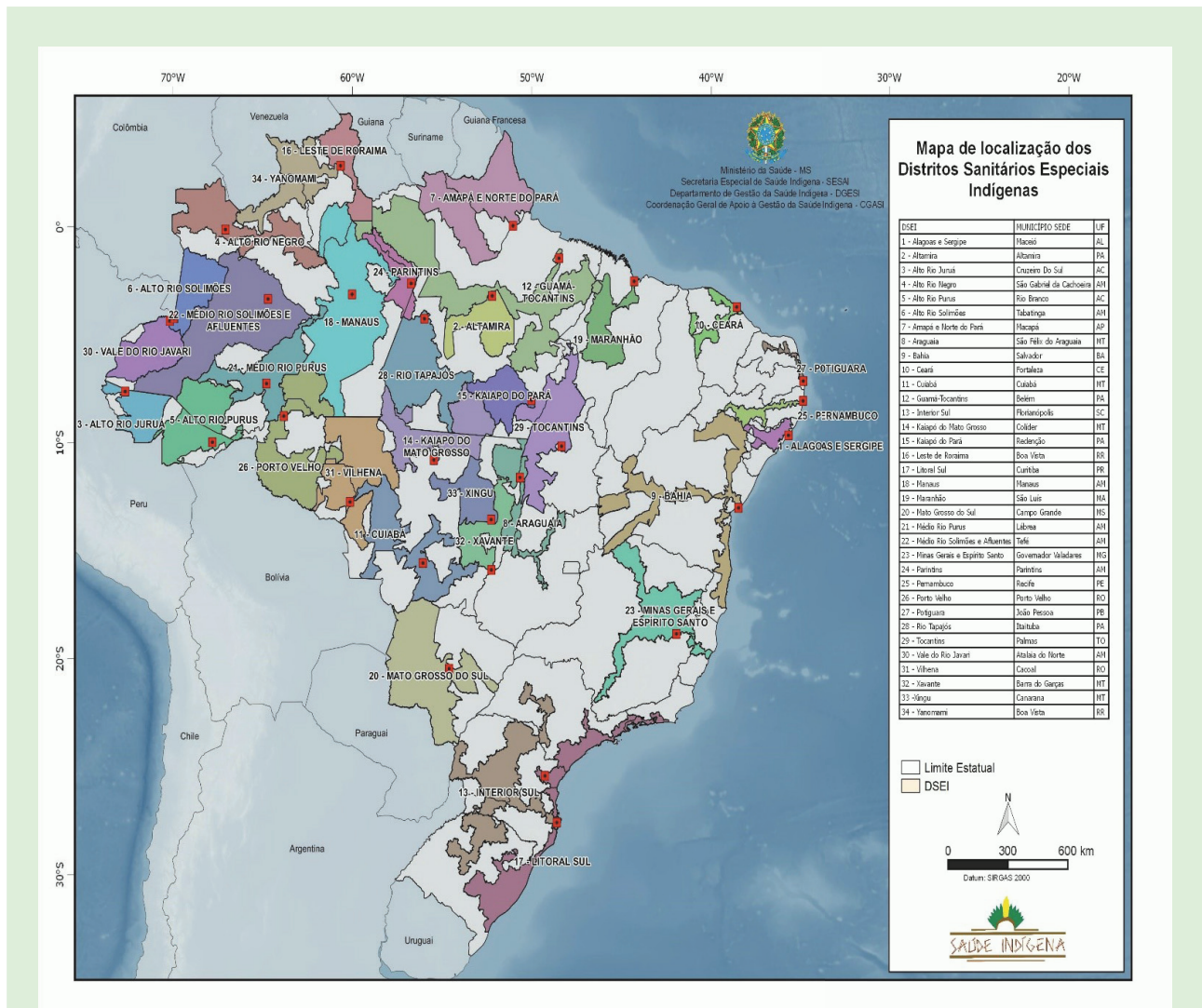
Por conta do desenvolvimento urbano, os índios foram perdendo seu espaço e para que eles não tivessem que se adaptar radicalmente ao novo estilo de vida, foram criados, pelo governo federal, direitos de disponibilizam a terra dos índios para eles desfrutarem e gozarem do jeito que bem entende.

Para a exploração dos recursos hídricos é necessária a aprovação do Congresso Nacional, provando que não causará nenhum impacto na vida dos índios. E também, deve comprovar que houve um acordo entre os índios e os interessados na exploração.

Em casos de insuficiência de abastecimento de água de uma sociedade, onde os recursos hídricos necessários para

atender as necessidades da população estão dentro das reservas indígenas, o conflito pode não ser resolvido.

Então, mesmo que os recursos hídricos sejam bens de uso comum da sociedade, deveria ser um bem disciplinado de forma igualitária entre todos os povos, mas, o legislador optou em privilegiar as minorias, neste caso os índios, com a finalidade de preservar o seu direito originário sobre a terra.



**Imagem 1.** Mapa de localização dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas e sua abrangência. Fonte: Ministério da Saúde, 2017.

### Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos, foi possível observar que a água é de extrema importância para os indígenas. Este recurso se torna de suma importância quando nos referimos ao uso doméstico e para a agricultura de subsistência. De maneira geral, o povo indígena tenta conservar e repassar a

seus descendentes suas culturas e heranças de seus ancestrais, dessa forma, o uso correto e responsável dos recursos naturais de maneira que não haja dano ou prejuízo ao meio em que vivem.

Em contraponto a esses fatos, hoje em dia temos o índio que já vem de certa forma inserido dentro dos costumes

da sociedade, um índio com hábitos contemporâneos que acaba agredindo o meio em que vive e não fazendo o uso dos recursos naturais de maneira consciente e adequada. Outro ponto também observado é ação antrópica realizada fora do território indígena, entretanto nas delimitações das bacias hidrográficas que por consequência afeta o povo indígena e seus costumes. Analisando esses fatos as DSEIs foram implantadas e são de extrema importância para

orientação aos indígenas sobre o uso correto dos recursos hídricos e os cuidados à saúde.

Tendo isso como um fato, uma saída correta para este cenário é buscar elevar a consciência de forma ampla, através de educação ambiental de forma a garantir o uso sustentável, visando o uso dos recursos às gerações futuras e também saúde e qualidade de vida a todas as etnias que vivem no Brasil. •

### Referências Bibliográficas

1. Stuani CJ, Jhones A, Adame A. APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS EM TERRAS INDÍGENAS: BREVES CONSIDERAÇÕES. Disponível em: <http://www.site.ajes.edu.br/congre/arquivos/20160823234137.pdf>. Acesso em 23 de março de 2018.
2. <http://www.funai.gov.br>. Acesso em: 23 de março de 2018.
3. Senado Federal, Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 23 de março de 2018.

# Segregação de resíduos sólidos: análise comparativa do descarte pelos alunos da escola de engenharia

Antony Rodrigues, Eliane Alves, Tatiana Santos e Thiago Ferreira

## Introdução

Redefinição do modelo de desenvolvimento do Brasil é o objetivo da construção da Agenda 21 que foi conduzida pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 Nacional e um longo período de consultas à sociedade brasileira, de tal forma que a elaboração do documento atenda diversos setores da sociedade, onde a adequação da Agenda visa atender de forma criteriosa as necessidades e particularidades de cada região focando na interdependência ambiental, econômica, social e institucional.

*A metodologia de trabalho aprovada pela CPDS selecionou as áreas temáticas e determinou a forma de consulta e construção do documento Agenda 21 Brasileira. A escolha dos temas centrais foi feita de forma a compreender a complexidade do país e suas regiões dentro do conceito da sustentabilidade ampliada. São eles: gestão dos recursos naturais, agricultura sustentável, cidades sustentáveis, infraestrutura e integração regional, redução das desigualdades sociais e ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável. (AGENDA 21 BRASILEIRA, 2002 p. SN).*

A elaboração da Agenda 21 Brasileira leva em consideração além das potencialidades, como por exemplo, a gestão de recursos naturais, o que é destaque positivo, mas também as desigualdades sociais, que apesar de ser um destaque negativo, acompanha a história do Brasil.

O passo a passo da Agenda 21 acontece da seguinte forma:

- 1º Passo: Mobilizar para Sensibilizar Governo e Sociedade
- 2º Passo: Criar o Fórum da Agenda 21 Local.
- 3º Passo: Elaborar o Diagnóstico Participativo.
- 4º Passo: Elaborar Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.
- 5º. Passo: Implementar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.
- 6º Passo: Monitorar e Avaliar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.

## Objetivo

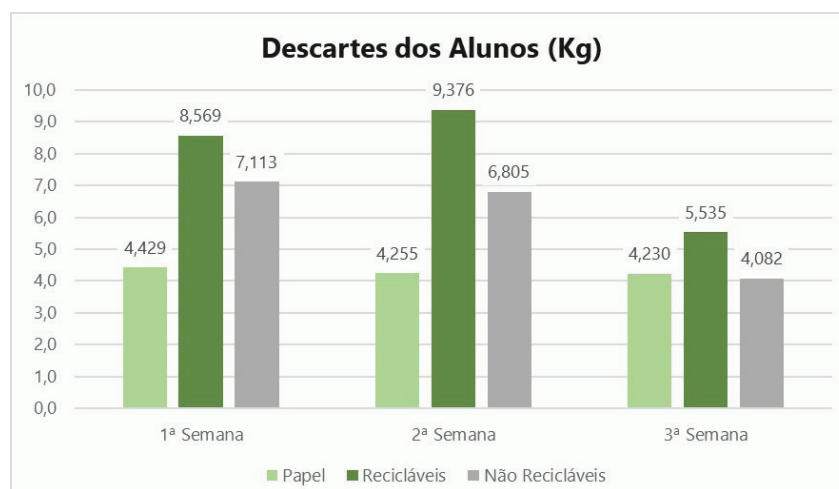
Avaliação de algumas turmas no 8º e 9º andar do prédio 39 (5 salas em cada andar), da Escola de Engenharia da FMU quanto às práticas e conhecimentos das necessidades referentes ao descarte correto de resíduos recicláveis nas lixeiras das salas de aula, analisando também, a quanti-

dade e a utilização correta dos recipientes que os recebem, utilizando os moldes da Agenda 21, onde foi estabelecido um processo para a prática do conceito e através de pesquisa com alguns alunos foram realizadas perguntas sobre o tema.

## Metodologia

Dentro da proposta da Agenda 21, este projeto foi elaborado da seguinte forma:

- 1º Passo: Mobilizar para Sensibilizar Governo e Sociedade – Pesquisar através de medições, o descarte de resíduos recicláveis em lixeiras instaladas nas salas de aula, após o período de medições foi realizada uma pesquisa com algumas perguntas para que essas sejam comparadas com os resultados obtidos.
- 2º Passo: Criar o Fórum da Agenda 21 Local.



**Gráfico 1.** Descarte de resíduos realizados pelos alunos aleatoriamente. Fonte: Elaborado pelos autores.

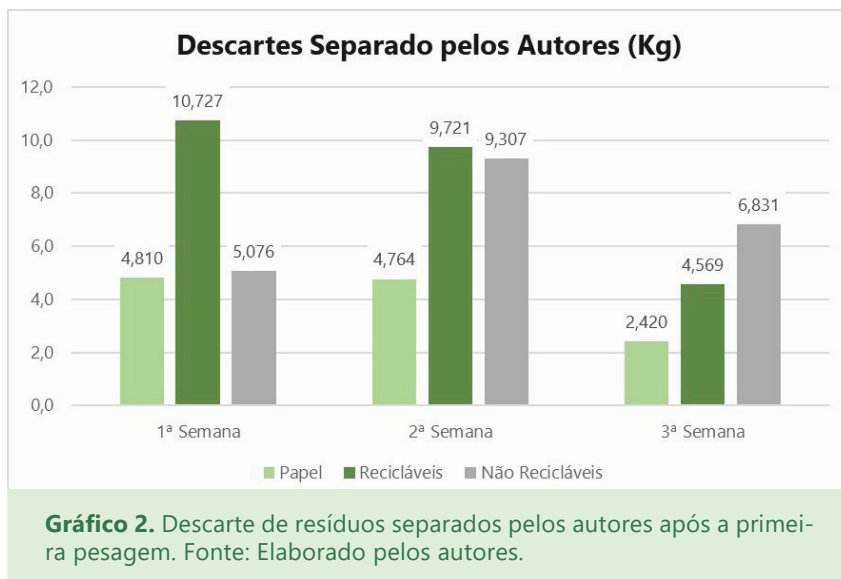
- 3º Passo: Elaborar o Diagnóstico Participativo.
- 4º Passo: Elaborar Plano Local de Desenvolvimento Sustentável - Para a realização do procedimento foram escolhidos o 8º e 9º andar, ambos com 5 salas cada, durante o período noturno, subsequente a semana de medidas), um pequeno questionário foi distribuído nos mesmos locais, referente ao descarte do lixo reciclável, onde essas respostas serão tabuladas e analisadas de acordo com as medidas obtidas na pesagem das lixeiras.
- 5º. Passo: Implementar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável – A realização desta atividade foi dividida em 3 semanas, sendo que na primeira, foram feitas as pesagens do lixo reciclável em quilos com balança de precisão e sem placas de indicação na parede que mostram as lixeiras corretas (Papel, plástico e não reciclável), de tal forma que TOTAL nas tabelas e gráficos do banner se referem ao descarte sem separação, ou seja, entende-se que o descarte dessas lixeiras foi realizado de forma aleatória, na sequencia esse material foi separado em seus respectivos recipientes, pesados e referenciados como SEPARADO pelos autores da pesquisa nas tabelas e gráficos.

Na segunda semana, este mesmo procedimento foi realizado, porém, com as placas indicando as lixeiras corretas (Preta não reciclável, azul papel e vermelha plástico) para o descarte dos respectivos materiais recicláveis, seguindo a mesma sequencia logica de medida, primeiro realizou-se a pesagem do TOTAL de cada lixeira e na sequencia a medida dos resíduos SEPARADOS.

- 6º Passo: Monitorar e Avaliar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável – Os resultados foram tabulados juntamente com as respostas do questionário, sendo assim, será realizado um comparativo quanto a praticas de descarte e o que foi falado na pesquisa referente aos conhecimentos sobre resíduos recicláveis.

A partir do projeto elaborado as medições começaram e através do gráfico foram constatadas as seguintes informações:

O gráfico 1, representa o descarte de resíduos realizados pelos alunos de forma aleatória, ou seja, todos os tipos de lixo em qualquer tipo de lixeira, sem a devida preocupação com o descarte correto, lembrando que há primeira semana, não existiam placas educativas pregadas na parede, próximo às lixeiras, diferentemente da segunda e terceira semanas. Pelo gráfico é perceptível que pouca coisa mudou em relação ao descarte e a única mudança significativa é



em relação à quantidade de resíduos gerados.

O gráfico 2 mostra a separação dos resíduos descartados anteriormente, realizado pelos autores da pesquisa, esta medição mostra quanto cada lixeira apresenta de resíduos em quilos caso fosse realizado o descarte da forma devida.

De uma forma geral os resultados não mostram uma melhora efetiva, porém, ao analisar as salas de forma individual, é notável que uma sensível melhora no descarte venha acontecendo gradativamente como mostra à tabela 1 e o gráfico 3.

Embora o resultado do descarte geral não mostre muitas diferenças nos dados analisados, individualmente, uma evolução é visível, apesar de ser bem baixa.

Além das medições nas lixeiras é muito importante saber se os alunos da instituição conhecem ou fazem o descarte dos resíduos recicláveis corretamente. Nas salas analisadas, este procedimento tem se mostrado incorreto. Foi levada em consideração também a opinião e a forma com a qual os graduandos colaboram com o descarte do lixo gerado na faculdade. 80 graduandos responderam um simples questionário sobre o descarte nas salas escolhidas para a realização do projeto.

De 80 alunos entrevistados, 73% afirmam separar de forma correta os resíduos gerados em sala, 10% não se preocupam e 17% não faz questão de realizar o descarte corretamente.

Na questão sobre conhecimentos dos símbolos da reciclagem e suas cores mais que a maioria demonstra conhecimento chegando a 69% do total, enquanto 27% não têm certeza e 4% não conhecem.

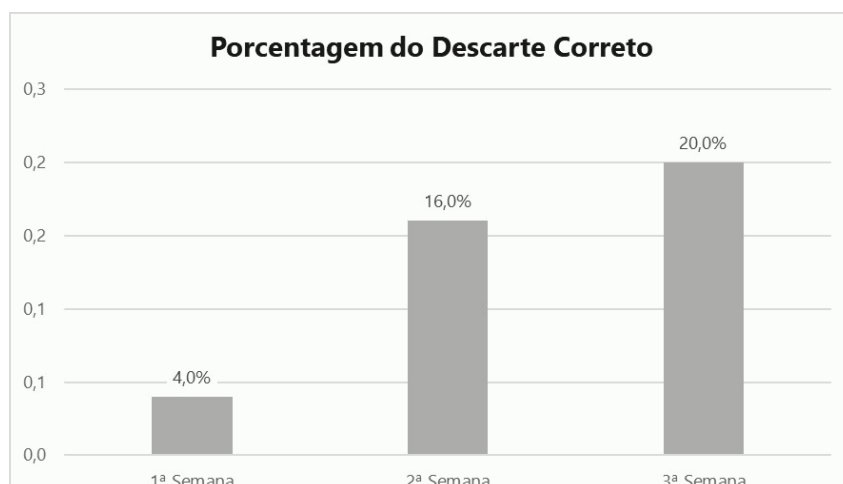
65% dos entrevistados afirmam selecionarem o lixo produzido na faculdade enquanto 33% jogam em qualquer lixeira e 2% não se preocupam.

Ao serem perguntados sobre sugestões para a melhoria do descarte de resíduos recicláveis na FMU, a maior par-



	Descarte Correto	Descarte Incorreto	Total de Salas	Porcentagem
1ª Semana	2	48	50	4%
2ª Semana	8	42	50	16%
3ª Semana	10	40	50	20%

**Tabela 1.** Descarte correto e incorreto por salas.  
Fonte: Elaborado pelos autores.



**Gráfico 3.** Descarte de resíduos realizados pelos alunos aleatoriamente.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

► te dos entrevistados afirmam que programas de educação ambiental e lixeiras seletivas nos corredores podem contribuir de forma mais eficiente na melhoria deste quadro.

### Resultados e discussões

Após a análise das medições realizadas juntamente com os dados da pesquisa, percebe-se que apesar de uma parcela considerável de alunos afirmarem conhecer e usarem pra-

ticas de descarte de resíduos recicláveis na faculdade, os números obtidos mostram que essas ações são conflitantes, ou seja, o descarte correto de resíduos em quilos seria muito maior no caso de uma participação mais efetiva na realização correta desse lixo.

### Considerações finais

Outros fatores podem ser levados em consideração para que se tenha um resultado mais eficiente, pois a única lixeira disponível nos corredores da faculdade é a de resíduos não recicláveis e em pesquisa, os alunos sinalizam exatamente para este ponto e também a realização campanhas de educação ambiental mais efetivas na instituição, um exemplo desta afirmação foi à colocação dos cartazes indicativos de lixeiras nas salas, com a descrição correta de descarte, pois houve uma pequena melhora no descarte passando de 4% na primeira semana, para 16% na segunda e 20% na terceira, mas considerou-se baixa a participação dos alunos sobre a importância da segregação, pois apesar de entenderem a importância, poucos aderem às iniciativas.

Ao realizar as medições foi visto que o formato das lixeiras e o local onde estão dispostas dificulta um descarte eficiente, em muitas ocasiões, com pouco volume de lixo o recipiente encontrava-se entupido de resíduos, de tal forma que o aluno acabava dispensando o excedente em outra que estivesse vazia. Quanto ao local, às lixeiras encontram-se atrás da porta, dificultando a visão, o mais interessante neste caso seria a colocação ao lado no sentido contrario a abertura, onde o espaço é bem visível e assim pode ser colocado um cartaz mais aparente na parede. •

### Referências Bibliográficas

- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Comissão de políticas de desenvolvimento sustentável e da Agenda 21 Nacional. Agenda 21 Brasileira resultado da consulta nacional. Brasília, 2002. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/resultcons.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/resultcons.pdf)> Acesso em: 21/04/2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Elaborar e implementar as agendas 21 locais. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/783-elaborar-e-implementar-as-agendas-21-locais>> Acesso em 20/04/2018.
- PORTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2013. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/lei-12-3052010-politica-nacional-de-residuos-solidos/>> Acesso em: 15/05/2018 as 20hs21min.

# Alunos em Atividade

## I Semana de Sustentabilidade & Virada Sustentável da Cidade de São Paulo

Entre os dias 20 e 25 de Agosto ocorreu a I Semana da Sustentabilidade da Escola de Engenharia, onde parte da programação também fez parte da Virada sustentável da Cidade de São Paulo. Ao todo foram 5 palestras e 4 oficinas que contaram com a participação dos professores e alunos do curso de Mestrado em Saúde Ambiental da FMU, profissionais convidados, alunos e ex-alunos e professores dos cursos de Tecnologia em Gestão Ambiental e Engenharia Ambiental e Sanitária. Foram mais de 600 participantes, muita troca e muito aprendizado!



**20/08/2018** Palestra: Storytelling, com Rosângela Melatto da ABRAPS



**22/08/2018** Palestra: Implementação dos instrumentos de planejamento e gestão dos resíduos sólidos urbanos, com José Valverde – CODEAGRO



**23/08/2018** Premiação do ex-aluno da Gestão Ambiental Wagner Ramalho pelo Projeto Prato Verde Sustentável, como projeto de destaque para o ODS 15: vida sobre a Terra.



**21/08/2018** Mostra Ecofalante de Cinema Ambiental: O Homem do Saco + Debate sobre o papel social dos catadores de materiais recicláveis com a engenheira ambiental Brenda Dias e com a equipe de catadores da Recifran.



25/08/2018 Oficina: Prato Verde Sustentável.



25/08/2018 Oficina: Reciclapsulas.



25/08/2018 Oficina: Fina Flor da Terra, aprendendo a fazer sabonetes veganos.



25/08/2018 Oficina: Monitoramento Ambiental Utilizando Arduino.

## Mostra Ecofalante de Cinema Ambiental



Nos dias 11 e 12 de Setembro, com a exibição dos documentários "Crianças da amazonia" e "A escala humana". Após os vídeos, professores e alunos puderam debater sobre as questões socioambientais apresentadas no vídeo, criando um espaço democrático de trocas de ideias e opiniões e exercendo o senso crítico dos alunos, pensando sempre na formação geral dos nossos futuro profissionais de Gestão Ambiental e Engenharia Ambiental e Sanitária.

## World Cleanup Day



**E**m parceria com o Instituto LIMPA BRASIL, ocorreu no dia 15 de Setembro a ação global de limpeza. Esta ação ocorre todos os anos, na mesma data em mais de 150 países e este ano alunos de todas as escolas da FMU puderam participar da ação que promovida pelos cursos de Gestão Ambiental e Engenharia Ambiental e Sanitária que ocorreu na Avenida da Liberdade e arredores. Foram muitos resíduos recolhidos, e o que mais chamou a atenção foi a grande quantidade de microlixos, principalmente, bitucas de cigarro. Ações como essa são importantes pois despertam o olhar das pessoas para o problema dos resíduos e trazem mudanças de atitude nas pessoas que participam.

## Palestra Capitalismo Consciente com Thomas Eckschmidt



**E** para fechar com chave de ouro o ciclo de atividades do semestre, tivemos a honra de receber a palestra Capitalismo Consciente, promovida em parceria com a ABRAPS (Associação Brasileira dos Profissionais pelo Desenvolvimento Sustentável - <http://abraps.org.br/ods>). A palestra foi um grande sucesso, trazendo a tona a necessária discussão de mudanças de paradigma sobre o conceito tradicional de capitalismo e como este pode exercer seu papel de melhorias para a sociedade e para o meio ambiente quando praticado com ética e responsabilidade.



*E não deixe de contribuir com as campanhas!  
Outubro:  
arrecadação de livros infantis  
Novembro:  
alimentos.*

# Gestão participativa de recursos hídricos: vantagens, desvantagens e conflitos

Deborah Harumy, Fernanda Rosa, Lucas Luzzi, Marina Sardi

## Introdução

A Gestão das Águas é uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (LANNA, 2001). Entende-se como recursos hídricos, a água destinada a usos; quando se tratar das águas em geral, incluindo aquelas que não devem ser usadas por questões ambientais o termo correto é simplesmente águas (POMPEU, 1995). De acordo com Muñoz (2000), essa concepção ampla da gestão dos recursos é um quase corolário do conceito de desenvolvimento sustentável, que associa o processo de desenvolvimento à equidade social e à manutenção da capacidade de suporte dos sistemas ambientais.

As ações governamentais são refletidas através das leis, decretos, normas e regulamentos vigentes. Como resultado destas ações fica fixado o que é denominado por Modelo de Gerenciamento das Águas, entendido como a configuração administrativa adotada na organização do Estado para gerir as águas. Por exemplo, um modelo que vem sendo amplamente utilizado adota a bacia hidrográfica como unidade administrativa ao contrário de serem adotadas unidades de caráter político como o Estado e Município (LANNA, 2001).

No Brasil, a lei específica para o Gerenciamento das Águas é a lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997 que instituiu a Política e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Existem vários instrumentos legais que detalham e dis-

ciplinam as atividades do setor. Estes instrumentos legais são provenientes de um modelo de gerenciamento das águas orientado por tipos de uso o que estabelece frequentemente conflitos, superposições e a desarticulação da legislação, exigindo, portanto, aperfeiçoamentos. As definições anteriores de gestão e gerenciamento das águas propõem uma diferenciação entre as mesmas embora, frequentemente, estas palavras sejam tomadas como sinônimos (LANNA, 2001).

Existem diversas entidades públicas (federais, estaduais e municipais), e privadas com atribuições no gerenciamento. Esta estrutura organizacional e legal forma uma administração confusa, desarticulada, organizada por usos, que dificulta o uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos, exigindo aprimoramentos (LANNA, 2001).

Portanto, uma Gestão das Águas eficiente deve ser constituída por uma Política, que estabelece as diretrizes gerais, um Modelo de Gerenciamento, que estabelece a organização legal e institucional e um Sistema de Gerenciamento, que reúne os instrumentos para o preparo e execução do Planejamento do Uso, Controle e Proteção das Águas (LANNA, 2001)..

## Objetivo

Desenvolver uma discussão referente às vantagens, desvantagens e conflitos sobre a gestão participativa dos recursos hídricos.

## Recursos Hídricos e Água Doce

Um bem vital para vida dos seres vivos e um dos principais recursos para o desenvolvimento das nações, encontra-se escasso ou em estado de grande degradação em muitas re-

giões do mundo, inclusive no Brasil (BARBIERI, 2004). Segundo Rebouças (2002), "água" é o elemento natural desvinculado de qualquer utilização e "recurso hídrico" a parte da água passível de utilização, portanto, dotada de valor econômico. O principal desafio é a gestão sustentável do suprimento e da demanda de água para que as atuais gerações supram as suas necessidades sem comprometer a possibilidade de que as futuras gerações também o façam (BARBIERI, 2004).

Com base no principal desafio da gestão sustentável das águas, no Brasil, a regulamentação desse assunto iniciou-se na década de 1930, fundamentando-se num modelo centralizado, assim, em 1986, a Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), elaborou os seguintes elementos:

- Política das Águas: trata-se do conjunto consistente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação nos usos, controle e proteção das águas.
- Plano (de Uso, Controle ou Proteção das Águas): qualquer estudo prospectivo que busca, na sua essência, adequar o uso, o controle e o grau de proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma Política das Águas, através da coordenação, compatibilização, articulação e/ou projetos de intervenções. Obviamente, a atividade de fazer tais planos é denominada Planejamento (do Uso, Controle ou Proteção das Águas).
- Gerenciamento das Águas: Con-

junto de ações governamentais, comunitárias e privadas destinadas a regular o uso, o controle e a proteção das águas, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela Política das Águas.

## A Mudança

Com a Constituição Federal de 1988, começou a ser criado um novo sistema de gestão, integrado, democrático e descentralizado, tendo a bacia hidrográfica como unidade de referência e gerenciamento. Este sistema combina a aplicação de diferentes mecanismos de regulação, contemplando instrumentos de comando e controle, econômicos e de educação ambiental (BARBIERI, 2004).

O marco legal que instituiu o gerenciamento integrado dos recursos hídricos foi claramente fixado no inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal de 1988. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que regulamenta o artigo citado, está baseada nos seguintes fundamentos:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o de atender ao consumo humano e dessestar os animais;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre garantir o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da PNRH e a atuação do SNGRH;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e da comunidade (art. 1º).

Para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar a gestão integrada desses recursos é que foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cujo como componentes tem a Agência Nacional de Águas – ANA e Comitê de Bacias Hidrográficas (GOMES, 2004).

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) faz parte da estrutura do Ministério do Meio Ambiente (MMA) sendo, no tocante aos recursos hídricos, a sua instância decisória mais elevada (GOMES, 2004). As principais atribuições do CNRH são:

- Planejar e coordenar o uso de recursos hídricos, considerando os planos estaduais;
- Arbitrar conflitos como última instância administrativa;
- Deliberar sobre projetos que geram impacto em mais de um estado;
- Aprovar a implantação de comitês de bacias em regiões de domínio federal;
- Estabelecer diretrizes para outorga e cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Futuramente, cada comitê deverá contar com uma agên-

cia de bacia, a qual exercerá as funções de secretaria executiva e cujas principais atribuições são (GOMES, 2004):

- Manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos na bacia, contemplando aspectos quantitativos e qualitativos;
- Manter cadastro de usuários e, por delegação do órgão outorgante, no caso a Agência Nacional de Águas (ANA), cobrar pelo uso de recursos hídricos;
- Analisar e emitir pareceres sobre projetos a serem financiados com recursos oriundos da cobrança;
- Gerir o sistema nacional de informações sobre recursos hídricos em sua área de atuação;
- Elaborar e propor ao plenário do comitê de bacia o plano de recursos hídricos da bacia;
- Enquadrar os corpos de água em classes de uso;
- Propor ao plenário do comitê de bacia um plano para aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

A Agência Nacional de Águas (ANA), criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, é uma autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), e tem a finalidade de implementar a PNRH em sua esfera de atribuições (art. 3º).

Entre outras atribuições, cabe à ANA:

- Outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União;
- Fiscalizar o uso desses recursos;
- Elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição (pelo CNRH) dos valores a serem cobradas pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos comitês de bacias hidrográficas; Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no estado de São Paulo: um novo modelo de política pública Jesus de Lisboa Gomes José Carlos Barbieri Cadernos EBAPE.BR - Volume II – Número 3 – Dezembro 2004 11;
- Arrecadar, distribuir e aplicar receitas auferidas por intermédio da cobrança pelo uso de recursos hídricos (art. 3º).

Com a PNRH, as decisões sobre os recursos hídricos passam a ser descentralizadas, compartilhadas entre os usuários e os representantes do poder público, e os recursos gerados serão aplicados prioritariamente na bacia em que foram gerados, segundo no artigo 22. (BARBIERI, 2004).

Em grande parte, o sistema implantado pela União baseou-se no modelo paulista. O sistema paulista, por sua vez, baseou-se no modelo francês, que tem nos comitês de bacias suas instâncias decisórias básicas, ou seja, as principais decisões são tomadas pelos que estão sentindo os problemas e envolvidos em conflitos decorrentes do uso dos recursos da bacia (BARBIERI, 2004).

No modelo anterior, os conflitos eram resolvidos no âmbito dos órgãos especializados do Executivo federal, como o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, atendendo prioridades estabelecidas pelo poder central, onde a ►

ANO	ACONTECIMENTOS
1987	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implantação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos</li> <li>▪ Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos</li> </ul>
1988	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei estadual nº 6.134 sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do estado de São Paulo</li> <li>▪ Constituição Federal determina a criação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.</li> </ul>
1989	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Constituição do Estado de São Paulo (art. 205) determina a criação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH)</li> </ul>
1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei Estadual nº 7.663 cria o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos no estado de São Paulo</li> <li>▪ Decreto nº 32.954 divide o estado de São Paulo em 22 bacias hidrográficas, classificando-as em quatro categorias: industrial, em industrialização, agropecuária e de conservação</li> </ul>
1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei estadual nº 8.275 cria a Secretaria Estadual de Recursos Hídricos</li> <li>▪ Decreto estadual nº 37.300 cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro)</li> <li>▪ Implantação do primeiro comitê de bacia hidrográfica no estado de São Paulo abrangendo os rios Piracicaba, Capivari e Jundiá</li> </ul>
1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei estadual nº 9.034 sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos</li> <li>▪ Adaptação, alterações na composição e implantação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (tripartite)</li> <li>▪ Implantação dos comitês das bacias hidrográficas do Alto Tietê, Baixo Tietê, Médio Paranapanema e Paraíba/Mantiqueira</li> </ul>
1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implantação dos comitês das bacias hidrográficas do Sorocaba, Médio Tietê, Tietê/Jacaré, Baixada Santista, Turvo Grande e Aguapeí/Peixe</li> </ul>
1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implantação dos comitês das bacias hidrográficas do Ribeira de Iguape, Baixo Pardo/Grande, Sapucaí/Grande, Mogi-Guaçu, Pardo, Pontal do Paranapanema e Tietê/Batalha</li> </ul>
1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei Federal nº 9.433 que, regulamentando o artigo 21 da Constituição Federal de 1988, institui a Política e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos</li> <li>▪ Implantação dos comitês das bacias hidrográficas do São José dos Dourados, Litoral Norte</li> </ul>
1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei nº 10.020, do estado de São Paulo, autoriza a criação das agências de bacias hidrográficas</li> </ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei Federal nº 9.984 cria a Agência Nacional de Águas (ANA)</li> <li>▪ Projeto de Lei nº 676/00 substitui o Projeto de Lei nº 20/88 sobre a cobrança pelo uso de recursos hídricos</li> </ul>
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O Conselho Nacional de Recursos Hídricos aprovou a cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul, englobando partes dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro</li> </ul>

**Imagem 1.** Evolução do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos. Fonte: BARBIERI, 2004.

► resolução de conflitos se dava conforme as forças locais e regionais e os interesses políticos em jogo (BARBIERI, 2004)

### Discussão: classes, natureza e conflitos

Originalmente, a água era usada principalmente para mitigar a sede e outros usos domésticos, criação de animais e outros usos agrícolas a partir da chuva e, menos frequentemente, com suprimento irrigado. À medida que a civilização se desenvolveu, outros tipos de necessidades foram surgindo, disputando águas muitas vezes escassas e estabelecendo conflitos entre usuários. Elas acham-se inseridas em três

classes (SETTI, 2001):

- Infraestrutura social: refere-se às demandas gerais da sociedade nas quais a água é um bem de consumo final;
- Agricultura e aquicultura: refere-se às demandas de água como bem de consumo intermediário visando a criação de condições ambientais adequadas para o desenvolvimento de espécies animais ou vegetais de interesse para a sociedade;
- Industrial: demandas para atividades de processamento industrial e energético nas quais a água entra como

bem de consumo intermediário.

Segundo SETTI (2001), quanto à natureza da utilização existem três possibilidades:

- Consuntivo: refere-se aos usos que retiram a água de sua fonte natural diminuindo suas disponibilidades quantitativas, espacial e temporalmente;
- Não-consuntivo: refere-se aos usos que retomam à fonte de suprimento, praticamente a totalidade da água utilizada, podendo haver alguma modificação no seu padrão temporal de disponibilidade quantitativa;
- Local: refere-se aos usos que aproveitam a disponibilidade de água em sua fonte sem qualquer modificação relevante, temporal ou espacial, de disponibilidade quantitativa.

E ainda, também segundo SETTI (2001), os conflitos de uso das águas podem ser classificados como:

- Conflitos de destinação de uso: essa situação ocorre quando a água é utilizada para destinações outras que não aquelas estabelecidas por decisões políticas, fundamentadas ou não em anseios sociais, que as reservariam para o atendimento de necessidades sociais, ambientais e econômicas; por exemplo, a retirada de água de reserva ecológica para a irrigação;
- Conflitos de disponibilidade qualitativa: situação típica de uso em corpos de água poluídos. Existe um aspecto vicioso nesses conflitos, pois o consumo excessivo reduz a vazão de estiagem deteriorando a qualidade das águas já comprometidas pelo lançamento de poluentes. Tal deterioração, por sua vez, torna a água ainda mais inadequada para consumo;
- Conflitos de disponibilidade quantitativa: situação decorrente do esgotamento da disponibilidade quantitativa devido ao uso intensivo.

Em conjunto com esses conflitos ocorrem incrementos das demandas hídricas devido ao aumento populacional, agravando o problema de abastecimento, particularmente nas regiões semiáridas. Outra dificuldade é o controle de inundações, que se tornou imperativo nas regiões que sofreram o efeito simultâneo da urbanização não planejada, que impermeabilizou o solo e invadiu o leito maior dos rios, e do manejo do solo não adequado, que assoreou os cursos de água (CHAVES, 2001).

Portanto, o uso múltiplo das águas pode ser uma opção inicial, mas é também uma consequência natural do desenvolvimento econômico. A integração harmônica desses usos é a opção existente para a solução de conflitos entre usuários.

## Vantagens

Segundo SETTI & CHAVES (2001), ao implantar ou expandir um sistema de recursos hídricos com atendimento integrado a múltiplos usos, a capacidade final do sistema pode não ser necessariamente igual à soma das capacidades individuais daqueles sistemas que teriam capacidade de atender

a um único uso cada um. Isso decorre da própria natureza das demandas hídricas. Com frequência, o padrão diário ou sazonal da demanda de um tipo de uso pode ser tal que o sistema de suprimento trabalhe com folga em determinados períodos. Durante tais períodos pode ser previsto, sem qualquer expansão, o atendimento a outro uso.

Outro tipo de possibilidade ocorre quando a captação e retorno de água destinada a um uso não consuntivo se faz de forma a permitir o seu uso alternativo. Nesse caso não existirão conflitos e o sistema poderá atender a ambos os usos sem aumento de capacidade. Porém, à medida que os padrões temporais das demandas hídricas alternativas não sejam coincidentes entre si nem com o padrão temporal das disponibilidades, pode haver conflitos (LIMA, 2001).

A promoção do uso conjunto sem expansão de sistemas de recursos hídricos pode ser referida como compartilhamento do sistema. Em outros casos poder haver o compartilhamento das estruturas. Por exemplo, um reservatório deve ter um vertedouro para escoar grandes cheias. A dimensão do vertedouro depende da hidrologia da bacia de drenagem e não da capacidade do reservatório em atender a uma dada demanda hídrica. Assim, seja para promover o atendimento a uma demanda singular ou a várias demandas, o vertedouro terá a mesma dimensão e possivelmente o mesmo custo (PEREIRA, 2001). Ao serem agregadas ao sistema diversas demandas, o custo deste vertedouro poder ser rateado entre elas.

A segunda vantagem do uso múltiplo e integrado está nas economias de escala captadas na implantação do sistema. Elas ocorrem quando os custos de investimento, operação e manutenção por unidade da dimensão do projeto diminuem com a dimensão total. Isso faz com que a construção de um projeto que atenda a vários usos seja mais vantajosa do que se construir vários projetos isolados que atendam a usos singulares. Essa vantagem é obtida por causa de outro tipo de compartilhamento, decorrente da obtenção de uma produtividade maior do trabalho, por meio da especialização, da maior diluição dos custos fixos que independem do número de usuários e de um maior poder de barganha com a aquisição de grandes quantidades de insumos. Como esse efeito decorre da escala maior do empreendimento, ele é denominado economia de escala (SETTI & CHAVES, 2001).

## Desvantagens

As desvantagens do uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos são de caráter gerencial. O compartilhamento dos recursos hídricos por diversos usuários dever exigir o estabelecimento de regras operacionais, frequentemente complexas, para que a apropriação da água seja realizada de forma harmônica. Além disso, haverá necessidade de centralização das decisões, com a possibilidade de serem estabelecidas entidades multissetoriais de porte considerável e difícil administração ou de previsão da ar-



ticulação das políticas de entidades setoriais, através, por exemplo, de colegiados administrativos. Em uma administração pública grandemente centralizada e organizada por setores econômicos, a constituição de tais tipos de arranjos apresenta grandes dificuldades políticas e institucionais (PEREIRA, 2001).

Não obstante esse aspecto é importante frisar que o uso dos recursos hídricos não é uma opção que faz o planejador, mas realidade que ele enfrenta com o desenvolvimento econômico. As alternativas existentes são integrar tais usos de forma harmônica, em que pese à complexidade da administração, ou deixá-los de forma desarticulada, enfrentando, como consequência, conflitos entre os usuários que comprometerão a eficiência do uso (SETTI & CHAVES, 2001).

## Considerações Finais

A pesquisa mostrou a importância do gerenciamento de recursos hídricos onde, sendo feito a partir de um modelo integrado e descentralizado, que ajude na preservação dos recursos para as futuras gerações, intermediando e assim, evitando ao máximo os conflitos decorrentes do uso destes recursos. É vantajoso implantar este gerenciamento, neles são consideradas as mudanças climáticas e outras demandas naturais, através da realização de cálculos com margens de erro para possíveis imprevistos. Portanto, conclui-se que a gestão participativa dos recursos hídricos é importante para melhor distribuição dos recursos e dos gastos entre diferentes setores e populações, sem o mesmo, não seria possível calcular a margem de erros e poderiam acontecer enchentes e alagamentos com mais frequência. •

## Referências Bibliográficas

1. BARBI, F. JACOBI, P. R. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. Rev. Katál. Florianópolis v. 10 n. 2 p. 237-244 jul./dez. 2007.
2. BARBIERI, J. L. GOMES, J. C. Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no estado de São Paulo: um novo modelo de política pública. Cadernos EBAPE.BR - Volume II – Número 3 – Dezembro 2004 16.
3. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1997.
4. CHAVES, A, G, M. LIMA, J, E, F W. PEREIRA, I, C. SETTI, A, A. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. 2ª ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 207 p.
5. LANNA, A, E, L. Introdução à Gestão das Águas no Brasil. Publicado em 28 de outubro de 2001 no site <<https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/12/Introdu%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-Gest%C3%A3o-das-%C3%81guas-no-Brasil-Notas-de-aulas-adotadas-em-diversos-cursos-sobre-Gest%C3%A3o-de-Recursos-H%C3%ADricos.pdf>>.
6. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, 1997.
7. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA. São Paulo, 2000.
8. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, 1991.
9. PRETTE, M, E, D. Gestão de recursos hídricos e conflitos sociais. Espaço & Geografia, Vol.5, Nº 2 (2002), p. 135:151.
10. REBOUÇAS, A. C. Estratégias para se beber água limpa. O município no século XXI: cenários e perspectivas. São Paulo: FPFL/Cepam, 1999. p.199-215.
11. REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas doces no Brasil - capital ecológico, uso e conservação. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002.
12. SILVA, Ricardo Toledo; PORTO, Monica Ferreira do Amaral. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. Estud. av., São Paulo, v. 17, n. 47, p. 129-145, Apr. 2003. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142003000100007-&lng=en&nrm-iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142003000100007-&lng=en&nrm-iso)>. acesso em 04 jun. 2018.

PARTICIPE VOCÊ TAMBÉM



escreva  
para a  
**ECOA**

ENVIE SEU TRABALHO ACADÊMICO, INICIAÇÃO  
CIÊNTÍFICA OU PROJETO INTEGRADO PARA:

**ECOA@FMU.BR**

---

SERÃO ACEITOS ENVIOS QUE TIVEREM:  
FORMATADO NA ABNT; MÍNIMO 10.500 CARACTERES;  
FORMATOS: DOC, DOCX OU PDF; INCLUIR NOME COMPLETO.

---

VALEM HORAS COMPLEMENTARES OBRIGATÓRIAS