

Gestión integrada en la cuenca del Río dos Sinos: avances y desafíos

RESUMEN

Los comités de cuencas hidrográficas juegan un rol importante, al promover la gestión coordinada del agua, suelo y otros recursos naturales bajo un enfoque social, económico y ambiental. La cuenca del Río dos Sinos está afectada por un proceso predatorio de sus recursos naturales que ha provocado, entre otros problemas, la contaminación del agua. El objetivo del estudio fue develar los aportes e insuficiencias del COMITESINOS en la gestión integrada del Río dos Sinos, para lo cual se realizó una investigación cualitativa, con entrevistas y visitas sistemáticas; el trabajo realizado evidenció debilidades en la gestión. La investigación aporta a los estudios socioambientales un análisis de los órganos de gestión de cuencas hidrográficas, desde una visión de sustentabilidad que exige alinear las prácticas humanas a las limitadas potencialidades de los ecosistemas. El caso del COMITESINOS devela los desafíos de estas entidades.

PALABRAS-CLAVES: Gestión Integrada. Cuenca Hidrográfica. Comité de Cuenca. Recursos Hídricos. Río.

Rodolfo González Ortega
Universidad de Holguín, Cuba.

Olga Alicia Gallardo Milanés
Universidade Federal Juiz de
Fora, MG- Brasil.

João Alcione Sganderla
Figueiredo
Universidade FEEVALE, RS-
Brasil.

Maikel Leyva Vázquez
Universidad Guayaquil, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

Existen varias referencias a la gestión de los recursos hídricos como: los cambios en los cursos hidrológicos a través de la construcción de canales para la navegación o el riego, entre otras obras hidráulicas, en varias civilizaciones antiguas desarrolladas cerca de grandes ríos, como ejemplo China y Egipto (HECHT, 1988; LU et al., 2017; WALLACE; BUCKNAM; HANKS, 1994; WANG, 2012). En regiones áridas del Medio Oriente, India y China, en diferentes períodos históricos, hay registros de hombres que regulan corrientes, arroyos y manantiales para satisfacer sus necesidades (CHAUDHURI, 1991; HADAS, 2012; LUO et al., 2017).

Los griegos y los pueblos romanos fueron las primeras civilizaciones que, además de proporcionar agua para la agricultura, por razones de salud, crearon sistemas para el tratamiento de aguas residuales y acueductos domésticos para proporcionar agua de calidad para sus ciudades (DE FEO; MAYS; ANGELAKIS, 2011). La gestión de cuencas ha incorporado diferentes conceptos a lo largo del tiempo, debido a los múltiples eventos mundiales. Las Naciones Unidas han fomentado la incorporación de los procesos de gestión de cuencas en los diferentes países miembros. En 1996 se creó la *Global Water Partnership* (GWP), teniendo como telón de fondo las conferencias de 1972 sobre el medio ambiente de Estocolmo, la de 1977 en Buenos Aires, así como la Declaración de Dublín de 1992 de las Naciones Unidas.

El origen del GWP tuvo entre sus objetivos la creación de una red internacional, para garantizar la seguridad y la gestión sostenible de los recursos hídricos, mediante la estimulación de la gestión integrada de los recursos hídricos (GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2009). Es así, que se inicia un extenso trabajo a nivel internacional para que los gobiernos acojan este enfoque. La Agenda 21 adoptada en la Conferencia de Río extiende el concepto de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) e incorpora los enfoques integrados a los análisis del desarrollo.

Los objetivos e iniciativas de la Agenda 21 y el GWP se han implementado en diferentes países, en los cuales se consideran las características de las cuencas y los mecanismos político-legales. Los mismos se han adoptado por diferentes gobiernos, con diversos grados de efectividad, pero con dificultades, según lo expresado por autores como Perevochtchikova; Arellano-Monterrosa, (2008); Stewart; Bennett, (2016); Wohlfart et al.,(2016).

El manejo integrado de recursos hídricos es relevante en el ámbito de la gestión, debido a que promueve la acción coordinada en el uso de los recursos naturales desde una perspectiva económica y socioambiental, que permite enfrentar los desafíos y oportunidades del contexto. Razón por la cual este estudio se propuso como objetivo: develar los aportes e insuficiencias del COMITESINOS, en la gestión integrada de la cuenca del Río dos Sinos.

La gestión de los recursos hídricos requiere de un enfoque equilibrado, que implica tanto medidas de infraestructuras como institucionales. Los planes de seguridad hídrica precisan de la participación de diversos actores. La gestión de recursos hídricos posee retos, como lograr materializar acciones coordinadas a corto, mediano y largo plazo, que garanticen el uso sostenible de los recursos ambientales de la cuenca y disminuyan los índices de contaminación.

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación cualitativa, para develar los avances y desafíos de la gestión del COMITESINOS en el manejo de la cuenca del Río dos Sinos. Se utilizó el método de análisis de contenido cualitativo; este combina intrínsecamente la observación y producción de datos, con el análisis e interpretación de la información, siguiendo el método científico, por lo que es sistemático, objetivo, reproducible y válido (ANDREÚ, 2002). Conjuntamente con la revisión de los artículos científicos publicados en bases de datos referenciadas, se consultaron documentos normativos del COMITESINOS, leyes y otras normas jurídicas.

El trabajo de campo permitió coleccionar informaciones relativas al objeto, indagar en lo cotidiano, interactuar con el objeto de pesquisa en su contexto y posibilitó poner atención a lo que está sucediendo. Es así que se entrevistó al presidente del COMITESINOS y a cuatro de sus integrantes, para conocer los criterios en relación a la gestión que realizan, así como las principales acciones que acometen. Además se realizaron visitas sistemáticas a las reuniones de este órgano de gestión, con el propósito de analizar cómo participan los diversos actores en la gestión de la cuenca.

DESARROLLO (RESULTADOS E DISCUSIÓN)

La gestión integrada de recursos hídricos. Particularidades en Brasil

La gestión de los recursos hídricos es un área estratégica para la sustentabilidad, porque contribuye a la planificación de las acciones que han de ser acometidas en el ecosistema. El manejo socioambiental, económico, cultural y físico ha de ser efectuado desde una perspectiva múltiple y diversa, lo que posibilita una visión integrada de la cuenca y permite incorporar los principios del desarrollo sustentable. El manejo integrado de recursos hídricos es ideal para caracterizar, diagnosticar, evaluar y planificar el uso de los recursos, para ello es necesario el conocimiento de los factores socioculturales, además que se involucre la comunidad en el proceso.

La cuenca hidrográfica puede ser considerada como un espacio sistémico, pues el territorio definido envuelve actividades humanas, que pueden ser urbanas, industriales, agrícolas, entre otras. Puede decirse, que en la cuenca están presentes todos los procesos que hacen parte de un sistema. En la misma ocurren formas de ocupación del territorio y de utilización de las aguas que allí convergen (PORTO & LAINA PORTO, 2008). La gestión sustentable de cuencas hidrográficas requiere de una perspectiva sistémica y de complejidad lo que mejora las capacidades colectivas en el manejo de los recursos hídricos.

La gestión integrada de recursos hídricos tiende cada vez más a un enfoque sistémico y ambiental, en el cual se considera a la cuenca como el entorno en el que se relaciona ese espacio físico, con los grupos sociales que viven y lo transforman. La gestión de cuenca ha evolucionado pasando por diversas etapas de desarrollo. En la primera etapa formaba parte de la silvicultura y la hidrología, y no se contemplaba la participación de la población. En la segunda, se relacionó con la gestión de los recursos naturales. En la etapa actual dirige su atención a los beneficiarios, hoy se trata de una gestión participativa e integrada, con el compromiso de la población local.

La gestión de recursos hídricos maneja las intervenciones que se hacen sobre el ecosistema, los causes, el agua, para alcanzar logros predeterminados en escenarios negociados (DOUROJEANNI, 2007). Muchos países del mundo poseen sistemas nacionales de gestión de recursos hídricos y de ellos han surgido una serie de posiciones y principios con respecto a la gestión integral a nivel de cuencas hidrográficas, que han estado condicionados a las características geográficas y sociopolíticas propias de los diferentes territorios.

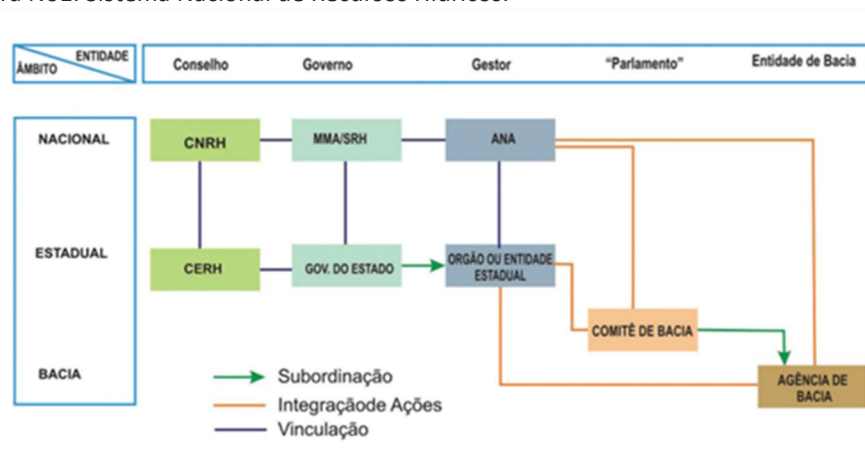
La gestión integrada, predictiva con alternativas y optimización de múltiples usos, ha de ser implantada a nivel de cuencas hidrográficas, con la finalidad de descentralizar el manejo y dar oportunidades de participación de usuarios, el sector público y privado. Se precisa también educar a la comunidad en todos los niveles y preparar a los gestores con nuevas perspectivas, para un necesario desarrollo de la gestión de los recursos hídricos en el siglo XXI (TUNDISI, 2008).

En Brasil, la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) comenzó en la década de 1980, implementando la política nacional del agua a fines de la década de 1990, con la promulgación de la Ley 9.433 / 97, que establece a la cuenca como una unidad territorial, para la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos, el agua como un bien público de valor económico y se determina de manera general la gestión como descentralizada, además el papel participativo de la sociedad en el proceso. Al año siguiente, se creó el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, como órgano asesor y deliberativo. Posteriormente, en el año 2000, se creó la Agencia Nacional del Agua (ANA) con el objetivo de implementar la política nacional sobre recursos hídricos (SILVA; HERREROS; BORGES, 2017).

Se observa que Brasil implementó un conjunto de normas legales que permitieron la organización e implementación de la GIRH a nivel federal y estadual, siguiendo los lineamientos de las organizaciones internacionales, lo que permitió que fuera uno de los primeros países en tener una estructura integral de GIRH, que se consolida con la organización de los Comités de Cuenca. Dichos comités están compuestos por representantes de instituciones federales, estaduais, municipales y tienen las siguientes responsabilidades: implementar planes de cuencas, resolver conflictos y establecer mecanismos de recolección, entre otras funciones (SILVA; HERREROS; BORGES, 2017).

Para mejorar la disponibilidad de agua en términos cuantitativos y cualitativos, con el sentido de implementar los instrumentos y directrices de acción, el Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) instituyó el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (Figura 1). Ese sistema, previsto en la Constitución Federal de 1988, fue reglamentado por la Ley de aguas y es innovador en relación con el sistema ambiental, en el sentido que utiliza mecanismos económicos para la gestión del agua. Por medio de la introducción en el país del concepto el que contamina paga y el usuario paga. El agua pasa a tener valor económico y su utilización está sujeta al cobro (BRAGA.; et al, 2008).

Figura No1. Sistema Nacional de Recursos Hídricos.



Fuente: Elaborado a partir de AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2012).

En términos prácticos la gestión de recursos hídricos depende de instrumentos que puedan ser aplicados, para atender las expectativas de la comunidad y los límites impuestos por la naturaleza. En Brasil en la Ley no. 9.433/97 se establecen los siguientes instrumentos: planes de recursos hídricos; marco legal para los usos de los cuerpos de agua; compensación a los municipios; el sistema de información sobre recursos hídricos. La definición de estas herramientas, aunque tienen una perspectiva utilitarista, permiten que sean utilizadas con fines de preservación ambiental o para garantizar la sostenibilidad a largo o mediano plazo (PORTO & LAINA PORTO, 2008).

En Brasil, se creó toda una estructura legal y organizativa en línea con las prácticas internacionales. La Ley No. 9433/97 institucionalizó la gestión de los recursos hídricos y estableció el comité de cuenca como un órgano de gestión, pero todavía hay dificultades en la GIRH porque, a pesar de ser una de las naciones con las reservas de agua dulce más importantes del planeta, presenta una distribución irregular de la misma. Este país tiene regiones con poco acceso al agua, debido a la ausencia de sistemas de distribución, y otras con abundante disponibilidad, pero limitadas por la calidad debido a la falta de sistemas de tratamiento adecuados, lo que agrava los problemas de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, como es reconocido por varios autores que exponen las necesidades de la GIRH en el país entre ellos Costa et al., (2017); Jacobi; Barbi (2007) y Tundisi, (2016).

En la planificación ambiental de la cuenca fluvial en Brasil, coexisten dos instrumentos de gestión: el plan de cuenca fluvial y la zonificación económico-ambiental. El plan de cuencas hidrográficas es un instrumento de la Política Nacional de Recursos Hídricos definida en la Ley No. 9433/1997 y la zonificación económico-ambiental fue establecida por el Decreto Federal 4,297 / 2002. Estos dos instrumentos se superponen en su función de gestión ambiental y realizan acciones en paralelo o superpuestas, causando dificultades para alcanzar los objetivos de la gestión de cuencas, lo que expone la ineficiencia del poder público y las incertidumbres legales (GUIMARÃES DE CARVALHO, 2014).

Gestión integrada de la cuenca del Río dos Sinos, sus avances y limitaciones

En el Estado de Río Grande del Sur, en el artículo 171 de la Constitución Estadual de 1989, se instituye el Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH). El mismo incorpora modernos principios para la gestión de las aguas; entre estos se destacan: la adopción de cuenca hidrográfica como unidad de gestión, la tarifa por el uso de las aguas y la reversión de los fondos en beneficio de la propia cuenca.

Los comités de gestión de cuencas son instituidos oficialmente por el gobierno del estado, tienen poder deliberativo para establecer las prioridades de uso y las intervenciones necesarias en la gestión de las aguas de la cuenca hidrográfica, además para resolver conflictos en primera instancia. Los comités son órganos democráticos de discusión y debate que reúnen a todos los grupos que tienen interés directo en el manejo y conservación de las aguas, convirtiéndose en la práctica en una especie de parlamento de las aguas.

La cuenca hidrográfica del Río dos Sinos (Figura 2) se localiza al nordeste del estado de Río Grande del Sur, tiene un área total de 3679,2 km², englobando total o parcialmente 32 municipios, acoge municipios como Três Coroas, Portao, Igrejinha, Estancia Velha, Parobé, Taquara, Campo Bom, Sapiranga, Esteio, Sapucaia do Sul, Canoas, São Leopoldo e Novo Hamburgo que juntos suman 90% de la población total, estimada en 1.325.830 habitantes. Los principales afluentes del Río dos Sinos son el Río Paranhana, el Río Rolante y el Río da Ilha, este último tiene su nacimiento en la ciudad de Carará y desemboca en el delta del Jacuí.

Figura No2. Cuenca del Río dos Sinos



Fuente: Aportado por FRANÇA de LIMA, 2013

La cuenca hidrográfica del Río dos Sinos recibe su nombre por los primeros moradores europeos dado el carácter sinuoso de su curso; el uso de sus aguas inicia con el asentamiento de colonos alemanes en 1824 y con la fundación de la localidad de São Leopoldo. Los principales impactos que recibió el ecosistema de esta cuenca fueron: la extracción de recursos naturales a través de la caza, la pesca, el desmonte de árboles, así como la insipiente agricultura. El primer intento de modificar el curso del río fue para adaptar su cauce a la navegación, lo que ocurrió alrededor de la segunda mitad del siglo XIX. Esa actividad fue abandonada por ser inviable económicamente, dejó de ser una prioridad con la introducción del

ferrocarril, el cual incrementó el impacto, al realizar obras para interconectar las pequeñas ciudades a lo largo del río con la capital Porto Alegre.

Los principales usos del agua en la cuenca del Río dos Sinos están destinados al abastecimiento público, uso industrial e irrigación. Las áreas más conservadas están situadas aguas arriba de la cuenca. El gran problema encontrado es la descarga en los afluentes de los residuos industriales y principalmente domésticos sin tratamiento, en los cursos medio y bajo de la cuenca (PROFILL AMBIENTE e ENGENHARIA LTDA, 2011).

Durante la primera mitad del siglo XX, las obras de construcción de carreteras como la actual BR-116 tuvieron efecto en la fragmentación del frágil ecosistema. También es en este período, entre los años 50 y 60, que el control de las crecidas y su impacto social obtiene el interés de los diversos grupos políticos, que se disputan los votos electorales, pero sin un efecto real en obras de control hídrico. En esta etapa aparecen registradas en la prensa regional las primeras preocupaciones de grupos sociales sobre el ecosistema y el impacto de las proyectadas obras hidráulicas, civiles e industriales sobre la cuenca del Río dos Sinos, siendo el señor Roessler su mayor exponente (FLORES GUZMÁN, 2016).

El estado de Río Grande del Sur fue pionero en la gestión de los recursos hídricos, pues dos años antes del 8 de enero de 1997, en que fue dictada la Ley 9.433/97, que define la Política Nacional de los Recursos Hídricos, elabora la política del estado para la gestión de los recursos hídricos. La Ley nº 10.350/94 de la Política Estadual de los Recursos Hídricos (BRASIL, 1995). Está ley es un paso importante en la gestión integrada pues deja constituido el Consejo Estadual de Recursos Hídricos, el departamento de Recursos Hídricos subordinado a la Secretaría de Planificación Territorial y Obras, la creación del Comité de Cuencas Hídricas, como resultado de la experiencia previa del COMITESINOS. Por último, y no menos importante, la creación de planes de cuenca hidrográfica, entre otras disposiciones, como el otorgamiento y la cobranza por el uso del agua.

Según Laura (2004), en los años 70 en Brasil gana fuerza el concepto de gestión de cuencas hidrográficas como unidad integradora de la gestión ambiental, siendo este concepto importado desde corrientes europeas, especialmente de Francia. En los años 80 esta idea conceptual sigue afianzándose, al punto que a finales de esa década se crea con el apoyo y la anuencia de grupos ecologistas, medios de comunicación y políticos el *“Comitê de Preservação, Gerenciamento e Pesquisa da Bacia do Rio dos Sinos”*, en fecha de 17 diciembre de 1987. Pero en fecha tan temprana como marzo del siguiente año es creado el *“Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio do Sinos”* (COMITESINOS) por el decreto estadual Nº 32.774, DE 17 DE MARÇO DE 1988, lo cual era totalmente inédito en el ámbito de Brasil y dejaba sin efecto al comité creado el año anterior (DE LIMA TRINIDADE, 2016; GUTIÉRREZ, 2006; BLOCK, A.; et al, 2009).

El comité de gestión de la cuenca del Río dos Sinos está constituido por el Decreto No. 32.774 / 1988, que tiene precedente en el Decreto No. 30.132 / 1981, establece el sistema estatal de recursos hídricos y sus objetivos. Posteriormente, el estado de Río Grande del Sur instituyó la Ley No. 10.350 / 1994, que definió los objetivos y atribuciones de los diferentes organismos, en la gestión de las cuencas hidrográficas dentro de la jurisdicción del estado, en previsión de la Ley Federal No. 9433/1997. Esta ley en el capítulo II-Finalidades y Competencias, en su Artículo 5º, atribuye seis finalidades, tales como: promover estudios, proyectos e investigaciones; la integración a políticas nacionales y estatales; proponer normas para el uso, la conservación y la recuperación de la cuenca; integrar

órganos, entidades usuarios de los recursos de la cuenca que realicen actividades administrativas.

En el artículo 6° se declaran como competencias: elaborar programas de acción, acompañar estudios, proyectos, obras, acciones; proponer medidas de prevención, mitigación o compensación; gestionar recursos financieros. Lo que evidencia que desde su nacimiento el COMITESINOS tiene un carácter propositivo, consultivo y deliberativo y no de gestión ambiental, lo cual es una discapacidad funcional a la hora de ejecutar planes, proyectos y acciones.

Al analizar los avances del COMITESINOS es importante reconocer que es uno de los primeros órganos para la gestión de cuencas hidrográficas en el país como expresó un miembro de este comité, en entrevista realizada durante la investigación. La entrevistada A, agregó que la gestión de la cuencas del Río dos Sinos es precursora en Brasil, pues fue la primera unidad territorial en establecer un comité a nivel nacional en 1988, por iniciativa de sus propios habitantes. Apuntó, además, estamos hablando por lo tanto de una entidad relativamente consolidada e institucionalizada que ya tiene una fuerte influencia política en la región. Sin embargo, los resultados de su gestión han sido bastante limitados, si tomamos en consideración que la cuenca local se mantiene como una de las más contaminadas del país.

El entrevistado B, manifestó que el COMITESINOS es un fórum legal en el cual la comunidad de la región delibera sobre los conflictos y demandas, relacionados con la cantidad y calidad del agua. Alegó también que, en plenaria, los representantes escogidos por cada categoría y entidades usuarios del agua, definen el plan de recursos hídricos. En las visitas a las reuniones del COMITESINOS, observamos que se realiza un ejercicio complejo de participación para llegar al plan de la cuenca, el debate se realizó en tres etapas: encuadramiento, definición de las normas de uso en época de sequía y definición de acciones. Por lo que la participación de diversos actores es otro elemento positivo que debe ser destacado.

En entrevista efectuada al presidente del COMITESINOS se conoció que en sus inicios este funcionó por grupos de intereses; la presencia de un profesor de Meteorología incentivó la creación de puntos de monitoreo con redes meteorológicas. Luego no se continuó sistematizando ese trabajo y, en los últimos años, se ha dirigido básicamente a la gestión del agua, con énfasis en la calidad por la presión que ejerce la industrialización en la contaminación.

Las entrevistas y visitas a las reuniones del COMITESINOS permitieron develar los logros en la gestión de la cuenca del Río dos Sinos, como la educación ambiental, con acciones de trasmisión de saberes y concientización, que muestran el interés de los pobladores por proteger el ecosistema. Se han realizado actividades de enseñanza aprendizaje dentro y fuera del espacio escolar, involucrando estudiantes de diversas escuelas.

Entre las actividades desarrolladas se han plantado árboles y se ha seguido su crecimiento; se crían peces para luego soltarlos en el río; además, se recoge basura en las márgenes y nacientes. También se estudian las especies de la flora y la fauna. Se ha producido material didáctico por movimientos ambientalistas como Roessler y órganos públicos como la Compañía municipal de Saneamiento de Novo Hamburgo y el Servicio Municipal de Agua y Saneamiento de São Leopoldo (RÜCKERT, 2017).

El COMITESINOS ha realizado varias acciones de gestión mediante la implementación de proyectos, logrando preservar áreas húmedas, con la

plantación de más de 500 hectáreas de la cuenca. También, el monitoreo de la calidad y cantidad de agua mediante la instalación y operación de estaciones, la definición de acciones para contrarrestar eventos críticos, el registro de pozos y la creación de bancos de datos sobre la demanda de agua. Así mismo, han trabajado en la gestión de conflictos entre la industria y el abastecimiento público.

Entre sus logros más significativos está la construcción colectiva del Plan de Recursos Hídricos, realizado entre junio 2013 y julio 2014. Con base en informaciones técnicas y con una amplia participación social, con la intervención de ciudadanos de los 32 municipios; lo que demostró que en la gestión integrada de recursos hídricos la participación de los actores es relevante. Es así, que se coincide con Bozzano (2017), al expresar que los procesos sociales en cualquier territorio son protagonizados por actores públicos, empresarios y ciudadanos, personas que encarnan y significan los espacios con acciones transformadoras.

Aunque la gestión del COMITESINOS ha mostrado avances durante los treinta años de existencia han sido diversos los desafíos ambientales y organizacionales enfrentados. Desde una acuciante y creciente contaminación de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca, lo que causa afectaciones en diversos organismos (CRISTINA SCALON STREB, 2009; GOLDONI, 2013; MARQUES DA COSTA, 2011). Igualmente, pérdida de biodiversidad por diversas causas tales como: la muerte de especies y la ruptura de cadenas tróficas, la fragmentación y la pérdida de variabilidad genética, la explotación y extracción de recursos naturales (MEINCKE, 2013; OLIVEIRA; HENKES, 2013; SANTOS DE SOUZA et al., 2016; SCHNEIDER HENRIQUE, 2016; THIESEN BAUM, 2013).

Para lograr una gestión sustentable de la cuenca hidrográfica se precisa contar con indicadores, que permitan evaluar sistemáticamente el manejo de la misma, estos pueden ser cualitativos y cuantitativos. Además, ajustados a las particularidades de la localidad en la que se ubica la cuenca. También han de considerarse elementos ambientales, económicos, culturales y sociales para mejorar la toma de decisiones. El análisis de la documentación evidenció que el COMITESINOS no posee un sistema de indicadores que les permita evaluar su gestión. Así pierden la posibilidad de transformar datos en informaciones necesarias para la gestión. Los autores somos del criterio que pudieran utilizar el sistema de indicadores para informar a la sociedad de forma objetiva.

Los planes de cuencas hidrográficas se destinan a definir políticas y decidir alternativas, así que requieren del conocimiento sobre los componentes que forman el espacio. Por lo que es esencial obtener datos que representen la realidad, los que han de estar bien formulados para poder ser interpretados. Esos datos constituyen base del conocimiento y cuando son interpretados se convierten en información relevante para la gestión (SANTOS, 2004 apud MAYNARD, CRUZ, GOMES, 2017).

El plan de cuenca para el Río dos Sinos se centra en estudios hidrológicos y variables, como caudal mínimo, para la determinación de cantidad de agua otorgada para sus diferentes usos. Es así que analiza la disponibilidad de agua superficial y subterránea, en determinados períodos de tiempo o estaciones del año. También, considera las demandas y consumos del agua para la producción agropecuaria, la industria y el consumo humano (PLANO DA BACIA DOS SINOS, 2017).

Igualmente, el plan de cuenca para el Río dos Sinos realiza el análisis de la carga contaminante de los afluentes pecuarios, industriales y domésticos, vistos desde la perspectiva de la posterior necesidad de tratamiento del agua, para el

consumo humano y no con una visión holística del problema socioambiental que causa. Este plan carece de un análisis integral de la situación ecológica, social y solo presenta la arista hidrológica quedando muy pobre el alcance de las acciones propuestas.

La variabilidad climática impacta negativamente en la actividad socioeconómica de la cuenca. La gestión integrada de recursos hídricos (GIRI) es una herramienta que puede ser utilizada para enfrentar sus impactos, lo que se justifica porque: la GIRI reconoce el ciclo hidrológico y a sus usuarios de forma holística, reconoce el papel de los actores y la necesidad de un plan para la ejecución de las acciones. La GIRI es una herramienta para el desarrollo de órganos encargados de coordinar la gestión y aglutinar a los usuarios del recurso en un manejo equitativo y eficiente.

En entrevista con el presidente del COMITESINOS se conoció que no tienen planificadas acciones para contrarrestar los riesgos climáticos, pero apuntó que los períodos de sequía afectan a la cuenca. Continuó diciendo que este aspecto se aborda en el comité con la participación de los representantes agrícolas y, cuando los niveles del agua del río están bajos, se suspende la captación para la actividad productiva, hasta que el nivel del agua alcanza los estándares establecidos. Agregó, además, que las lecturas hidrológicas permiten tomar medidas rápidas porque se realizan en la mañana y, si los niveles son bajos en la tarde, se suspende la captación.

La gestión del COMITESINOS ha evidenciado limitaciones del modelo de gestión de cuenca implementado en Brasil, del cual es precisamente este comité, el más antiguo en funcionamiento. Las principales insuficiencias encontradas fueron: poca participación de actores de la sociedad civil; poca representatividad de la sociedad en la estructura del comité; dificultades en la gestión financiera y de proyectos; excesiva burocracia; y limitada o inexistente capacidad administrativa y de gestión, al no poseer un órgano o secretaría que lo ejerza, estando así limitado a ser un ente del estado de carácter consultivo, propositivo e deliberativo y no de gestión. Las insuficiencias mencionadas han sido abordadas también por autores como: KEMERICH; RITTER; DULAC, (2014); DE LIMA TRINIDADE, (2016); FLORES; MISOCZKY, (2008), en estudios de otros comités de cuenca, lo cual demuestra que es una generalidad en Brasil y no una singularidad del COMITESINOS.

CONSIDERACIONES FINALES

La existencia del COMITESINOS muestra que la gestión integral de los recursos hídricos constituye una significativa herramienta para el manejo socioambiental de estos importantes socioecosistemas. Las acciones de gestión de este órgano han logrado algunos avances, como: la plantación de árboles para la preservación de áreas húmedas; un plan de cuenca con estudios hidrológicos y análisis de variables, como caudal mínimo, para la determinación de la cantidad de agua otorgada para sus diferentes usos. También analizan las demandas y consumos del agua para la producción agropecuaria, la industria y el consumo humano, entre otras.

Sin embargo, todavía no se logra planificar y materializar de forma consciente y articulada acciones dirigidas a eliminar la contaminación y al uso sustentable de los recursos naturales. La gestión que se efectúa en la cuenca del Río dos Sinos tiene limitaciones, porque la ley apenas le otorga poder deliberativo, propositivo,

consultivo y en modo alguno cuenta con capacidad administrativa o propiamente de gestión. No contar con un órgano ejecutivo limita el alcance de las políticas y el efecto de las acciones.

Uno de los principales desafíos del COMITESINOS es la poca participación de actores de la sociedad civil. La participación es esencial en la gestión integrada de recursos hídricos, porque promueve el cambio social, estableciendo prioridades y generando un ambiente de tolerancia a la diversidad de enfoques y conceptos. Esta es necesaria no solo en la toma de decisiones, sino también en la realización de acciones que contribuyan a la protección socioambiental. A través de la interacción de los actores de la sociedad civil se crean oportunidades para lograr soluciones colectivas.

EL COMITESINOS precisa lograr articular el plan y las acciones como un sistema, además de incorporar herramientas de mediación de conflictos integrada a la gestión e incrementar la participación de todos los actores que hacen parte de la vida socioeconómica de la cuenca. Al mismo tiempo, existe un déficit de sistemas de indicadores para evaluar el desempeño de este órgano de administración. Se constató poca cooperación y colaboración entre las instituciones públicas y privadas para alcanzar las metas y objetivos.

Integrated management in the Sinos River basin: advances and challenges

ABSTRACT

River basin committees play an important role, because they promote the coordinated management of water, soil, and other natural resources under a social, economic, and environmental approach. The Rio dos Sinos basin is affected by a predatory process of its natural resources, which has caused, among other problems, the contamination of water. The objective of the study was to reveal the contributions and insufficiencies of the COMITESINOS in the integrated management of the river dos Sinos, for this a qualitative research was carried out, with interviews and systematic visits to the management body. The work done evidenced weaknesses in the management despite the environmental concern of different social groups. The research contributes to socio-environmental studies an analysis of watershed management bodies, through the case of COMITESINOS, which reveals the challenges of these entities that do not achieve the sustainable management of water resources.

KEYWORDS: Integrated Management. Watershed. Basin Committee. Water resources. River.

REFERENCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. A evolução da gestão de recursos hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2002.

ANDREÚ, Jaime. Las técnicas de Análisis de Contenido: una revisión actualizada. **Fundación Centro de Estudios Andaluces**, Universidad de Granada, v.10, n.2, p. 1–34, 2002.

BLOCK, Alexander.; et al. Comitê de Bacia: Uma Configuração Social Emergente na Gestão Sustentável das Águas. 2009. Disponível em: <https://core.ac.uk/display/28829409> Acesso: 3 de nov 2017.

BOZZANO, Horacio. **Territorios posibles. Procesos, lugares y actores**. Buenos Aires: Lumire, 2017.

BRAGA, Benedito; FLECHA, Rodrigo; PENA, Dilma; KELMAN, Jerson. Pacto federativo e gestão das águas. **Estudos Avançados**, v.22 n.63, 2008.

BRASIL. LEI No 10.350, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1994. (publicada no DOU n.o 1, de 1o de janeiro de 1995) Brasil, 1995.

CHAUDHURI, K. N. Ancient Irrigation and water management in the Indian Ocean region. **Endeavour**, v.15, n.2, p. 66–71, 1991.

COSTA, Mariana. et al. Integrated water resources management : Are river basin committees in Brazil enabling e ff ective stakeholder interaction ?. **Environmental Science and Policy**, v. 76, p. 1–11, 2017.

CRISTINA SCALON STREB, Madalena. **Avaliação dos efeitos genotóxicos da água do rio dos sinos sobre peixes e vegetais**. LIVROS GRATIS: FEEVALE, 2009.

DE FEO, Geovani; MAYS, Larry; ANGELAKIS, Andreas. Water and wastewater management technologies in the ancient Greek and Roman civilizations. **Treatise on Water Science**, p. 3–22, 2011.

DE LIMA TRINIDADE, Larissa. Gestão integrada de recursos hídricos: Papel, potencialidades e limitações dos comitês de bacias hidrográficas. 2016. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) -Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2016.

DUROJEANNI, Axel. Gestión de cuencas hidrográficas y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, 2005. Disponível em: www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/35691/Axel_Dourojeanni_GESTION_CUE NCAS_Y_GIRH.pdf Acesso: 8 novembro 2013.

FLORES GUZMÁN, Ramiro Alberto. A Manchester brasileira não tem esgoto: análise histórica da gestão das águas na bacia hidrográfica do rio dos sinos. 2016 (Doutorado em Qualidade Ambiental) - FEEVALE, Novo Hamburgo, 2016.

FLORES, Rafael; MISOCZKY, Maria Ceci. Participação no gerenciamento de bacia hidrográfica: o caso do Comitê Lago Guaíba. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 1, p. 109–131, 2008.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP. Manual para la gestión integrada de recursos hídrico en cuencas. Francia: Empresa Gráfica Mosca, 2009.

GOLDONI, Angélica. **Avaliação da genotoxicidade das águas do arroio feitoria, no município de Dois Irmãos – RS, através de biomonitoramento com peixes e crustáceos**. LIVROS GRATIS: FEEVALE, 2013.

GUIMARÃES DE CARVALHO, Rodrigo. As Bacias Hidrográficas Enquanto Unidades de Planejamento e Zoneamento Ambiental no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. Especial, n.36, p. 26–43, 2014.

GUTIÉRREZ, Ricardo. Comitê Gravataí: Gestão participativa da água no Rio Grande do Sul. **Lua Nova**, v. 69, p. 79-121, 2006.

HADAS, Gideon. Ancient agricultural irrigation systems in the oasis of ein gedi, dead sea, Israel. *Journal of arid environments*. **Journal of Environments**, v. 86, p. 75–81, 2012.

HECHT, E.D. Ethiopia Threatens to Block the Nile. Azania: **Archaeological Research in Africa**, v. 23, n. 1, p. 1–10, 1988.

JACOBI, Pedro Roberto; BARBI, Fabiana. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. **Revista Katál**, v. 10, n. 2, p. 237–244, 2007.

KEMERICH, Pedro Daniel; RITTER, Lucia; DULAC, Vinicius. Gerenciamento de comitês de bacia: desafios e potencialidades. **Revistas Monografias Ambientais REMOA**, v. 13, n.5, p. 3737–3743, 2014.

LAURA, Aquiles. Um Método de Modelagem de um Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão dos Recursos Hídricos-Misgerh: O Caso da bacia dos Sinos. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LU, Peng; et al. On the use of historical archive of aerial photographs for the discovery and interpretation of ancient hidden linear cultural relics in the alluvial plain of eastern Henan, China. **Journal of Cultural Heritage**, v. 23, p. 20–27, 2017.

LUO, Lei; et al. Uncovering the ancient canal-based tuntian agricultural landscape at China's northwestern frontiers. **Journal of Cultural Heritage**, v. 23, p. 79–88, 2017.

MARQUES DA COSTA, Gustavo. **Análise da genotoxicidade do ar em dois ambientes - rural e urbano - na bacia do rio dos sinos com o uso de tradescantia**. LIVROS GRATIS: FEEVALE, 2011.

MAYNARD, Isabella; CRUZ, Marcus; GOMES, Laura. Aplicação de um índice de sustentabilidade na bacia hidrográfica do Rio Japarutuba em Sergipe. **Ambiente & Sociedade**, v. XX, n.2, p.207-226, 2017.

MEINCKE, Larissa. **Diagnóstico ambiental de poluentes orgânicos persistentes em ar atmosférico na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos – RS**. LIVROS GRATIS: FEEVALE, 2013.

OLIVEIRA, Loreço; HENKES, Jairo. Poluição hídrica: poluição industrial no Rio dos Sinos-RS. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 186–221, 2013.

PEREVOCHTCHHIKOVA, Maria; ARELLANO-MONTERROSA, José Luis. Gestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos en México y Rusia. **Revista Latinoamericana de Recursos Naturales**, v.4, n.3, p.313-325, 2008.

PLANO SINOS. Plano da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Disponible en:<<http://www.prosinos.rs.gov.br/planos-e-acoas/plano-de-bacia>>. Acceso: 3 nov 2017

PORTO, Monica; LAINA PORTO, Rubem. G estão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v.22, n.63, p.43-60, 2008.

PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA. Plano de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Síntese da Situação Atual dos Recursos Hídricos. Porto Alegre, 2011.

RÜCKERT, Fabiano. Uma breve história da educação ambiental na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS, Brasil. **Revista do Lhiste**, v.4, n.6, p.113-134, 2017.

SANTOS DE SOUZA, Mateus; et al. Avaliação da qualidade da água do Rio dos Sinos (Brasil) por meio do teste de micronúcleos. **Acta Toxicol**, v. 24, n.3, p. 193–199, 2016.

SCHNEIDER HENRIQUE, Paulo. **Diagnóstico florístico de plantas vasculares ocorrentes em áreas úmidas na bacia do Rio dos Sinos, RS**. LIVROS GRATIS: FEEVALE, 2016.

SILVA, Mayane; HERREROS, Mario Miguel; BORGES, Fabricio. Gestão integrada dos recursos hídricos como política de gerenciamento das águas no Brasil. **Revista de Administração da UFSM**, v. 10, n. 1, p. 101-115, 2017.

STEWART, Judy; BENNETT, Mark. Integrated watershed management in the Bow River basin, Alberta: experiences, challenges, and lessons learned. **International Journal of Water Resources Development**, v. 33, n. 3, p. 1–15, 2016.

THIESEN BAUM, Daniela Fabiana. **Esgotamento sanitário na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos: uma análise fundamentada na teoria da sociedade de risco**. LIVROS GRATIS: FEEVALE, 2013.

TUNDISI, José. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, v.22, n.63, p.7-16, 2008.

TUNDISI, José; TUNDISI, Takako. M. Integrating ecohydrology, water management, and watershed economy: Case studies from Brazil. **Ecohydrology and Hydrobiology**, v. 16, n. 2, p. 83–91, 2016.

WALLACE, Robert; BUCKNAM, Robert; HANKS, Thomas. Ancient engineering geology projects in China; A canal system in Ganzu province and trenches along the Great Wall in Ningxia Hui Autonomous Region. **Engineering Geology**, v. 36, n. 3–4, p. 183–195, 1994.

WANG, Yuan. Management of the Grand Canal and it's bid as a world cultural heritage site. **Frontiers of Architectural Research**, v. 1, n. 1, p. 34–39, 2012.

WOHLFART, Christian; et al. Social–ecological challenges in the Yellow River basin (China): a review. **Environmental Earth Sciences**, v. 75, n. 13, 2016.

Recebido: 18/02/2019.

Aprovado: 17/11/2019.

DOI: 10.3895/rts.v16n40.9605

Como citar: ORTEGA, R.G. *et al.* Gestión integrada en la cuenca del Río dos Sinos: avances y desafíos. **R. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 16, n. 40, p. 1-16, abr/jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/9605>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

