

## A QUESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: UM ESTUDO PARA O MUNICÍPIO DE CASCAVEL - PR

Pedro Sbaraini Cordeiro

Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/UNIOESTE/Fundação Araucária.

E-mail: pedro.sbarainicordeiro@gmail.com

Cármem Ozana de Melo

Graduação em Economia. Mestrado em Economia. Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura. Atualmente é Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste.

E-mail: carmem.melo@unioeste.br

### Resumo

Desenvolvimento sustentável é uma preocupação recorrente sendo, portanto, perenemente tratado. Neste contexto, encontram-se as questões ambientais e, entre os aspectos diretamente relacionados, está a disponibilidade e uso dos recursos hídricos. Sendo assim, esta pesquisa, de caráter empírico e exploratório, utilizando-se a técnica contábil, teve como objetivo elaborar o balanço contábil dos recursos hídricos, mensurando-se o ativo, o passivo e o patrimônio líquido ambiental hídrico, do município de Cascavel-PR, área que se encontra em meio a bacias hidrográficas. Os resultados encontrados permitiram verificar o crescimento do ativo e passivo, sendo este último em patamar superior ao primeiro, o que se refletiu em decréscimo do patrimônio líquido ambiental hídrico no período analisado. Apesar disso, foi possível evidenciar superávit hídrico no município. Mesmo diante disso, ressalta-se a importância de constante acompanhamento e gerenciamento da situação desse imprescindível recurso natural.

**Palavras-Chave:** Contabilidade Ambiental. Recursos Hídricos. Desenvolvimento Sustentável.

### Abstract

Sustainable development is a recurrent concern and is therefore perennially addressed. In this context, there are environmental issues and, among the directly related aspects, is the availability and use of water resources. Therefore, this empirical and exploratory research, using the accounting technique, had the objective of preparing the accounting balance of water resources, measuring the assets, liabilities and net worth of the water environment of the municipality of Cascavel-PR, an area that is located in the middle of watersheds. The results showed the growth of assets and liabilities, which was higher than the first, which was reflected in a decrease in the net equity in the period analyzed. Despite this, it was possible to show water surplus in the municipality. Even before this, the importance of constant monitoring and management of the situation of this indispensable natural resource is emphasized.

**Keywords:** Environmental Accounting. Water Resources. Sustainable Development.

## 1 INTRODUÇÃO

O impacto das ações humanas no meio ambiente encontra-se na pauta de discussões, ao se considerar a importância do desenvolvimento sustentável para pessoas e organizações. Neste contexto, e de forma mais focalizada, encontram-se os estudos acerca da disponibilidade e uso dos recursos hídricos, componente essencial para as atividades econômicas.

Tal fato tem repercussão ao se considerar o crescimento populacional das últimas décadas, provocando aumento da demanda mundial por água e preocupação quanto à capacidade de os recursos hídricos disponíveis para consumo, suprirem a necessidade de todos no futuro.

Em 2018, a publicação do Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, tendo como foco as soluções baseadas na natureza (SbN) para gestão da água, evidencia a consequência de a oferta ser menor que a demanda de água. Segundo o relatório, a demanda por água das indústrias e residências aumentará muito mais rápido do que a da agricultura, embora a demanda do setor agrícola continue sendo o maior demandante desse recurso. Ainda se evidenciou que o aumento da demanda irá ocorrer principalmente em países com economias emergentes ou em desenvolvimento (ONU, 2018).

Nesse mesmo sentido, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da ONU, expõe como um dos objetivos assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água para todos, traduzindo a relevância da questão hídrica para o desenvolvimento dos países (ONU, 2015).

O Brasil faz parte das economias em ascensão, inserido no contexto de disparidade da oferta de água, sendo que em algumas regiões, os reservatórios naturais de recursos hídricos são extensos e, em outras, a situação se diferencia. A exemplo disso, tem-se a região Norte com 68% de reserva de água doce; em outras, a escassez de água é predominante, como é o caso do Nordeste que possui reservas naturais de 3,3%, como apontam Pereira *et al.* (2015).

No estado do Paraná, destaca-se o município de Cascavel que, situado na região oeste, encontra-se em meio a três bacias hidrográficas. O município tem como principal atividade econômica a agropecuária e a agroindústria. Segundo Carvalho *et al.* (2000), essas atividades geram grandes quantidades de resíduos, que podem vir a causar alterações ambientais ocasionadas principalmente pela lixiviação superficial e percolação profunda de nutrientes utilizados na adubação mineral, desequilibrando o conteúdo mineral do solo, o que pode causar tanto a eutrofização de cursos d'água como a contaminação das águas subterrâneas (CARVALHO *et al.*, 2000).

Nesse contexto, importante se faz a gestão eficaz dos recursos hídricos, através de instrumentos como a fiscalização e o monitoramento. A contabilidade, nesse quesito, pode contribuir no que se refere à disponibilidade de informações que possibilitem aos gestores maior visibilidade da situação patrimonial desses recursos. Segundo Pereira *et al.*, (2015), o uso de informações contábeis vem ao longo de décadas contribuindo para a gestão do patrimônio das diversas entidades, sejam elas constituídas com fins lucrativos ou não. Como toda ciência, a contabilidade vem se moldando para promover o estudo do patrimônio, devido a novas realidades e aos fenômenos causadores de modificações patrimoniais (PEREIRA *et al.*, 2015).

A identificação do meio ambiente como uma entidade, feita por Kassai *et al.* (2012), alerta para a necessidade do reconhecimento em demonstrações contábeis, de relatos provenientes ao uso dos recursos ambientais pelas entidades. Desenvolvido pelos mesmos autores, o método contábil mensura ativos pela conversão do Produto Interno Bruto (PIB) de cada país em unidade equivalente por habitante e pelo consumo médio de energia em tonelada equivalente de petróleo.

Para Romeiro (2004), a contabilidade de recursos hídricos pode ser compreendida em contas de estoque e fluxos em termos físicos, monetários e qualitativos. Acrescenta-se ainda que a contabilização desses recursos pode gerar

indicadores reunidos em sistema contábil. Romeiro (2004, p. 353) discorre que “[...] a contabilidade de recursos hídricos compreende as contas de estoque e fluxo, em termos físicos, monetários e qualitativos”. Ele enfatiza que a contabilização desses recursos pode produzir indicadores reunidos em sistema contábil.

Tal ferramenta, aplicada a estudos sobre a questão hídrica em localidades específicas, pode trazer importante contribuição para o conhecimento da realidade local. Nesse sentido, utilizando-se do instrumental contábil, o presente trabalho tem como objetivo elaborar o balanço contábil dos recursos hídricos do município de Cascavel-PR, mensurando o ativo, o passivo e o patrimônio líquido dos recursos hídricos dos anos de 2010 e 2016, e a projeção para 2030 e 2050.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A QUESTÃO HÍDRICA

A busca pelo desenvolvimento e crescimento econômico constitui tarefa contínua na atividade humana. Contudo, a concepção de crescimento econômico como sinônimo de desenvolvimento vai cedendo lugar, paulatinamente, a um conceito mais amplo de desenvolvimento, abrangendo aspectos, além dos econômicos, também os sociais e ambientais.

Neste contexto, o tema desenvolvimento sustentável passa a ser constantemente tratado, sendo a sustentabilidade definida como o “processo capaz de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras suprirem suas próprias necessidades” (Relatório Brundtland/ONU). Nesta concepção, os desafios relacionados ao uso consciente dos recursos naturais passam a ser atentamente observados.

Em sendo assim, os recursos hídricos ganham destaque. Para Santin e Goellner (2013), a água é considerada um recurso natural finito e essencial à vida, é o componente bioquímico de todos os seres vivos, meio de vida de várias espécies, representa diversos valores sociais e culturais como grande papel no desenvolvimento de diversas atividades econômicas. Considerada como solvente universal, a água está presente desde o interior das plantas até os seres vivos, sendo responsável também por influenciar o clima das regiões por sua influência nas formações hídricas atmosféricas (PAZ *et al.*, 2000).

Para Rebouças (2001), recursos hídricos são compreendidos em água de chuva, de rios, subterrâneas e de reuso não-potável para meio urbano, para indústrias e para agricultura, principalmente. Pearce e Warford (1993) argumentam que a água emprega três funções ambientais básicas enquanto recurso natural: fornecimento de insumo ao sistema produtivo; assimilação de resíduos (capacidade de absorver determinada substância) por diferentes atividades de origem antrópica; e provimento de utilidades de origem antrópica.

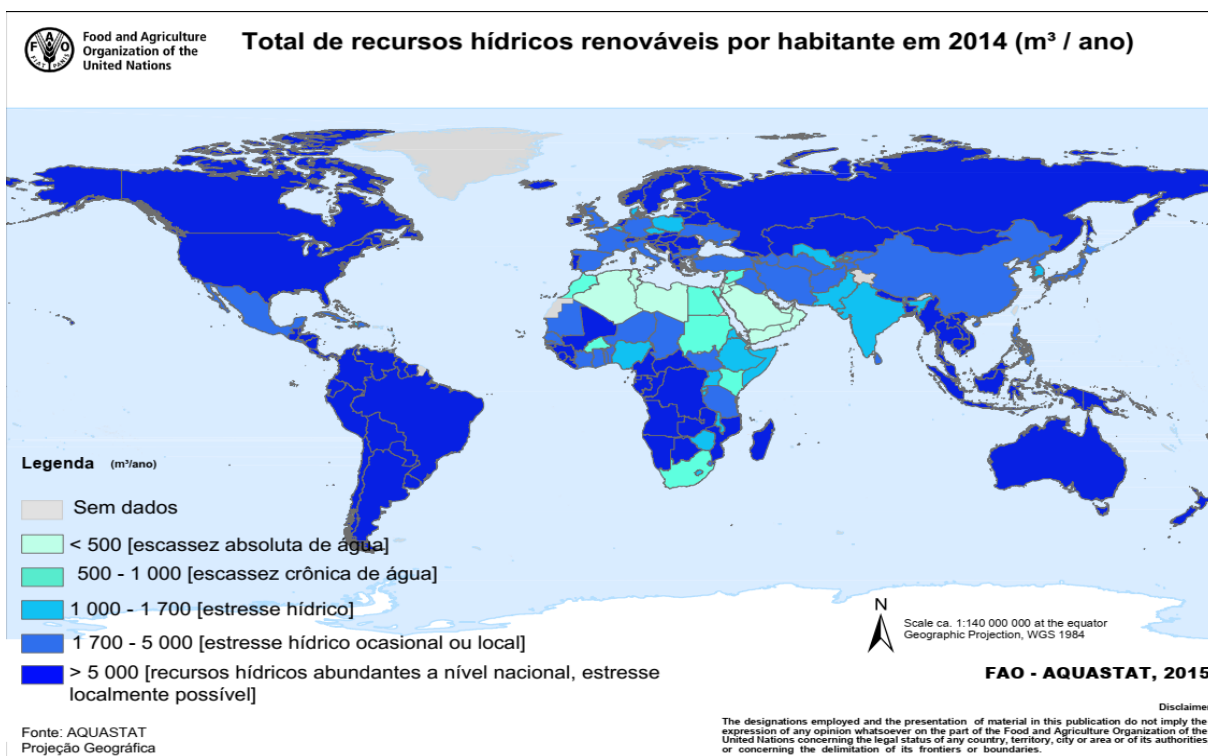
A demanda por recursos hídricos vem tomando espaço significativo, uma vez que mais setores como de saneamento industrial e agricultura se utilizam deles, impactando sobre o corpo d'água. Borsoi e Torres (1997) tratam o recurso hídrico de duas maneiras. A primeira como derivação de águas, por exemplo, no abastecimento urbano e industrial, na irrigação, na aquicultura entre outros. A segunda forma é sem derivação de águas, como é o caso, em geral, da geração hidrelétrica, navegação fluvial, pesca, recreação, assimilação de esgotos.

Para Vargas (1999) é praticamente impossível listar todos os usos econômicos e sociais dos recursos hídricos, mas segundo o Autor há a distinção de grandes categorias de utilização: 1) alimentação e higiene; 2) produção industrial; 3) geração de energia; 4) irrigação; 5) navegação; 6) pesca e lazer; 7) evacuação e diluição de esgotos; 8) drenagem e controle de enchentes; 9) luta contra incêndios; 10) preservação do ambiente aquático e da paisagem.

Para Daniel e Sojamo (2012), a demanda por água potável vem crescendo em decorrência crescimento populacional, desenvolvimento econômico e aquecimento global. Por consequência, a água não é mais um bem natural livre. Seu verdadeiro valor para sociedade está sendo refletido por mercados de água, preços e esquemas de negociação (ERNST & YOUNG, 2012; CHRIST, 2014).

Apesar de abundante, a água é distribuída de forma desigual no planeta, como se pode verificar na Figura 1.

Figura 1 – Distribuição dos recursos hídricos no mundo



Fonte: FAO – AQUASTAT (2015)

No Brasil também há uma distribuição desigual dos recursos hídricos, como é possível ver na tabela 1:

Tabela 1 - Distribuição dos recursos hídricos e populacionais no Brasil por Região

Região	Percentual da disponibilidade hídrica	Percentual da população
Norte	68,50%	6,80%
Nordeste	3,30%	28,90%
Sudeste	6,00%	42,70%
Sul	6,50%	15,10%
Centro-Oeste	15,70%	6,40%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Câmara (2009, apud, Augusto et al. 2012)

Esta disparidade na distribuição natural dos recursos hídricos reforça a necessidade de adequado gerenciamento do seu uso. Para tanto, ressalta-se a importância do conhecimento da realidade de cada localidade frente às disponibilidades e usos, o que pode possibilitar adoção de medidas com vistas à sustentabilidade, uma vez que a água se apresenta como elemento fundamental para a ação do homem em suas variadas atividades.

## 2.2 GERENCIAMENTO E CONTABILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS

Levando em conta as utilidades e importância dos recursos hídricos e sua distribuição, se faz necessário um bom gerenciamento desses recursos. Como tratam Pereira *et al.* (2015), este cenário representado pela escassez em algumas regiões mundiais e o excesso de recursos naturais em outras, provocando desequilíbrio ambiental, conduziram a todos que detém o conhecimento a procurar tomar medidas para minimizar os problemas causados pela ineficiência na gestão desses recursos.

Conforme mostra a Agência Nacional de Águas – ANA (2017) em sua Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (2017), a primeira legislação responsável por tratar da apropriação e do uso das águas brasileiras foi o Código de Águas, Decreto Federal nº 24.643 de 1934, divulgado em um contexto nacional de modernização e desenvolvimento econômico, em que a água era tida como um bem em abundância.

Porém, devido à industrialização, aumento populacional e crescimento da produção agrícola a partir da década de 1970, a água como recurso, passou a se tornar mais escassa em algumas regiões do que outras, fato responsável pela criação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), advinda da Lei nº 9.433 de 1997, a chamada “Lei das Águas” (BRASIL, 1997). A PNRH obedece a seis fundamentos (1) a água é um bem público; (2) é um recurso natural limitado e com valor econômico; (3) deve-se garantir os usos múltiplos da água; (4) em caso de escassez, os usos prioritários são o abastecimento público e a dessedentação animal; (5) a bacia hidrográfica é a unidade de gestão de recursos hídricos e, (6) a gestão dos recursos hídricos deve ocorrer de maneira descentralizada (ANA, 2017).

Diante da necessidade e importância do gerenciamento dos recursos hídricos, as técnicas da contabilidade surgem como ferramenta importante. Segundo César e Silva (2014) desde a antiguidade a Contabilidade se mostrou dotada de capacidade de transformar fatos e dados em informações indispensáveis para o acompanhamento dos vários tipos de patrimônios. Sendo estes atualmente, por meios legais diretamente ligados às questões socioambientais. Para os autores, a Contabilidade Ambiental emergiu da contabilidade tradicional como ferramenta que se adequa a essa nova realidade, a fim de atender às novas conjecturas políticas e sociais.

Martins e Ribeiro (1995) tratam da conscientização da sociedade em muitos lugares, de modo que a imagem da empresa junto ao seu público alvo é afetada por suas ações relativas ao tema, sendo elemento de grande pressão para as entidades começarem a investir no controle ambiental, visto que tal procedimento está atrelado à prosperidade das suas receitas.

Segundo Ribeiro (2010), a ciência contábil contribui para com as questões ambientais com a evidenciação das informações econômicas e financeiras de natureza ambiental, para melhor informar os usuários das ações realizadas pelas

entidades sobre seus efeitos, de maneira direta ou indireta no meio ambiente e que afetam o patrimônio dessas entidades. Sendo assim, Carvalho (2012) a Contabilidade Ambiental configura-se como uma vertente da Contabilidade tradicional, responsável pelo registro e evidenciação das ocorrências que provocam alterações nos elementos patrimoniais das empresas, resultada da relação empresarial com o meio ambiente.

Como a ciência contábil é a responsável pela mensuração e registro dos ativos, passivos e seus respectivos lucros ou prejuízos, no tocante a área ambiental dessa ciência, Ferreira (2011) descreve ser uma das mais árduas tarefas desenvolvidas no processo de contabilização. Haja vista que, o registro de qualquer elemento ou fato é necessário declarar o seu respectivo valor monetário, e nem sempre os elementos ambientais têm um valor definido.

Para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos de forma eficiente, eficaz e consistente, as empresas necessitam do acesso a dados apropriados, relacionados à quantidade de água utilizada em suas operações. E a contabilidade tem por papel principal a organização dessas informações para as devidas tomadas de decisões e a contabilização correta o uso hídrico.

Para melhor exemplificar, é possível adotar a definição da contabilidade ambiental de Gonçalves e Heliodoro (2005), que consideram a contabilidade ambiental um importante instrumento de gestão, em razão de que facilita a integração dos aspectos ambientais na estratégia da empresa e na cadeia de decisão operacional. Permite a promoção da transparência e oferece mais informações aos investidores, facilitando as decisões relativas ao comportamento ambiental da companhia, com base em indicadores e avaliação de informações relativas ao desempenho ambiental.

### 3 METODOLOGIA

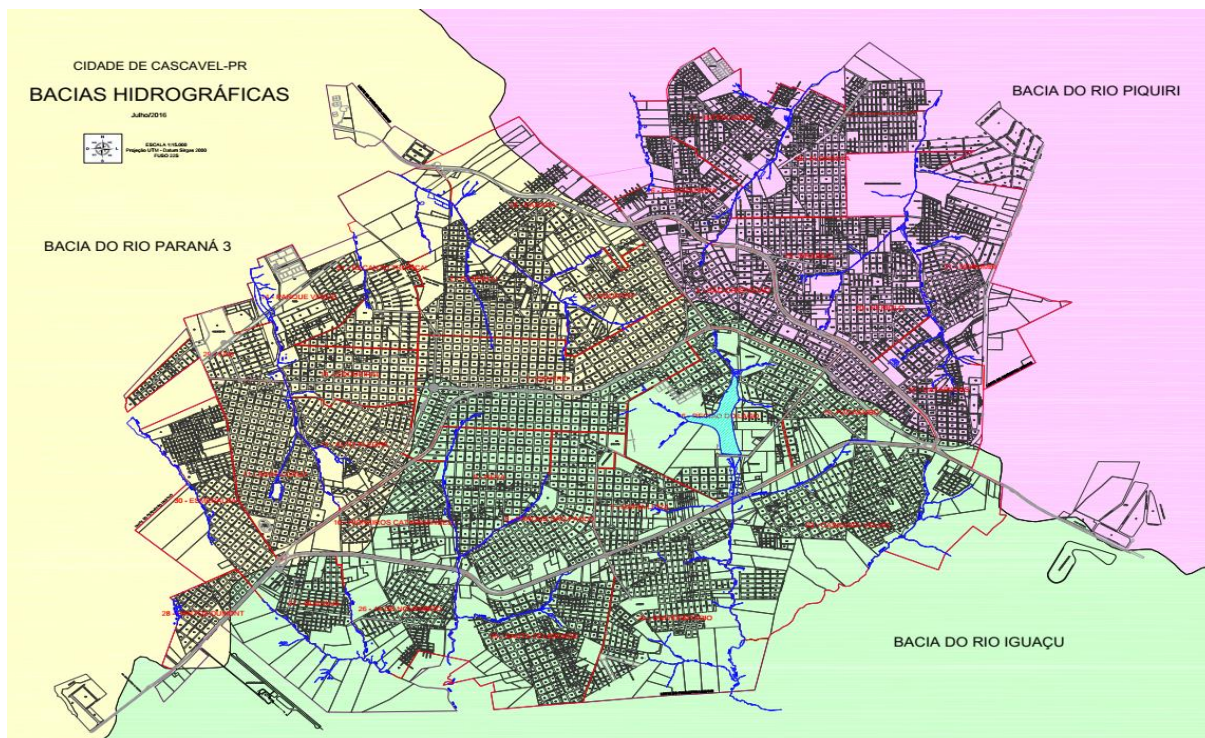
#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

Esta pesquisa tomou como foco de análise o município de Cascavel, localizado no estado do Paraná, a 499,8 km da capital Curitiba. Faz parte de um importante corredor viário do estado, tendo um grande fluxo de bens e serviços. Situado em região especializada na produção agrícola e pecuária juntamente com industrialização vinculada à sua produção primária, para fornecimento ao mercado internacional. Na cadeia de produção agropecuária há predominância de produtos como soja, milho, carnes (aves/suínos) havendo destaque na indústria de alimentos (SEBRAE, 2014). Conforme dados do IBGE, em 2016 Cascavel contava com uma população estimada de 316.226 habitantes, a quinta mais populosa do estado, tendo o oitavo maior PIB do estado e 88º em nível nacional (IPARDES, 2019).

Dados divulgados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no fim de julho de 2016 apontaram que Cascavel tem o 4º melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do Paraná, com um IDH de 0,782 (PREFEITURA DE CASCAVEL-PR, 2017).

Conforme pode-se visualizar na Figura 2, o município abrange três bacias hidrográficas paranaenses: Bacia do rio Paraná 3; Bacia do rio Iguaçu; Bacia do rio Piquiri.

Figura 2 – Mapa das bacias hidrográficas do município de Cascavel – PR



Fonte: Prefeitura de Cascavel (2016)

### 3.2– MÉTODO DE ANÁLISE

Esta pesquisa é de caráter empírica e exploratória, tendo sido utilizado o método contábil proposto por Kassai *et al.* (2012), adaptando-se também as técnicas de Pereira *et al.* (2015).

De acordo com o método utilizado, para se apurar o balanço ambiental hídrico foram empregadas as equações e procedimentos a seguir:

**Ativo ambiental hídrico (AAH):** apurado com base no quociente entre Produto Interno Bruto per capita e o consumo per capita de água, ajustado pela depreciação hídrica calculada com base no fator de depreciação hídrica (FDH). Foi estimado conforme equação (1):

$$AAH = \left( \frac{PIB \text{ per capita anual}}{\text{Consumo de água per capita anual}} \right) \times FDH^{-1} \quad (1)$$

O fator de depreciação hídrica (FDH) foi obtido através do quociente entre o consumo de água per capita e o consumo equivalente estabelecido pela ONU, da ordem de 40,15 m<sup>3</sup> de água per capita/ano, conforme equação 2:

$$FDH = \frac{\text{Consumo de água per capita anual}}{\text{Consumo de água per capita anual (ONU)}} \quad (2)$$

**Patrimônio líquido ambiental hídrico (PLAH):** apurado pelo saldo residual das reservas hídricas estimadas, diminuído do consumo estimado e precificado pelo pagamento de serviço ambiental definido pela Lei Federal 9433/97, sendo mensurado conforme equação (3):

$$PLAH = (DH - CA) . PRH \quad (3)$$

Onde DH é a disponibilidade hídrica per capita da região em m<sup>3</sup>/ano; CA é o consumo de água per capita anual da região; e PRH é o preço do uso dos recursos hídricos (considerado nesta pesquisa, de R\$0,02/m<sup>3</sup> de água captada).

**Passivo ambiental hídrico (PAH):** apurado por equivalência contábil através da equação fundamental da contabilidade (equação 4). O patrimônio ambiental hídrico (PAH) é dado pela diferença entre o Ativo Ambiental Hídrico (AAH), ajustado pelo fator de depreciação hídrica (FDH) e o Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico (PLAH).

$$PAH = AAH - PLAH \quad (4)$$

Para o cálculo das projeções para os anos de 2030 e 2050, utilizou-se o método matemático de progressão geométrica, denotado pela equação 5:

$$V_t = V_0 . e^{k(t-t_0)} \quad (5)$$

Onde:  $V_t$  = Valor projetado;  $V_0$  = Valor inicial (considerado o último valor observado da série de dados coletados, no caso 2016);  $t$  = tempo final;  $t_0$  = tempo inicial (2016);  $K$  = taxa de crescimento.

A taxa de crescimento empregada foi estimada da seguinte forma:

$$K = \frac{\ln V - \ln V_0}{t - t_0} \quad (6)$$

Onde:  $K$  = taxa de crescimento;  $\ln V$  = log natural do valor final (2016);  $\ln V_0$  = log natural do valor inicial (2010);  $t$  = tempo final;  $t_0$  = tempo inicial.

Os valores monetários do PIB per capita foram coletados em moeda corrente, em R\$. Assim, antes de utilizá-los, tais valores nominais foram corrigidos pelo IGP-DI, base dezembro de 2016.

Os dados para a pesquisa tiveram como base as informações disponibilizadas pelo IBGE sobre a município de Cascavel/PR e os dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (consumo e finanças). Também foram consideradas as informações anunciadas pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2018) sobre relatórios de Conjuntura, balanço entre a oferta e a demanda de recursos hídricos e os dados sobre a qualidade e a quantidade de água que entra e sai de uma região, para saber as condições dos rios e bacias. Para correção dos valores nominais do PIB, foi utilizado o IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2019). As séries de dados coletados compreendem o período de 2010 a 2016.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de se atingir o objetivo proposto, o primeiro passo para a mensuração do ativo ambiental hídrico (AAH), foi converter o PIB em uma medida equivalente ao consumo de água. Segundo Pereira e Chaves (2018), o AHH representa a parcela,



em valores monetários, dos recursos hídricos que cada habitante utilizou para seu sustento. Representa, portanto, o valor de uso desse recurso natural.

A Tabela 2 apresenta os dados coletados dos anos de 2010 e 2016 e os estimados para 2030 e 2050, do município de Cascavel, utilizados para mensurar o ativo ambiental hídrico-AAH.

Tabela 2 – População; PIB per capita e Consumo de água per capita do município de Cascavel-PR; 2010 e 2016

Ano	População - CASCATEL/PR	PIB per capita (R\$)	Consumo de água per capita (m <sup>3</sup> )
2010	286.172	27.401,09 *	126,80
2016	316.226	34.106,93 *	128,60
2030**	399.204,34	56.843,89	132,90
2050**	556.882,25	117.923,33	139,29

Fontes: SNIS (2016); IBGE (2018); IPARDES (2019). Elaboração própria para os anos de 2030 e 2050.

\*2010 e 2016 PIB per capita em valores constantes de dezembro de 2016.

\*\*2030 e 2050 valores projetados

Observa-se, pela tabela 2, que entre anos de 2010 e 2016 houve crescimento das três variáveis consideradas no estudo: a população, em seis anos, teve um aumento aproximado de 10,50%, a elevação no PIB per capita foi de cerca de 24,47% e o aumento no consumo de água per capita foi de 1,42%.

Os dados projetados para 2030 e 2050, com base na progressão geométrica, permitiu apurar taxa de crescimento positivo da população, do PIB per capita e do consumo per capita de água, o que resultou em valores superiores para os anos seguintes a 2016.

Destaca-se o crescimento do PIB per capita bem acima do aumento da população e do consumo per capita de água. Contudo, há que ressaltar que o consumo per capita de água se mostra superior ao preconizado pela ONU (da ordem de 40,15 m<sup>3</sup>), de modo que a continuidade do seu crescimento pode configurar uma questão a ser pensada pela população.

Com tais dados foi possível estimar os seguintes valores do Ativo Ambiental Hídrico (AAH) para os anos de 2010, 2016, 2030 e 2050, expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Ativo Ambiental Hídrico (R\$) – Cascavel-PR, 2010, 2016, 2030 e 2050

2010	2016	2030	2050
68,43	82,80	129,22	244,03

Fonte: Resultados da pesquisa

Verifica-se o comportamento ascendente do ativo ambiental hídrico-AHH. Sendo o AHH estimado pelo quociente entre PIB per capita e o consumo per capita de água (ajustado pelo fator de depreciação), o aumento do PIB acima do crescimento dos demais elementos considerados, foi o que influenciou este resultado de crescimento do AHH.

Quanto ao patrimônio líquido ambiental hídrico (PLAH), segundo Kassai *et al.* (2012), representa o saldo residual da reserva de água per capita em metros cúbicos, estimado entre a reserva de água capitada para o município, diminuído do consumo médio, e valorizado pelo preço do serviço ambiental estabelecido pela Lei da Água (Lei 9.433/97).

O valor do serviço ambiental, ou seja, o valor cobrado pelo uso da água no estado do Paraná é regulamentado pela Lei estadual Nº 12.726 de 1999, no seu capítulo V – Instrumentos da política estadual de recursos hídricos no artigo 6º estabelece (BRASIL, 1999):

*Art. 6º. São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:  
[...]  
V - a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos;  
[...]. (Lei estadual Nº 12.726/1999)*

Entretanto, o decreto Nº 9.130 de 2010 que regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, define a cobrança pelo direito de recursos hídricos sob competência dos comitês de cada bacia hidrográfica: Art.º12, inciso VII, alínea b) a definição de procedimento, periodicidade, valor e demais estipulações de caráter técnico e administrativo inerentes à cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos (BRASIL, 2010).

Porém, a cobrança teve início no ano de 2013, tendo até então somente parâmetros para cobrança as bacias do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira. Na mesma publicação é possível encontrar o valor cobrado pelo COALIAR (Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira) pela captação no valor de R\$0,02/m³ de água captada. Portanto, para fins de cálculo, como as bacias que o município de Cascavel está inserido não possuem um parâmetro de cobrança, adotou-se o valor cobrado pelo COALIAR de R\$0,02/m³ de água captada (ÁGUAS PARANÁ; COBRAPE, 2018).

A disponibilidade hídrica anual da região foi calculada com base na área em que o município abrange de cada uma das três bacias hidrográficas que faz parte, como é possível verificar na Tabela 4.

Tabela 4 – Disponibilidade hídrica m³/ano do município de Cascavel – PR

	Bacia Hidrográfica	M³/Ano	Área (Km²) total	Área (Km²) de Cascavel por bacia	% área de Cascavel por bacia	M³/Ano disponível em Cascavel
1	Paraná 3	2.389.482.720	7.979	272,67	3,42	81.656.880,97
2	Piquiri	6.392.662.560	26.428	771,34	2,92	186.579.246,97
3	Baixo Iguaçu	10.871.405.280	26.596	1.047,39	3,94	428.132.094,16
				<b>Total</b>		<b>696.368.222,10</b>

Fonte: SEMA (2011); Elaboração própria.

De posse dos dados referentes à disponibilidade hídrica, do consumo e do preço, foi possível estimar o Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico (PLAH). Na Tabela 5 encontram-se os dados para o cálculo do PLAH, para os anos de 2010 e 2016 e as projeções para 2030 e 2050.

Tabela 5 – Consumo de água per capita e Disponibilidade hídrica per capita, 2010, 2016, 2030 e 2050, município de Cascavel-PR

Ano	Consumo de água per capita (m³/ano)	Disponibilidade Hídrica per capita - CASCVEL (m³/ano)
2010	126,80	2.433,39
2016	128,60	2.202,12
2030	132,90	1.744,39
2050	139,29	1.250,48

Fontes: SNIS (2016); Elaboração própria, a partir dos resultados da pesquisa

Como é possível observar na tabela 5, o consumo de água per capita vem aumentando, isso se pode ser atribuído ao crescimento populacional que segue uma linha diretamente proporcional com o consumo. Mas, por sua vez, quando a população passar a consumir mais água a disponibilidade per capita tende a cair. É visível que de 2010 para 2016 houve um aumento no consumo de água per capita de 1,42% e um aumento estimado de 8,31% para o ano de 2050.

Diante disso, é possível verificar, pela Tabela 6, os valores estimados do Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico (PLAH).

Tabela 6 – Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico (R\$) – Cascavel-PR, 2010, 2016, 2030 e 2050

2010	2016	2030	2050
46,13	41,47	32,23	22,22

Fonte: Resultados da pesquisa

Como já mencionado, o crescimento do consumo per capita e diminuição da disponibilidade per capita da água provoca a tendência de queda do PLAH no decorrer do tempo.

Uma vez estimados o Ativo Ambiental Hídrico (AAH) e o Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico (PLAH), é possível, por meio da equação contábil, obter os valores do Passivo Ambiental Hídrico (PAH), para os anos de 2010, 2016, 2030 e 2050. Na tabela 7 é possível verificar os resultados.

Tabela 7 – Passivo Ambiental Hídrico (R\$) – Cascavel-PR, 2010, 2016, 2030 e 2050

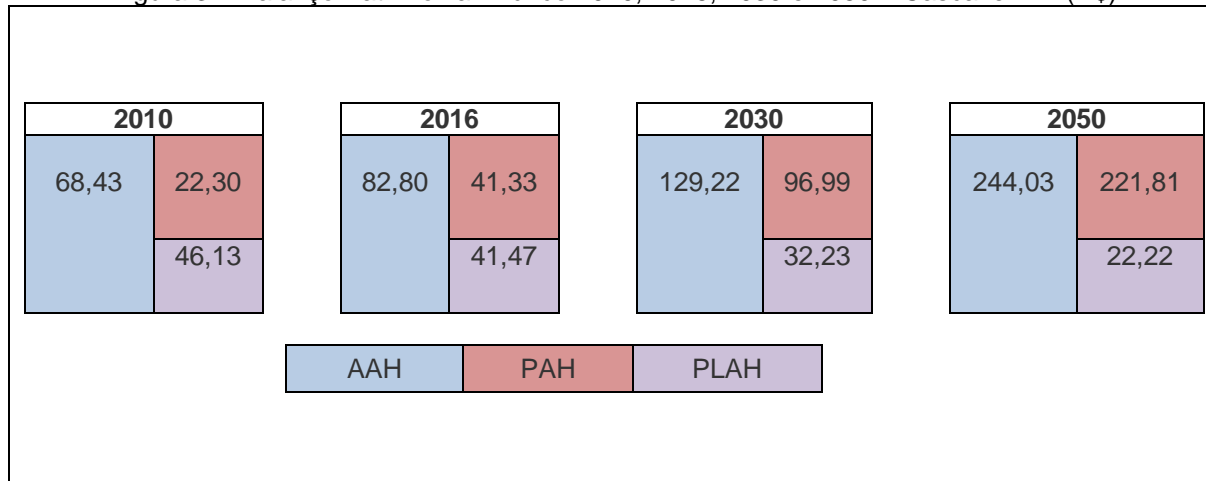
2010	2016	2030	2050
22,30	41,33	96,99	221,81

Fonte: Resultados da pesquisa

Como se observa, o Passivo apresentou tendência de crescimento no período estudado, o que é reflexo da queda do Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico (PLAH) no mesmo período.

Dado os cálculos anteriores foi possível mensurar o Balanço Patrimonial Hídrico (BPH) para os anos de 2010, 2016 e projetado para 2030 e 2050. Conforme Pereira e Chaves (2018) o BPH representa qualitativamente e quantitativamente a situação patrimonial dos recursos hídricos proveniente do uso de cada cidadão. A Figura 3 apresenta os resultados do BAH obtidos nesta pesquisa.

Figura 3 – Balanço Patrimonial Hídrico 2010, 2016, 2030 e 2050 – Cascavel-PR (R\$)



Fonte: Resultados da pesquisa

A figura 3 mostra que ao longo dos anos o AAH vem aumentando, isso ocorre devido ao fato de que é calculado com base no PIB per capita anual dividido pelo consumo de água per capita anual ajustado com o respectivo fator de depreciação hídrica. Como o valor do PIB vem crescendo a taxas superiores ao crescimento do consumo, isso justifica o aumento nos valores do AAH. Em percentuais, de 2010 a 2016 aumentou 21% e de 2016 a 2050 194,72%.

Ao se analisar o Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico-PLAH, que representa o saldo residual em valores monetários dos recursos hídricos que cada habitante adquiriu para seu sustento, verifica-se que houve uma diminuição. Pelo fato de que é calculado com base na reserva e consumo de água, tendo o último aumentado ao longo dos anos, o que justifica a diminuição, apresentando, contudo, que há um superávit. Em percentuais, de 2010 a 2016 diminuiu 10,10% e de 2010 para 2050 diminuiu 51,83%.

Juntamente com o a diminuição do Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico-PLAH, houve o aumento do Passivo Ambiental Hídrico-PAH. Uma vez que o passivo ambiental hídrico representa o saldo das obrigações de cada cidadão em relação ao seu sustento e à preservação do meio ambiente. Ou seja, à medida que diminui o montante que cada cidadão adquire para seu sustento, aumentam as preocupações e obrigações dos cidadãos para com a preservação do meio ambiente. Tal fato fica evidente no crescimento desse indicador, ao se constatar que o aumento significativo de 894,66% entre 2010 e 2050.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com o desenvolvimento sustentável é recorrente e, nesse sentido, o aspecto ambiental deve ser perenemente tratado. Sendo a água um recurso natural imprescindível às atividades humanas, constitui-se um elemento que merece atenção quanto à disponibilidade, uso e gerenciamento.

Neste contexto, estudos que tratam do tema se tornam relevante. Destacam-se, ainda, estudos que abordem o tema localmente, o que possibilita focar a questão em espaços geográficos específicos, considerando a realidade local. É, pois, neste sentido que se elaborou esta pesquisa para o município de Cascavel-PR.

Os resultados permitiram verificar o crescimento do ativo ambiental hídrico no período analisado, acompanhado pelo crescimento do passivo ambiental hídrico. Desperta atenção o fato de que o passivo apresentou crescimento superior ao do ativo, configurando uma situação de queda do patrimônio líquido ambiental hídrico no decorrer do período. Contudo, pode-se verificar que mesmo nessa situação, ocorre um superávit hídrico.

Entretanto, há que se cuidar para que o comportamento verificado de expansão do consumo per capita não comprometa sobremaneira a disponibilidade sustentável deste importante recurso para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional**. Brasília: ANA, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Download.aspx>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017**, p. 169, 2017.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe anual, 2018: relatório pleno. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2018**, p. 88, 2018.

ÁGUAS PARANA; COBRAPE. **Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea**. 2018. Disponível em:<[http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/LITORANEA/Plano\\_de\\_bacia/Novembro2018/P15\\_Cobranca\\_pelo\\_Direito\\_de\\_UsoRev02-lr.pdf](http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/LITORANEA/Plano_de_bacia/Novembro2018/P15_Cobranca_pelo_Direito_de_UsoRev02-lr.pdf)>.

AUGUSTO, L. G. S.; GURGEL, I. G. D.; CÂMARA NETO, H. F.; MELO, C. H.; COSTA, A. M. The global and national context regarding the challenges involved in ensuring adequate access to water for human consumption. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1511–22, 2012.

BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. A Política de Recursos Hídricos no Brasil. **Revista do BNDES**, p. 1–15, 1997.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. da Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 8 de janeiro de 1997.

BRASIL (Estado). **Decreto nº 9130, de 27 de dezembro de 2010**. Regulamenta O Processo de Instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, e dá Outras Providências. Diário Oficial Nº 8371, Curitiba, PR, 27 de dezembro de 2010.

BRASIL (Estado). **Lei Nº 12.726 de 26 de Novembro de 1999**. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências. Diário Oficial Nº 5628, Curitiba, PR, 29 de Novembro de 1999.

CARVALHO, Gardênia Maria de Braga. **Contabilidade ambiental - Teoria e Prática**. Curitiba: Juruá, 2012.

CARVALHO, A.R.; SCHLITZER, F.H.M.; TORNISIELO, V.L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, v. 23. n. 5. 2000.

CÉSAR, J.; SILVA, P. **Contabilidade Ambiental O grau de conhecimento dos contadores do sul e sudeste do estado do Pará**. v. 5, 2014.

CHRIST, K. L. Water management accounting and the wine supply chain: Empirical evidence from Australia. **British Accounting Review**, v. 46, n. 4, p. 379–396, 2014.

DANIEL, M. A.; SOJAMO, S. From risks to shared value? Corporate strategies in building a global water accounting and disclosure regime. **Water Alternatives**, v. 5, n. 3, p. 636–657, 2012.

ERNST & YOUNG. Preparing for water scarcity. **Ernst & Young Global Limited, London**, 2012.

FAO - The Food and Agriculture Organization. AQUASTAT. 2015. Disponível em <<http://www.fao.org/nr/water/aquamaps/>>. Acesso: 10.ago.2018.

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna, IGP-DI**. 2019. Disponível em <[http://www14.fgv.br/novo\\_fgvdados/visualizaconsulta.aspx](http://www14.fgv.br/novo_fgvdados/visualizaconsulta.aspx)>. Acesso: 09.jun.2019.

FERREIRA, Aracélia Cristina de Sousa. **Contabilidade ambiental** - Uma informação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Atlas, 2011.

GONÇALVES, SIDALINA SANTOS; HELIODORO, P. A. A Contabilidade Ambiental Como Um Novo Paradigma. **Revista Universo Contábil**, v. 1, n. 3, p. 81–93, 2005.

IBGE. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 12 dez. 2018.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Base de Dados do Estado. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>> Acesso: 17.jun.2019.

KASSAI, J. R.; FELTRAN-BARBIERI, R.; CARVALHO, L. N.; FOSCHINE, A.; CINTRA, Y. C.; AFONSO, L. E. (2012). Balanço contábil das nações: reflexões sobre os cenários de mudanças climáticas globais. **Brazilian Business Review**, v. 9, n. 1, p. 65-109, 2012.

MARTINS, E.; RIBEIRO, M.S. A informação como instrumento de contribuição da contabilidade para a compatibilização do desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente. **IBRACON**, boletim 208, São Paulo, 1995.

ONU (2015). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. <https://sustainabledevelopment.un.org>. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso: 06.jun.2019

ONU. (2018). **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**. Brasília, 2018.

PAZ, V. P. D. S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 465–473, 2000.

PEARCE, D.W., WARFORD, J.J. **World Without End**: economics, environment, and Sustainable development. Oxford: Oxford University Press, 440 p. 1993.

PEREIRA, J. S.; CHAVES, J. M. Contribuições da contabilidade ambiental na geração de informações sobre o uso dos recursos hídricos. In: **III seminário nacional de integração da rede profciamb**, 2018, Belém. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional Para Ensino das Ciências Ambientais, 2018. p. 1 - 7.

PEREIRA, J. S.; KASSAI, J. R.; RAMOS, P. M. O. (2015) Balanço contábil dos recursos hídricos: um estudo de caso da região de Alagoinhas (BA) - Responsabilidade Social e Contabilidade Socioambiental. **Revista Brasileira de Contabilidade**, [S.l.], n. 216, p. 26-39, dez. 2015. ISSN 2526-8414. Disponível em: <<http://rbc.cfc.org.br/index.php/rbc/article/view/1339>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

PREFEITURA DE CASCAVEL-PR. **Bacias hidrográficas**. 2016. Disponível em: <<https://cascavel.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/9>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

PREFEITURA DE CASCAVEL-PR. **Portal do município de Cascavel-PR**. 2017. Disponível em: <<http://www.cascavel.pr.gov.br/noticia.php?id=24284>>. Acesso em: 21/04/2018

REBOUÇAS, A. C. Água E Desenvolvimento Rural. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 327–344, 2001.

ROMEIRO, A. R. (Org.). **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**. São Paulo: Unicamp, 2004.

RIBEIRO, M. S. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Saraiva. 2010. p. 13, p. 16, p. 44-48, p. 49 – 50, p. 61

SANTIN, J. R.; GOELLNER, E. A Gestão dos Recursos Hídricos e a Cobrança pelo seu Uso. **Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos**, v. 34, n. 67, p. 199–221, 2013.

SEBRAE. **Sala do empresário em Cascavel – PR**. 2014. Disponível em: <<http://sites.pr.sebrae.com.br/leigeral/wp-content/uploads/sites/35/2014/03/cascavel.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

SEMA. Secretaria do Estado Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná**. Curitiba: SEMA, 2011.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (2016) **Diagnóstico dos Serviços de água e Esgotos 2016**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

VARGAS, M. C. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. **Ambiente & sociedade**, n. 5, p. 109–134, 1999.