

INFORMAÇÕES DA CONTABILIDADE AMBIENTAL SOBRE CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

ENVIRONMENTAL ACCOUNTING INFORMATION ON CONSUMPTION OF WATER RESOURCES IN THE HYDROGRAPHIC REGIONS OF BRAZIL

Jozenei Silva Pereira¹

Universidade Estadual de Feira de Santana
jspsconsultoria@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho objetivou em elaborar o Balanço Contábil dos Recursos Hídricos das Regiões Hidrográficas do Brasil. Esta pesquisa é de natureza empírica e exploratória. Para este fim, utilizou-se de ferramentas da Contabilidade para evidenciar os fatos ocorridos no ano de 2010, como segue: o ativo ambiental hídrico (AAH) é apurado com base no produto interno bruto da região; o patrimônio líquido ambiental hídrico (PLAH) é apurado pelo saldo residual das reservas hídricas estimadas; e o passivo ambiental hídrico (PAH) é apurado por equivalência contábil por meio da equação fundamental da contabilidade. E os resultados confirmaram a heterogeneidade da situação patrimonial hídrica daquelas regiões. Este estudo justifica-se pela importância de como as nações irão cuidar de seus recursos hídricos nas próximas décadas e contribui para futuras pesquisas que demonstrem a relevância de informações contábeis voltadas para evidenciação da situação patrimonial desses recursos naturais.

Palavras chaves: Recurso Hídrico. Contabilidade Ambiental. Região Hidrográfica.

ABSTRACT

This work aimed at elaborating the Accounting Balance of Water Resources of the Hydrographic Regions of Brazil. This research is empirical and exploratory. For this purpose, we used Accounting tools to highlight the facts that occurred in the year 2010, as follows: the environmental asset (AAH) is calculated based on the gross domestic product of the region; The water environmental net worth (PLAH) is calculated by the residual balance of the estimated water reserves; Moreover the environmental liability (PAH) is determined by accounting equivalence using the fundamental accounting equation. Moreover the results confirmed the heterogeneity of the water patrimonial situation of those regions. This study is justified by the importance of how nations will take care of their water resources in the coming decades moreover contributes to future research that demonstrates the relevance of accounting information geared to evidence of the patrimonial situation of these natural resources.

Keywords: Water resource. Environmental Accounting. Hydrographic Region.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população, a expansão da atividade industrial e a alta demanda, contribuíram para o aumento do consumo de água mundial. O manejo inadequado provenientes da demanda maior que a oferta deste recurso ambiental, provocou incertezas e condições de

¹ Jozenei Silva Pereira – PROFCIAMB - Universidade Estadual de Feira de Santana
Rua Jose Galdino Maia, 119, Centro, Alagoinhas, BA, CEP: 48.005-140.

riscos ao futuro do mesmo. Estes fatos relatados pela União das Nações Unidas (ONU) tem sido motivo de preocupações para pesquisadores ambientais em várias partes do mundo (UNESCO, 2012).

A sexta edição do Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos publicado em março de 2015 prevê um déficit hídrico mundial de 40% para ano de 2030 e um aumento de 55% da demanda hídrica para o ano de 2050. Portanto, recomenda-se implementar mudanças na atual gestão desses recursos para evitar a concretização desses resultados (UNESCO, 2015).

O Brasil possui reservas hídricas bastante satisfatórias. No entanto, em algumas Regiões Hidrográficas essas reservas são extensas, a exemplo da Região Hidrográfica Amazônica com 78,7% da disponibilidade hídrica do país e uma população de 9,7 milhões de habitantes, em outras regiões a reserva de água potável é bastante reduzida, é o caso da Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental que possui 0,2% de recursos hídricos do total das reservas existentes no Brasil, para uma população de 24,1 milhões de habitantes, segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2013).

Compreende-se que, relatórios sobre a atual situação da água podem auxiliar aos gestores na tomada de decisões. Porém, estes gestores precisam tomar medidas imediatas para que a existência dos recursos hídricos não seja comprometida.

Mattos (2003) expôs sobre a importância de instrumentos que apresentem de forma tangível valores monetários aos recursos hídricos. O autor explicou que conceitos da Contabilidade alinhados ao da gestão dos recursos hídricos proporcionam à comunidade de maneira em geral informações sobre a gestão desses recursos.

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

Kassai *et al* (2012), identificaram o meio ambiente como uma entidade, e alertaram sobre a necessidade de relatos reconhecidos em demonstrações contábeis provenientes do uso dos recursos ambientais pelas demais entidades. Os mesmos autores desenvolveram o Balanço Contábil das Nações: reflexões sobre os cenários de mudanças climáticas globais utilizando-se de ferramentas da contabilidade para mensurar os Ativo, Passivo e Patrimônio Líquido de países a exemplos do Brasil, Índia, China, Estados Unidos, Alemanha e Japão. Com ênfase na reserva e o consumo de energia.

Percebe-se que pesquisadores no campo da Ciência Contábil voltada para o Meio Ambiente evidenciam para a sociedade, acadêmicos e demais interessados, que métodos estão sendo implementados para relatar por meio de ferramentas da Contabilidade, evidências que possam contribuir para tomada de decisões dos gestores dos recursos ambientais.

Diante do exposto, a problemática do estudo versou no seguinte questionamento: Quais informações podem ser geradas sobre os Recursos Hídricos partindo-se ferramentas da Contabilidade? Assim, a pesquisa é de natureza empírica e exploratória e objetivou-se em demonstrar por meio de ferramentas da Contabilidade o Balanço Contábil Hídricos de Regiões Hidrográficas situadas no território brasileiro. Nesta perspectiva, delineou-se os objetivos específicos: discorrer sobre a situação das Regiões Hidrográficas Brasileiras em termos de reserva e consumo hídrico; contextualizar sobre a Contabilidade Ambiental e o uso de informações sobre o consumo de recursos hídricos; evidenciar ativos e passivos ambientais representados pela exploração dos recursos hídricos nas Regiões Hidrográficas do Brasil. Para tanto, utilizou-se o método contábil proposto por Pereira, Kassai e Ramos (2015).

O estudo foi subdividido em quatro tópicos como seguem: o primeiro conceitua e contextualiza as Regiões Hidrográficas do Brasil, o segundo destaca trabalhos apresentados que relacionam a Contabilidade aos Recursos Hídricos, o terceiro discorre sobre a metodologia aplicada e por fim o quarto especifica os resultados encontrados.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RECURSOS HÍDRICOS

O mundo vive a chamada “Crise Hídrica” e esforços estão sendo tomados para informar a humanidade sobre o futuro da água potável, os riscos e incertezas que o uso desordenado deste bem natural, pode causar a estas e futuras gerações. Assim, a ONU iniciou em 2003 o Relatório Mundial da Nações Unidas Sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (*World Water Development Report – WWDR*), com objetivo de demonstrar a situação da água potável mundial e em consequência disto proporcionar discussões sobre providencias a serem tomadas pelos gestores dos recursos hídricos (UNESCO, 2003).

O sexto WWRD publicado em 2015 alertou sobre um déficit hídrico de 40% previsto para o ano de 2030 e um aumento de 55% pela demanda hídrica com previsão para 2050, esclareceu-se que, serão necessárias mudanças nas gestões atuais que precisam ser implementadas para tornarem os recursos hídricos a disposição desta e futuras gerações (UNESCO, 2015).

A atual situação da reserva natural de água potável do mundo conduz a reflexões sobre o uso excessivo deste recurso. Conforme Philippi (2005) explicou, durante muitos séculos este recurso foi considerado de quantidade infinita à disposição do homem, por se tratar na época de recurso natural renovável.

Conforme Richey *et al* (2015) dos trinta e sete maiores aquíferos subterrâneos do mundo, analisados entre 2003 a 2013, vinte e um destes aquíferos resultaram em déficit hídrico (retirada de água maior do que a entrada de água no aquífero), oito destes foram considerados com quase nenhuma reposição natural para compensar o uso. O estudo revelou também, que o Aquífero árabe (fonte de água para mais de 60 milhões de pessoas), resultou no déficit hídrico mais crítico do mundo.

No Brasil, as reservas hídricas são bastante extensas, em média 12% do total existente no mundo, superando até alguns continentes mundiais, a exemplo da Oceania, que detém 6%, Europa com 7%, e África que apresenta 9% (Marconi e Ferreira, 2009). No entanto, em algumas Regiões Hidrográficas [RH] brasileiras as reservas de água potável são extremamente baixas, é o caso da RH do Atlântico Nordeste Oriental que possui 0,2%, considerada a menor disponibilidade hídrica comparada com as demais RH existentes no país (ANA, 2013).

O Brasil estava subdividido em termos de hidrografia, em oito Bacias Hidrográficas. Porém, em 2003 após publicação da Resolução nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a divisão hidrográfica brasileira passou de oito Bacias Hidrográficas para 12 Regiões Hidrográficas (Paz, 2004).

Segundo Paz (2004, pp.15-21) uma Bacia Hidrográfica (BH), corresponde a “[...] área de captação natural da água de precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída” e “[...] As regiões hidrográficas foram traçadas com base nas bacias hidrográficas, mas respeitando alguns limites geopolíticos”.

A Resolução nº 32 do CNRH em seu Parágrafo único define RH:

Parágrafo Único. Considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. (BRASIL, 2003. p. 1)

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos recursos hídricos do Brasil em RH, suas respectivas populações e reservas hídricas.

Tabela 1 - Dados das Regiões Hidrográficas do Brasil, 2010

Regiões Hidrográficas	População	Reserva Hídrica em metros cúbicos por ano
Amazônica	9.694.728	262.919,06
Tocantins-Araguaia	8.572.716	22.259,50
Atlântico NE Ocidental	6.244.419	2.542,31
Parnaíba	4.152.865	4.601,84
Atlântico NE Oriental	24.077.328	232,49
São Francisco	14.289.953	4.945,58
Atlântico Leste	15.066.543	816,31
Atlântico Sudeste	28.236.436	1.441,86
Atlântico Sul	13.396.180	2.023,12
Paraná	61.290.272	3.803,96
Uruguai	3.922.873	7.757,64
Paraguai	2.165.938	20.369,40
Brasil	191.110.251	16.947,39

Fonte: adaptada ANA (2013)

A RH Amazônica abrange os Estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso. Esta RH destacasse por possuir 78,7% de reserva hídrica do país, para uma população equivalente a 5,1% do total nacional. Por sua vez, a RH Atlântico NE Oriental (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas), dispõe de 0,2% de água potável e uma população correspondente a 12,6% dos habitantes do Brasil (ANA, 2015b). Esta disparidade em reserva hídrica ocorre por encontrar-se nesta região grande parte do semiárido nordestino, área bastante explorada pelo alto índice de evapotranspiração, entre outros casos, provocando um déficit hídrico bastante elevado (ANA, 2015b).

Os dados apresentados da RH Paraná (São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal) ratificam um montante populacional equivalente a 32,1%, para uma reserva hídrica equivalente a 7,2%. No entanto, A RH Tocantins-Araguaia (Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federa) dispõe de uma população de 4,5%, com reserva hídrica proporcional a 5,9% do país (ANA, 2015c).

A RH Atlântico NE Oriental, RH São Francisco (Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás, e Distrito Federal), RH Atlântico Leste (Bahia, Minas Gerais, Sergipe e Espírito Santo) e RH Parnaíba (Piauí e parte do Maranhão e Ceará) juntas perfazem um total de 30,2% da população brasileira, totalizam em reserva hídrica 3,4% da capacidade nacional. Estas regiões compreendem estados situados no semiárido nordestino e, conforme ANA (2013,

p. 105) em 2013 “[...] o nordeste brasileiro sofreu, em algumas localidades, a pior seca dos últimos 50 [...]”.

A RH do Atlântico Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná) e RH do Atlântico Sul (São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) abarcam 21,8% da população brasileira, para reservas de água compreendidas em 2,1% existente no país. Ressalta-se que no ano de 2014, a população do Estado de São Paulo sofreu uma das piores crises hídricas dos últimos tempos (ANA, 2015b).

A RH Atlântico NE Ocidental (Maranhão e pequena parcela do Pará), constitui-se de 3,3% da população do país, para uma reserva hídrica de 0,5%. Por fim, a RH Uruguai (porções dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina) e Paraguai (porções dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), totalizam 3,2% da população brasileira, consideradas memores em número de habitantes, em relação às demais regiões, para reserva hídrica de 2,3%.

2.2 A CONTABILIDADE E OS RECURSOS HÍDRICOS

Desde os primórdios que a Contabilidade tem contribuído para a gestão do patrimônio das diversas entidades. Segundo discurso de SÁ (2010) a contabilidade vem se moldando para promover o estudo do patrimônio das demais entidades devido a novas realidades e os fenômenos causadores de modificações patrimoniais.

Ribeiro e Martins (1993, p. 3) explanaram: “A Contabilidade aprimorou-se ao longo dos séculos, incorporando práticas, em seguida princípios, postulados e convenções, para fazer face à evolução da sociedade e suas novas tecnologias”. Os autores acrescentaram que “a Contabilidade, entendida como meio de fornecer informações, deverá buscar responder ao novo desafio, aparelhar-se para satisfazer aos usuários interessados na atuação das empresas sobre o meio ambiente, tendo em vista o dever de subsidiar o processo de tomada de decisão”.

Eckert, *et al* (2014) corroboram com a ideia de que a contabilidade ambiental se apresentou como um novo desafio para os profissionais da área contábil e acrescentou sobre a importância de as empresas atuarem na preservação e recuperação do meio ambiente.

Percebe-se que vários trabalhos encontrados em periódicos e revistas eletrônicas estão direcionados para mensuração de ativos e passivos ambientais provenientes das empresas. Ressalta-se que até a presente data, o arcabouço de trabalhos encontrados em periódicos científicos no Brasil que tratam sobre a temática da Contabilidade voltada para os recursos hídricos é bastante resumido.

Mattos (2003) analisou uma bacia hidrográfica como uma entidade e aplicou conceitos tradicionais da contabilidade, adaptado para os recursos hídricos. Ele atribuiu aos ativos, bens

adquiridos por uma Unidade de Gestão que propicie a preservação do seu corpo hídrico. E ao passivo, gastos com recursos hídricos ocorridos em função de obrigações assumidas pelos usuários desses recursos.

Alfieri e Matteo (2004) disseram que o ativo de recursos hídricos corresponde à disponibilidade de água para captação que atuam como matéria-prima direta no processo de produção, sendo classificada no estoque e descrita como água da superfície, reservatórios, lagos, rios e lençol freático, os autores explicaram que a obrigatoriedade de proteção ambiental por parte dos usuários dos recursos hídricos requer dispêndio monetário, e acrescentaram que esse dispêndio como sendo denominadas despesas administrativas, sejam elas: Despesa com proteção ambiental; despesas administrativas com atividades regulares e auxiliares; atividades benéficas ao meio ambiente e minimização dos riscos naturais.

Carvalho (2008) concentrou seus estudos na contabilização dos recursos hídricos, objetivando-se identificar se os agricultores de uma determinada região atribuíam valores monetários às suas propriedades rurais pela disponibilidade desses recursos, que os permitiam a utilização dos mesmos na irrigação de suas lavouras. Ele apresentou discussões e classificações para identificação e contabilização dos recursos hídricos argumentando que estariam sendo classificados de forma equivocada no ativo imobilizado e que deveriam ser contabilizados no ativo intangível.

Ahmad *et al* (2010) relatam que, os profissionais de contabilidade desempenham um papel fundamental na disponibilização de informação sobre a água de forma transparente e responsável para garantir que as partes interessadas possam fazer julgamentos com conhecimento de causa. Os autores examinaram o estado atual da contabilidade da água pelas autoridades australianas e constataram que se faz necessário a disponibilização de informações por parte destas autoridades, em termos de quantidade disponível, capacidade de armazenamento, qualidade e valoração da água.

Kassai *et al* (2012) sugeriram que esforços devem ser executados no sentido de promover o reconhecimento dos serviços ambientais nos relatórios contábeis. Eles desenvolveram o Balanço Contábil das Nações: reflexões sobre os cenários de mudanças climáticas globais. Para tanto, avaliaram os ativos pela conversão do produto interno bruto (PIB) de cada país em unidades equivalentes per capita de número de habitantes e de consumo médio de energia em tonelada equivalente de petróleo, os passivos foram avaliados pela equação da contabilidade e o patrimônio líquido ambiental foi apurado em função do saldo

residual proveniente da diferença entre a capacidade de armazenamento e emissões de carbono para cada país e para o planeta.

Jia *et al* (2017) discorreram sobre a aplicação do Sistema de Contabilidade Ambiental e Econômica da Água (*Environmental and Economic Accounting for Water – SSEAW*) na China, país com escassez extrema de água. Os autores implementam que a contabilidade dos recursos hídricos visa avaliar objetivamente a contribuição da água para o desenvolvimento econômico e social e os efeitos negativos que a utilização excessiva da desse recurso natural pode causar a sociedade local com proporções globais.

Para Pereira; Kassai e Ramos (2015) contabilidade pode gerar informações sobre a situação dos recursos hídricos, por se tratarem de recursos escassos, os autores propuseram um método de elaboração do Balanço Contábil Hídrico e alertaram sobre a necessidade de monitoramento destes recursos naturais, não só pelos gestores governamentais, mas também, pela sociedade de modo geral.

Desta forma, percebe-se a dedicação em pesquisas científicas, cujo temas contextualizam meio ambiente como uma entidade, sendo esta denominada patrimônio ambiental e evidenciada por meio de Demonstração Contábil.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza empírica e exploratória e consistiu em demonstrar por meio de ferramentas da Contabilidade o Balanço Contábil dos Recursos Hídricos proveniente das Regiões Hidrográficas do Brasil. Para tanto, recorreu-se ao estudo bibliográfico de artigos, dissertações, livros, publicações da ANA (conjuntura dos recursos hídricos dos anos de 2013 e 2015) e dados do número de habitantes brasileiros, sendo estes encontrados no acervo do IBGE.

Para mensurar os ativos, passivos e o patrimônio líquido deste trabalho utilizou-se de ferramentas da Contabilidade para evidenciar os fatos ocorridos no ano de 2010 e os resultados encontrados percorreram os seguintes passos:

a) Ativo Ambiental Hídrico (AAH): é apurado pelo Produto Interno Bruto (PIB) da RH per capita equivalente em dólares (US\$), e ajustado pela depreciação ambiental hídrica (DAH) calculada com base num fator de depreciação hídrica (FDH) estabelecido neste trabalho como o coeficiente entre o consumo médio de água per capita da RH dividido pelo seu consumo equivalente estabelecido pela ONU. Como justificativa para esse ajuste no ativo, considerou-se a orientação da ONU de 40,15m³ de água per capita e por ano. Essa “depreciação ambiental hídrica” resultará num ajuste negativo para as regiões que consumirem acima do proposto pela ONU e num ajuste positivo para as regiões com resultado de consumo abaixo do recomendado

pela ONU. Contabilmente pode ser representado pela redução do valor recuperável do ativo (*impairment*) quando negativo, ou valor atribuído (*Deemed cost*) quando positivo.

b) Patrimônio Líquido Ambiental Hídrico (PLAH): é apurado pelo saldo residual de reservas de águas, per capita e em metros cúbicos (m³), apurado entre a reserva de água disponível estimada para a região, diminuído do consumo médio estimado até o ano de 2050, e valorizado pelo preço do serviço ambiental determinado por órgão competente (no caso deste trabalho o estabelecido pela Lei Federal 9.433/1997 e regulamentado pelo Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (dois centavos por metro cúbico).

c) Passivo Ambiental Hídrico (PAH): é apurado por equivalência contábil por meio da equação fundamental da contabilidade. Representou o saldo das obrigações de cada cidadão em relação ao seu sustento e à preservação do meio ambiente.

Segue Figura 1 representando o modelo do balanço patrimonial dos recursos hídricos disposto nesta pesquisa.

ATIVO	PASSIVO
Ativo Ambiental Hídrico	Apurado por equivalência contábil por meio da equação fundamental da contabilidade
apurado com base no produto interno bruto (PIB) da região, per capita, equivalente em dólares (US\$), e ajustado pela depreciação ambiental hídrica	PATRIMÔNIO LÍQUIDO
	Saldo residual de reservas de águas

Figura 1. Esboço do modelo “Balanço Patrimonial Ambiental Hídrico”
Fonte: Pereira; Kassai e Ramos (2015)

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. ATIVO AMBIENTAL HÍDRICO

As regiões hidrográficas brasileiras estão subdivididas em 12, conforme Resolução nº 32, publicada em outubro de 2003 pelo CNRH. Estas regiões são monitoradas e fiscalizadas pela ANA (ANA, 2015c), mesmo que o país disponha de grande reserva hídrica, as disponibilidades dos recursos hídricos ocorrem de forma desproporcional. Para fins de mensurar os ativos das demais regiões foi necessário recorrer ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010) e a ANA (2013,2015) para coletar os dados necessários. Segue tabela 2 que evidencia o PIB per capita anual, e o consumo de água per capita anual das demais regiões.

Tabela 2 - PIB per capita e consumo de água per capita das Regiões Hidrográficas do Brasil, 2010.

Regiões Hidrográficas	PIB per capita anual em dólares (US\$)	Consumo de água per capita m ³ /ano
Amazônica	8.676,03	256,33
Tocantins-Araguaia	7.431,40	498,82
Atlântico NE Ocidental	4.030,08	119,69
Parnaíba	3.876,09	386,52
Atlântico NE Oriental	6.129,93	343,16
São Francisco	8.900,51	615,27
Atlântico Leste	6.786,50	235,06
Atlântico Sudeste	14.219,74	238,67
Atlântico Sul	14.571,53	695,40
Paraná	16.834,42	378,70
Uruguai	12.136,62	1.249,26
Paraguai	11.514,09	436,80
Brasil	11.863,12	391,51

Fonte: adaptada IBGE (2010); ANA (2013)

A Tabela 2 destaca o consumo de água por habitante bastante elevado na RH Uruguai, comparado com as demais regiões e o Brasil. Esta região é a segunda menor em termos de número de habitantes e a quinta menor em relação à reserva hídrica, conforme apresentado na Tabela 1.

A RH Amazônica apresentada na Tabela 2 evidenciou o segundo menor consumo de água per capita e o quarto menor PIB per capita. Porém nesta região encontra-se a maior reserva de água existente no país em destaque na Tabela 1.

O consumo de água per capita da RH Paraguai é o quinto maior entre as regiões, conforme disposto na Tabela 2. No entanto, esta região possui a menor população em relação às demais e ocupa a sexta colocação em termos de reserva hídrica (Tabela 1).

As regiões que complementam grande parte do semiárido nordestino, sejam elas: RH Atlântico NE Ocidental; RH São Francisco; RH Atlântico Leste e RH Parnaíba, ocupam uns dos menores PIB's entre as demais regiões. Destaca-se a RH São Francisco que possui o terceiro lugar de maior consumo per capita de água (Tabela 2) e a quarta colocação entre as menores reservas hídricas (Tabela 1)

No que se refere ao consumo de água por habitante a ONU recomenda 110 litros diários o ideal para um indivíduo satisfazer suas necessidades vitais, totalizando 40,15 m³ por ano. No

entanto, os habitantes situados nas Regiões Hidrográficas do Brasil estão fora desta realidade, pois os consumos de água per capita nestas regiões excederam ao da recomendação.

Para a mensuração do ativo, disposto no presente trabalho, foi necessária uma adaptação do método desenvolvido por Kassai *et al.* (2012), considerando a conversão do PIB por uma medida equivalente de consumo de água.

O ativo dos recursos hídricos está compreendido pelo PIB por habitante equivalente de água, procedimento este que representa a parcela da população compreendida em valores monetários dos recursos hídricos que cada habitante adquiriu para o seu sustento.

Para o cálculo da representação do ativo dos recursos hídricos proveniente do resultado do PIB por habitante dividido pelo consumo médio de água por habitante, segue a fórmula: PIB per capita equivalente de água = PIB per capita anual / Consumo de água per capita anual

Segue Tabela 3 demonstrando o Ativo Ambientai Hídricos (AAH), Fator de Depreciação Hídrica (FDH) e a Depreciação Hídrica (DH) das Regiões Hidrográficas (RH) e do Brasil do ano de 2010, convertidos em dólares americanos (US\$) pelo Banco Central do Brasil (BC), pela cotação comercial de 31/12/2010. Vale ressaltar que não foram apresentados anos posteriores a 2010, devido a não disponibilidade dos dados daqueles anos referente ao número de habitantes e consumo per capita das RH. Dados estes sob a competência de divulgação por parte do IBGE e ANA.

Tabela 3 - Composição do Ativo das Regiões Hidrográficas do Brasil, 2010.

Regiões Hidrográficas	AAH em US\$	FDH	Depreciação Hídrica em US\$	AAH em US\$ menos DH
Amazônica	33,85	6,38	28,55	5,30
Tocantins-Araguaia	14,90	12,42	13,70	1,20
Atlântico NE Ocidental	33,67	2,98	22,38	11,29
Parnaíba	10,03	9,63	8,99	1,04
Atlântico NE Oriental	17,86	8,55	15,77	2,09
São Francisco	14,47	15,32	13,52	0,94
Atlântico Leste	28,87	5,85	23,94	4,93
Atlântico Sudeste	59,58	5,94	49,56	10,02
Atlântico Sul	20,95	17,32	19,74	1,21
Paraná	44,45	9,43	39,74	4,71
Uruguai	9,72	31,11	9,40	0,31
Paraguai	26,36	10,88	23,94	2,42
Brasil	30,30	9,75	27,19	3,11

Fonte: Autoria própria

O FDH da RH Uruguai apresentado na Tabela 3 destacou-se o mais elevado entre todas as regiões e o Brasil, este fato confirmou a mesma situação do consumo de água per capita desta mesma região identificado na Tabela 2. Assim, compreendendo um ajuste negativo para com o AAH, devido ao consumo de água por habitante ser maior que o consumo recomendado pela ONU. Destaca-se a DH da RH Uruguai que concentrou quase a totalidade do AAH desta região.

A DH da RH Atlântico Sul consumiu em média 94% do seu AAH, na sequência encontram-se a DH da RH São Francisco com 93%, a DH da RH Tocantins-Araguaia com 92%, a DH da RH Paraguai e o a DH do Brasil de modo geral com 90%. Vale um destaque para a DH da RH do Atlântico NE Ocidental com 66% do seu AAH, esta DH considerada a menor entre todas as regiões inclusive o Brasil.

4.2. PATRIMÔNIO LÍQUIDO AMBIENTAL HÍDRICO

O patrimônio líquido disposto neste trabalho representa o saldo residual de reserva de água per capita e em metros cúbicos, apurado entre a reserva de água per capita para cada RH, diminuído do consumo médio estimado até o ano de 2050, e valorizado pelo preço do serviço ambiental por órgão competente estabelecido pela Lei 9.433 de 1997 (Lei da Água) e regulamentado por resolução proferida pelo CNRH. Neste estudo compreendido em dois centavos pela capitação de água bruta por metro cúbico. Este valor corresponde a uma média dos valores cobrados pelo uso da água de domínio da União. Vale ressaltar que até a presente data estão sendo cobrados serviços ambientais pelo uso dos recursos hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul; Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá; Bacia do Rio São Francisco e Bacia do Rio Doce (ANA, 2013).

A Lei da Água em seu artigo 19 destaca alguns objetivos compreendidos pela cobrança do uso dos recursos hídricos, tais como:

- I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- II - incentivar a racionalização do uso da água;
- III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. (BRASIL, 1997. p. 4)

A ANA em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, é a entidade responsável para implementar a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União (BRASIL, 2000).

Santos (2002) discorre que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas, para a gestão, é como um instrumento arrecadador; para a economia, é uma forma de racionalização para a sociedade e que atenda aos princípios de desenvolvimento sustentável.

Borba (2015, p. 14) corrobora que, para a cobrança pelo uso da água se tornar legal, “[...] é necessário um Plano de Recursos Hídricos, que seja adequado e completo, e defina critérios básicos quanto à cobrança, além de explicitar de que forma será aplicado o montante arrecadado com ela”.

A projeção do consumo de água para o ano de 2050 com objetivo de mensurar o patrimônio líquida da região estudada, foi feita por método de progressão geométrico, representado pela fórmula:

$$Pp=(Tx+1)^n \times Pa$$

Onde,

Pp = Período projetado

Tx = Taxa de crescimento

n = número de tempo a ser projetado

Pa = Período atual

Para o cálculo da taxa de crescimento, utilizou-se a fórmula:

$$Tx = (Pa/Pi)^{1/n} - 1$$

Onde,

Tx = Taxa de crescimento

Pa = Período atual

Pi = Período inicial

n = número de tempo

Segue Tabela 4 especificando o PLAH das Regiões Hidrográficas e do Brasil com valores convertidos pelo Banco Central do Brasil (BC) em dólares americanos, pela cotação de 31/12/2010.

Tabela 4 - Composição do PLAH das Regiões Hidrográficas do Brasil, 2010.

Regiões Hidrográficas	Projeção de Consumo per capita de água em m ³ /ano	Saldo Residual de reserva de água em m ³ /ano	Serviço Ambiental em R\$	PLAH em US\$
Amazônica	961,2	261.957,90	0,02	3.144,37
Tocantins-Araguaia	39.948,2	17.688,67	0,02	(212,32)
Atlântico NE Ocidental	547,0	1.995,29	0,02	23,95
Parnaíba	2.657,3	1.944,55	0,02	23,34
Atlântico NE Oriental	1.096,1	863,56	0,02	(10,37)

São Francisco	19.670,9	14.725,27	0,02	(176,75)
Atlântico Leste	1.178,9	362,56	0,02	(4,35)
Atlântico Sudeste	566,8	875,04	0,02	10,50
Atlântico Sul	1.222,0	801,12	0,02	9,62
Paraná	9.389,8	5.585,81	0,02	(67,05)
Uruguai	1.806,3	5.951,34	0,02	71,44
Paraguai	499,7	19.869,74	0,02	238,50
Brasil	2.968,2	13.979,15	0,02	167,80

Fonte: Autoria própria

O PLAH da RH Amazônica resultou um superávit hídrico bastante elevado, conforme disposto na Tabela 4, devido ao valor do saldo residual, após a diminuição do consumo per capita de água. Porém, o PLAH da RH Tocantins-Araguaia, RH NE Oriental, RH São Francisco, RH Atlântico Leste e da RH Paraná concretizou-se em déficit hídrico. Este fato resultou em consequência do histórico de consumo intenso de água per capita entre os anos de 2006 a 2010 (Ana, 2013). Compreende-se este resultado como a obrigação de cada habitante das respectivas regiões ser maior que o poder de compra (neste trabalho representado pelo AAH).

4.3. PASSIVO AMBIENTAL HÍDRICO

O Passivo Ambiental Hídrico (PAH) das Regiões Hidrográficas e do Brasil, corresponde à obrigação em valor monetário que cada habitante adquiriu, pelo uso dos recursos hídricos e a responsabilidade daquele em reaver para o Meio ambiente contribuições necessárias para preservação ambiental. Este PAH foi apurado por equivalência contábil por meio da equação fundamental da contabilidade (AAH menos PLAH). Segue Figura 2 representando o Balanço Patrimonial Ambiental Hídrico (BPAH) das Regiões Hidrográficas e do Brasil em US\$, convertido em dólar americano pelo Banco Central do Brasil (cotação de 31/12/2010).

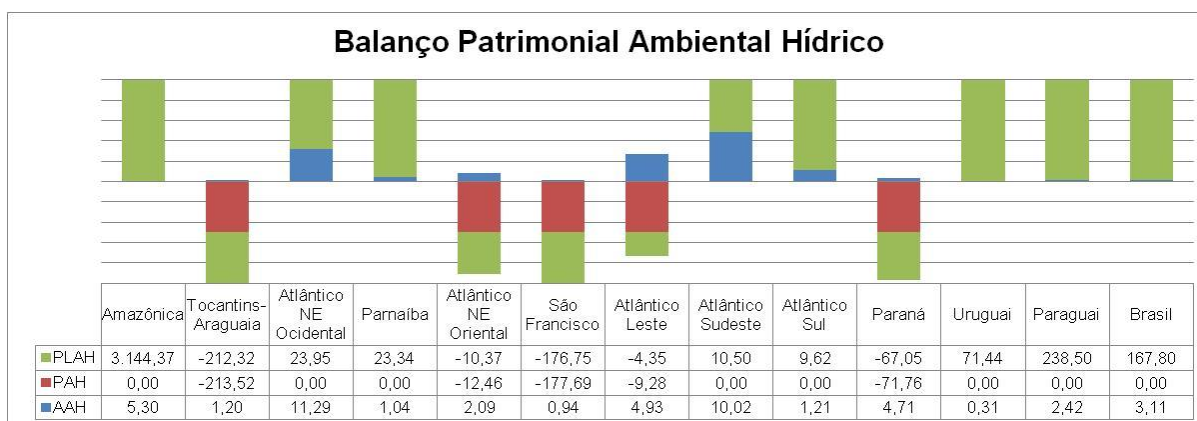


Figura 2. Balanco Patrimonial Ambiental Hídrico das Regiões Hidrográficas e do Brasil, 2010.
Fonte: Autoria própria

O BPAH demonstrado na figura 2 resultou em superávit hídrico (resultado positivo do PLAH) nas regiões de saldo residual satisfatório, em alguns casos estes saldos resultaram em PLAH tão elevado que absorveram o PAH. É o caso da RH Amazônica, RH Atlântico NE Ocidental, RH Parnaíba, RH Atlântico Sudeste, RH Atlântico Sul, RH Uruguai, RH Paraguai e o Brasil. Porém, algumas regiões obtiveram déficit hídrico (resultado negativo do PLAH), por conta do elevado consumo de água per capita projetado para o ano de 2050, conforme disposto na Tabela 4.

O elevado consumo de água em diversos países do mundo tem provocado crise hídrica localizada com proporções globais. Este foi o caso da Região Árabe que concentrou a pior crise hídrica do mundo atualmente. Conscientes destes fatos, pesquisadores de toda parte do mundo procuram demonstrar para a sociedade mundial, que providencias imediata devem ser tomadas para evitar desastres localizados com proporções globais.

Os gestores dos recursos hídricos devem revisar suas medidas para que possam tomar decisões sustentáveis. A utilização de demonstrações contábeis ambientais pode auxiliar esses gestores na tomada de decisões. Para que essas demonstrações sejam executadas, faz-se necessário a regulamentação de normas contábeis voltadas para o Meio Ambiente. Cabe ao Conselho Federal de Contabilidade editar essas normas.

O Brasil possui reserva de água bastante satisfatória, porém a proporcionalidade destas reservas é bastante heterogênea nas Regiões Hidrográficas. Para tanto, a gestão brasileira da água precisa de mudanças imediatas, pois todas as regiões pesquisadas estão fora da realidade do consumo sustentável de 40,15 m³ de água per capita anual, inclusive o país, que apresentou 391,51 m³/ano per capita. A RH Atlântico NE Ocidental (119,69 m³/ano per capita), concentrou

o menor consumo dentre as demais regiões. Porém, a RH Uruguai (1.249,26 m³ /ano per capita) contraiu o maior consumo entre as regiões.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da pesquisa foi alcançado ao demonstrar o Balanço Patrimonial Ambiental das Regiões Hidrográficas do Brasil, com ativos avaliados pelo PIB per capita, o patrimônio líquido pelo saldo residual de recursos hídricos e o passivo como uma obrigação ambiental.

Os resultados evidenciaram superávit hídrico em algumas regiões, a exemplo da RH Amazônica, devido a sua reserva hídrica ultrapassar dos 78% das reservas existentes no país. Já o consumo de água projetado para o ano de 2050 disposto em algumas regiões resultou em déficit hídrico. É o caso da RH Tocantins-Araguaia que suas reservas de água não foram suficientes para cobrir as obrigações contraídas por cada habitante desta região, pelo consumo de água.

A contabilidade vista como imprescindível e contributiva na gestão dos recursos hídricos, possibilita maior conhecimento aos gestores e a sociedade sobre o controle do patrimônio ambiental. Sendo assim, o profissional contábil exerce sua função de responsabilidade socioambiental, informando à sociedade as mudanças e implicações que o uso desnecessário e desordenado dos recursos ambientais, possa causar a vida da população local com proporções globais.

A falta de dados de anos posteriores a 2010 foi a grande dificuldade para concretização da pesquisa, devido a não disponibilização por parte da ANA e do IBGE desses dados até a data de encerramento deste estudo.

A complexidade para encontrar informações atualizadas sobre reserva hídrica e o consumo hídrico no portal de conjuntura dos recursos hídricos no Brasil, de competência da ANA, também contribuiu para a não coleta de dados de anos superiores a 2010. Recomenda-se nova estruturação deste portal, que o torne mais prático e compreensível, para que pesquisadores e sociedade consigam acompanhar o monitoramento da situação dos recursos hídricos em escala nacional de forma prática e objetiva. No entanto os dados sobre reserva e consumo dos recursos hídricos do ano de 2010, encontrados do portal de conjuntura dos recursos hídricos no Brasil contribuíram de forma bastante relevante para o avanço da pesquisa.

O estudo contribui para futuras pesquisas que demonstrem a importância da contabilidade para com os recursos hídricos, sendo estes recursos escassos e que precisam ser monitorados e fiscalizados não só pelos gestores, mas também pela sociedade em geral.

Contudo, sugere-se a continuidade dos estudos com dados de anos posteriores a 2010 referente ao número de habitantes e consumo per capita das Regiões hidrográficas do Brasil.

REFERÊNCIAS

ALFIERI, A.; MATTEO, I. D. Contas Ambientais para Recursos Hídricos. In: Romeiro, A. R. (Org.). *Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais*. São Paulo: Unicamp, 2004;

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2013. Disponível em <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite_relatorioConjuntura/projeto/index.html>. Acesso em 15 de junho de 2015;

_____. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil Informe 2014. Brasília: ANA, 2015a. Disponível em <http://conjuntura.ana.gov.br/docs/conj2014_inf.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2015;

_____. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil Informe 2014: encarte especial sobre a crise hídrica. Brasília: ANA, 2015b. Disponível <http://conjuntura.ana.gov.br/docs/conj2014_inf.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2015;

_____. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras edição especial. Brasília: ANA, 2015c. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/docs/conj2014_inf.pdf> Acesso em 15 de junho de 2015;

AHMAD, R. A. R. **Transparency and Clarity of Water Accounting Reporting**. UNISA, 2010. Disponível em: <[https://www.unisa.edu.au/Global/business/centres/cags/docs/apcea/APCEA_2010_16\(4\)_Ahmad_etal.pdf](https://www.unisa.edu.au/Global/business/centres/cags/docs/apcea/APCEA_2010_16(4)_Ahmad_etal.pdf)> Acesso em: 12 de junho de 2018.

BORBA, N. Z. A Água Como Bem Jurídico Econômico. **Temiminós Revista Científica**. Rio de Janeiro: CNECRJ, 2015. Disponível em <<http://www.cneocrj.com.br/ojs/index.php/temiminos/article/view/121/85em>>. Acesso em 09 de julho de 2015;

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em 20 de junho de 2015;

_____. Lei n. 9.984, de 17 de junho, 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm>. Acesso em 20 de junho de 2015;

_____. Resolução n. 32, de 15 de outubro, 2003. Dispõe sobre a divisão das Regiões Hidrográficas do Brasil. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=74>. Acesso em 28 de junho de 2015;

CARVALHO, A. M. R. de. Gestão dos Recursos Hídricos: Estudo Exploratório no Estado de Goiás e formulação de um Modelo Contábil. 2008. 210 p. **Tese de Doutorado em Ciências Ambientais**, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em <https://ciamb.prgg.ufg.br/up/104/o/Ant_nio_Carvalho2004.pdf>. Acesso em 28 de junho de 2015;

ECKERT, A. *et al.* Evidenciação Contábil das Informações Ambientais: Uma Análise das Empresas da Serra Gaúcha Listadas na Bovespa. **Revista rosa dos Ventos**. ed 6., 2014. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/28370>>. Acesso em: 09 de junho de 2015;

JIA, L. *et al.* Study on Application of Computable General Equilibrium Model in Water Resources Accounting. **DEStech Transactions on Environment, Energy and Earth Sciences** ISSN: 2475-8833. DOI 10.12783/dteees/icnerr2017/13312. USA, 2017. Disponível em: <<http://dpi-proceedings.com/index.php/dteees/article/view/13312>>. Acesso em 10 de junho de 2018;

KASSAI, J. R. *et al.* Balanço contábil das nações: reflexões sobre os cenários de mudanças climáticas globais. **BBR - Brazilian Business Review**. ed. 9., 2012. Disponível em: <http://www.bbronline.com.br/artigos.asp?sessao=ready&cod_artigo=196>. Acesso em 04 de junho, 2015;

MARCONI, P.; FERREIRA, T. S. Proposta de um Sistema de Captação de Água de Chuva no Centro de Juventude “Elaine Viviane”. 2009. **Monografia da Graduação em Engenharia Ambiental**, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180300/tce-22072010-171018/>> Acesso em: em 17 de junho, 2015;

MATTOS, R. Aplicação da Contabilidade na Gestão dos Recursos Hídricos. **Dissertação do Mestrado em Engenharia da Energia**, Universidade Federal de Itajubá, 2003. Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/0031114.pdf>>. Acesso em 03 de junho, 2015;

PAZ, A. R. da. **Hidrografia Aplicada**. Apostila aplicada no curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na unidade de Caxias do Sul. Paraíba, Universidade Federal da Paraíba, 2004. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/~adrianorpaz/artigos/apostila_HIDROLOGIA_APLICADA_UERGS.pdf>. Acesso em 10 de junho, 2015;

PEREIRA; J. S.; KASSAI, J. R.; RAMOS, P. M. O. Balanço contábil dos recursos hídricos: um estudo de caso da região de Alagoinhas (BA). **Revista Brasileira de Contabilidade** ed. 16. Brasília: RCB, 2015. Disponível em: <http://cfc.org.br/wp-content/uploads/2016/02/RBC216_art2_abre_web.pdf>. Acesso em 30 de dezembro de 2016;

PHILIPPI, A. J. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005;

RIBEIRO, M. de S.; MARTINS, E. A Informação como Instrumento de Contribuição da Contabilidade para a Compatibilização no Desenvolvimento no Envolvimento Econômico e a Preservação do Meio Ambiente. **Caderno de Estudos**, FIEPECAFI. 1993. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-92511993000200005&lng=en&nrm=iso>. doi: 10.1590/S1413-92511993000200005>. Acesso em 20 de junho, 2015;

RICHEY, A. S. *et al.* Quantifying renewable groundwater stress with GRACE. **Water Resources Research**. AGU, 2015. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015WR017349/pdf>> doi:10.1002/2015WR017349. Acesso em 20 de julho, 2015.

SÁ, A. L. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTOS, M. O. R. M. dos. O Impacto Da Cobrança Pelo uso da Água no Comportamento do Usuário. **Tese de Doutorado em Ciências em Engenharia Civil**, UFRJ, 2000. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/9.pdf>>. Acesso em 09 de julho de 2015.

UNESCO, **United Nations Educational Scientific and Cultural Organization**. The United Nations World Water Development Report: Water for People, Water for Life, 2003. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr1-2003/>>. Acesso em 10 de junho de 2015.

_____, **The United Nations World Water Development Report: Managing Water under Uncertainty and Risk**, 2012. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/naturalsciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/>> Acesso em 10 de junho de 2015.

_____, **The United Nations World Water Development Report: Managing Water under Uncertainty and Risk**, 2015. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/naturalsciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/>> Acesso em 10 de junho de 2015.