



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

PROPOSTA DE SISTEMA DE CONTABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL PARA O SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO

AMANDA LANGE SALVIA

Universidade de Passo Fundo

amandasalvia@gmail.com

BARBARA MARIA FRITZEN GOMES

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

barbara.m.fritzen@gmail.com

LUCIANA LONDERO BRANDLI

Universidade de Passo Fundo

brandli@upf.br

PROPOSTA DE SISTEMA DE CONTABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL PARA O SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO

RESUMO

O Sistema de Contabilidade Ambiental e Econômica – System Environmental Economic Accounting (SEEA) está relacionado com a proteção do ambiente e fluxos de recursos econômicos, objetivando a inclusão da preocupação ambiental nas contas nacionais. A aplicação de tal sistema no setor energético brasileiro traria a união da questão ambiental com a econômica, que se faz tão necessária, principalmente pela crise que o setor enfrenta atualmente assim como pela perspectiva de tal sistema auxiliar a evitar tais situações no futuro. O objetivo deste trabalho foi propor a aplicação do SEEA para o setor energético brasileiro, a fim de se verificar vantagens e desafios dessa prática. A metodologia consistiu na elaboração dos fluxos físicos, monetários e físico-monetários, conforme o SEEA, com a análise dos resultados por meio de tabelas com dados de oferta e consumo de energia. Estes fluxos permitem observar que a aplicação do SEEA no setor energético brasileiro é possível e muito vantajosa pela razão de cruzar as informações e mostrar que deve-se dar maior importância à interação entre ambiente e economia. A existência do Balanço Energético Nacional facilitaria a implementação deste sistema no país, que ainda ficaria com o desafio de disponibilizar mais informações monetárias sobre suas fontes energéticas.

Palavras-chaves: SEEA; Energia no Brasil; Fluxo físico; Fluxo monetário.

PROPOSAL FOR SYSTEM OF ENVIRONMENTAL-ECONOMIC ACCOUNTING (SEEA) FOR BRAZILIAN ENERGY SECTOR

ABSTRACT

System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) is related to protect the environment and economic resources flows, aiming at the inclusion of environmental concerns in national accounts. The application of this system in Brazilian energy sector would join environmental and economic issues, which is very necessary, mainly because the crisis that the sector is passing by nowadays, as well as by the prospect of such system help to avoid these situations in the future. The aim of this paper is proposing SEEA application to Brazilian energy sector, in order to verify benefits and challenges of this practice. The methodology consisted in the development of physical, monetary and physical-monetary flows, as SEEA recommends, analyzing the results in tables with energy supply and use data. These flows allow us to observe that the SEEA application in Brazilian energy sector is possible and advantageous for the reason of crossing information and show that we have to give more importance to the interaction between environment and economy. National Energy Balance would help the implementation of this system in this country, which would still have the challenge of providing more monetary data about energy sources.

Keywords: SEEA; Energy in Brazil; Physical flow; Monetary flow.

1. INTRODUÇÃO

Em 1992 a Cúpula da Terra e sua mensagem do desenvolvimento sustentável levou o lançamento de um sistema integrado de Contabilidade Ambiental e Econômica – System Environmental Economic Accounting (SEEA). Um extenso processo de revisão produziu um SEEA – Central Framework, o qual está focado nos dispêndios com a proteção do ambiente e gestão de recursos e os estoques e fluxos de recursos econômicos (LAWRENCE, 2015).

Os autores desenvolveram o SEEA em resposta aos apelos internacionais para o desenvolvimento sustentável, nomeadamente através da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, 1987). O objetivo foi o de fornecer uma definição quantificável e banco de dados para um novo paradigma através da introdução de preocupações ambientais nas contas nacionais. Os autores do SEEA visam, portanto, um sistema de contabilidade estendida que é internamente consistente e compatível com as contas nacionais (LAWRENCE, 2015).

Os ativos ambientais dispõe uma serie de benefícios para os indivíduos e para a sociedade e todos estes benefícios deveriam ser contabilizados. A avaliação destes ativos em termos monetários fornece informações úteis para a avaliação dos futuros fluxos de renda para o governo, por exemplo, na estimativa das receitas públicas futuras a partir da extração de petróleo e gás natural (ABS, 2012).

O SEEA sugere a avaliação de um grupo de recursos ambientais: recursos energéticos e minerais, território, solo, madeira, recursos aquáticos, outros recursos biológicos e água. Conforme o documento, os recursos energéticos e minerais são o único tipo de ativo ambiental que pode ser extraído e utilizado na atividade econômica, mas que não pode ser renovado em qualquer escala de tempo humana. Por este motivo, há especial interesse em compreender a taxa em que estes ativos são extraídos e utilizados, além de suas estimativas monetárias, em função de interesse na determinação das configurações de tributação do governo e de royalties.

Neste contexto, o objetivo deste artigo é avaliar a proposta de contabilidade econômica e ambiental para o setor energético brasileiro, discutindo as principais vantagens e desafios deste processo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Setor energético brasileiro

Dados do último Balanço Energético Nacional (BEN) (BRASIL, 2015), disponibilizado pelo Ministério de Minas e Energia, mostram que o Brasil vem apresentando um decréscimo anual da participação de energias renováveis em sua matriz energética. Isso acontece pelo fato de que, nos últimos anos, o país tem sofrido com alterações nas condições climáticas, que acabam afetando a sua maior fonte de energia renovável: as hidroelétricas. Para compensar esta lacuna, há um aumento na geração de energia oriunda de petróleo e seus derivados, sendo que da oferta interna de energia no Brasil, estes recursos representam 40% dos 60% de energias não renováveis, aproximadamente. Apesar destas informações, o Brasil é destaque mundial quanto ao uso de energias renováveis, com cerca de 41% da composição de sua matriz. Porém, investimentos em outras fontes renováveis, como eólica ou solar, ainda apresentam baixas porcentagens de incentivo.

Apesar do destaque nacional em relação ao vasto uso de hidrelétricas, a preocupação referente à diversificação da matriz gera maior estímulo em relação ao uso eficiente de energia, independente da fonte oriunda. Um momento que merece ênfase nesta questão é a

crise energética ocorrida em 2001 no Brasil. Conforme Mendonça (2014), a crise foi desencadeada por um período de estiagem no Sudeste do país, aliado a falta de investimentos na geração e distribuição de energia. A falta de chuvas no Sudeste do país, por provocar redução do nível dos reservatórios, levou o Brasil adotar um rígido racionamento de energia.

A crise energética acaba por resultar em dois efeitos diferentes, concomitantes: maior consciência por parte da população e conseqüente maior aplicação em atitudes sustentáveis e maior atenção ao assunto por parte das autoridades. Estudos apontam que há uma estreita relação entre a consciência ambiental e o comportamento pró-ambiental da sociedade, principalmente devido à disseminação de notícias a despeito de desgastes ambientais, e que, além disso, o gasto de energia precisa seguir um consumo sustentável, que reflita as conseqüências das atitudes da sociedade (PINHEIRO, KOHLRAUSCH, 2011; SILVA et al., 2014). Outro resultado prático é o desenvolvimento de diretrizes para o uso eficiente da energia, oriundas da Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, formalmente conhecida como Lei 10.295/2001, ou Lei da Eficiência Energética (BRASIL, 2001a). Esta lei visa a alocação eficiente de recursos energéticos e a preservação do meio ambiente, e foi regulamentada pelo Decreto 4.059/ 2001 (BRASIL, 2001b).

Conforme apontado por Haddad (2005), o desenvolvimento destas diretrizes mostra que a Lei de Eficiência Energética e o uso racional de energia são importantes parceiros, principalmente para o aumento da oferta de energia. O autor ainda cita em seu trabalho a importância do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), que foi instituído em 1985 visando contribuir para o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício.

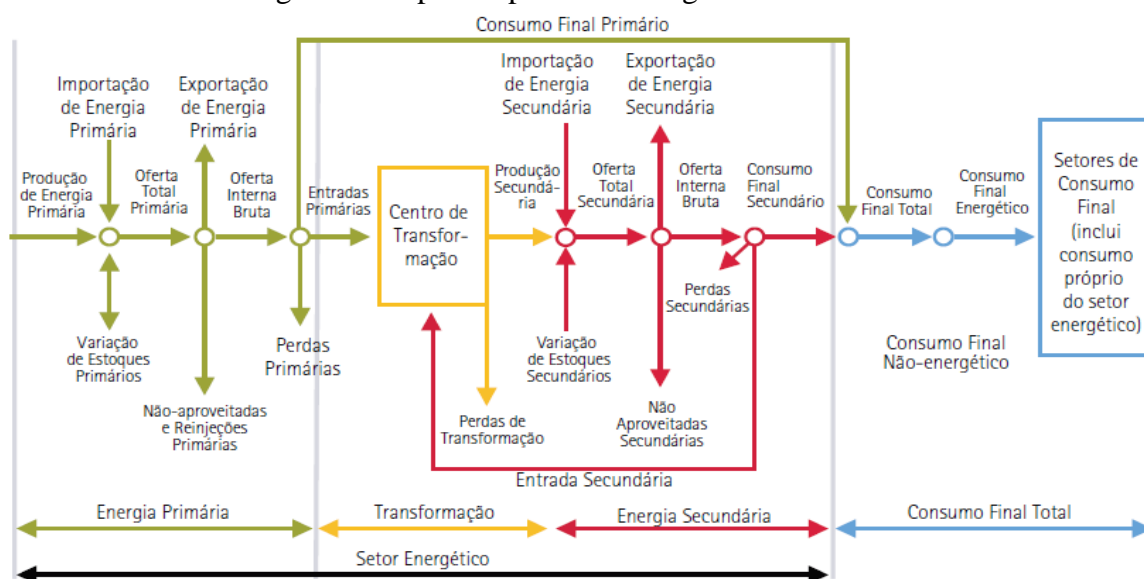
Ao citar energia elétrica, é válido destacar a abrangência do setor energético brasileiro. Ele inclui uma gama de fontes de energia, divididas em fontes primárias e secundárias. Conforme o Balanço Energético Nacional (BRASIL, 2015), as fontes primárias englobam os produtos energéticos providos pela natureza na sua forma direta, como petróleo, gás natural, carvão mineral, resíduos vegetais e animais, energia solar, eólica, entre outros. Já as fontes secundárias incluem produtos energéticos resultantes dos diferentes centros de transformação que têm como destino os diversos setores de consumo e eventualmente outro centro de transformação, tendo como principal exemplo a eletricidade, e outros como óleo diesel, óleo combustível, gasolina, gás liquefeito de petróleo, entre outros.

O consumo de eletricidade no Brasil vem registrando expressivo crescimento desde a década de 1980 (MENDONÇA, 2014). Segundo o Balanço Energético Nacional Brasileiro (BRASIL, 2015), em 2014, a oferta interna de energia registrou uma taxa de crescimento de 3,1%, e o consumo final de eletricidade registrou um aumento de 2,9%, sendo que os setores que mais contribuíram para o aumento da demanda foram o residencial e o comercial.

2.2 Descrição do fluxo setorial pelo BEN

A Figura 1 ilustra a abordagem do sistema energético brasileiro apresentada no Balanço Energético Nacional, que em sua metodologia propõe uma estrutura geral, de forma a permitir a obtenção de adequada configuração das variáveis físicas próprias do setor. Este esquema visa expressar as diversas etapas do processo energético, desde a produção até o consumo.

Figura 1: Etapas do processo energético brasileiro



Fonte: BRASIL, 2015.

O início do processo se dá pela produção de energia primária, que inclui petróleo, gás natural, carvão (vapor e metalúrgico), urânio, hidráulica, lenha e produtos de cana (melaço, caldo e bagaço). À esta produção, soma-se a energia importada, e considera-se também a variação dos estoques primários durante o ano, a fim de se obter a oferta total primária. Desta oferta, desconta-se a fração de energia exportada e a não aproveitada, além de reinjeções (injeção de gás natural em poços de petróleo para melhor captação deste bem), obtendo-se a oferta interna bruta.

A etapa seguinte é a de transformação de energia, com as entradas primárias passando para os centros de transformação (que incluem as refinarias de petróleo, plantas de gás natural, usinas de gaseificação, carvoarias, destilarias, entre outros), dos quais obtém-se a produção secundária. Assim, como para a produção primária, deve-se somar à produção secundária as importações e considerar também a variação dos estoques nacionais durante o ano de análise, obtendo-se então a oferta total secundária. Desta, novamente descontam-se as frações exportadas e não aproveitadas, o que gera a fração de oferta interna bruta secundária. Vale destacar que pode haver uma reentrada de energia nos centros de transformação, para mais uma etapa de produção secundária.

Estas ofertas primárias e secundárias obtidas são encaminhadas para consumo, que inclui o consumo energético e não-energético (como o caso de uso dos produtos como graxas, lubrificantes, parafinas, asfaltos, solventes, entre outros). O BEN considera os consumos finais distribuídos entre os setores energético (a energia consumida pelos próprios centros de produção e transformação), residencial, comercial, público, agropecuário, de transportes, e industrial, além de outros que não podem ser classificados em nenhuma destas categorias.

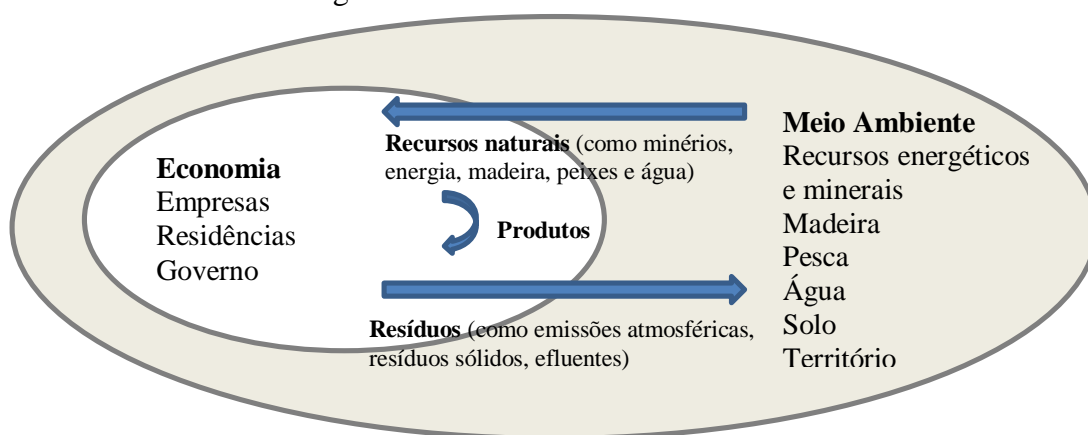
2.3 Sistema de Contabilidade Ambiental e Econômica

O System Environmental Economic Accounting (SEEA) - *Central Framework* foi adotado como um padrão estatístico internacional pela UN Statistical Commission em fevereiro de 2012 (UNSTATS, 2014). Este sistema descreve duas dimensões do desenvolvimento sustentável, a economia e o meio ambiente, com suas interdependências, fornecendo uma base valiosa e importante de dados para a discussão política sobre o desenvolvimento sustentável (DESTATIS, 2013).

Conforme Nascimento (2013), o SEEA é um quadro conceitual integrado que visa mensurar as interações entre a economia e o meio ambiente, sendo um modelo de propósito múltiplo que trata conjuntamente informações de várias fontes para derivar indicadores e análises.

O SEEA *Central Framework*, de acordo com United Nations (2014), prevê o uso de *Flow accounts*, ou seja, tabelas de consumo e demanda para insumos naturais, produtos e resíduos gerados por atividades econômicas, combinando contabilidade física e monetária trazendo informações conjuntas a fim de derivar indicadores. A Figura 2 demonstra os fluxos considerados no SEEA.

Figura 2: Fluxos considerados no SEEA



Fonte: Adaptado de VAKO, 2015.

O principal objetivo do SEEA-CF é a integração efetiva de dados ambientais e econômicos, trazendo uma aplicação consistente de regras, princípios e limitantes da contabilidade na organização de informações físicas e monetárias. Podem ser listadas quatro áreas chave da referida integração: fluxos conectados de bens e serviços em termos físicos e monetários; ligação entre mudanças no estoque de ativos ambientais com o uso de recursos ambientais como insumos para a produção econômica, consumo e acumulação; conexão entre as medidas de produção, consumo e acúmulo em termos monetários e medidas de fluxos de entrada entre os setores; identificação de atividades econômicas específicas realizadas para fins de proteção ambiental e gestão de recursos (THOMSEN, 2015).

A implementação do SEEA deveria ser um programa de longo prazo, sendo implementado flexivelmente e gradualmente, dando uma consideração completa das necessidades e circunstâncias nacionais. A nível nacional, muitos países já têm extensivos programas de contabilidade ambiental-econômica, tais como Austrália, Canadá, China, Colômbia, Itália, México, Países Baixos, Noruega, Filipinas, África do Sul, Suíça, diferindo-se em termos de suas questões políticas específicas de meio ambiente e economia, bem como seus níveis de desenvolvimento estatístico. Assim, os países podem priorizar as contas que desejam implementar a curto e médio prazo com base nas necessidades políticas mais prementes (IBGE, 2013).

O Brasil ainda não iniciou a implementação do SEEA, porém há diversas iniciativas a respeito de inventários de estoque florestal e conservação de biodiversidade. O SEEA irá subsidiar agendas governamentais, sendo assim, em 2014 criou-se uma parceria entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) a fim de haver uma cooperação técnica para contribuir com o processo de finalização de contabilidade de recursos hídricos (DUARTE, 2015).

2.4 A abordagem do setor energético pelo SEEA

De acordo com o SEEA (UNITED NATIONS, 2014), a contabilidade de energia envolve os fluxos de energia, em unidades físicas, desde a extração inicial ou captura de recursos energéticos do ambiente; os fluxos de energia dentro da economia sob a forma de fornecimento e uso de energia por indústrias e famílias; e, finalmente, os fluxos de energia de volta para o ambiente, permitindo o controle de fornecimento e uso de energia por tipo, bem como indicadores de intensidade energética, eficiência e produtividade podem ser derivados através de informações monetárias.

A contabilidade dos ativos físicos deve ser compilada por tipo de recurso, incluindo todos os depósitos conhecidos. As informações relacionadas a mudanças no estoque são coletadas apenas para recursos comercialmente recuperáveis. Por sua vez a contabilidade de ativos monetários focaliza-se nos recursos comercialmente recuperáveis, trazendo importantes coletas estatísticas básicas da energia que podem ser utilizados na elaboração da contabilidade da energia e balanços energéticos (ALFIERI, 2013).

Os fluxos de energia consistem em energia a partir de insumos naturais, produtos energéticos e resíduos de energia. Os fluxos de emissões atmosféricas e resíduos sólidos gerados pela produção e uso de energia não estão incluídos, embora todos os tipos de resíduos utilizados como insumos na produção de energia estão incluídos (UNITED NATIONS, 2014).

Conforme United Nations (2014), a energia a partir de insumos naturais engloba fluxos de energia de minerais e recursos energéticos (petróleo, gás natural, carvão e turfa e urânio), recursos naturais madeireiros e insumos provenientes de fontes renováveis de energia (solar, eólica, hidráulica e geotérmica).

Os produtos energéticos, de acordo com a United Nations (2014), são os usados ou que poderiam ser utilizados como fonte de energia, sendo combustíveis que são produzidos ou gerados por uma unidade econômica (incluindo as famílias) podendo ser usados como fonte de energia; a eletricidade que é gerada por uma unidade econômica (incluindo as famílias); e o calor que é gerado e vendido (incluindo energia a partir de biomassa e resíduos sólidos que são queimados para a produção de eletricidade e/ou calor).

Uma distinção pode ser feita entre produtos energéticos primários e secundários, sendo o primeiro produzido diretamente a partir da extração ou captação de recursos energéticos a partir do ambiente e o segundo resultado da transformação da energia primária ou outros produtos energéticos (UNITED NATIONS, 2014).

Os resíduos de energia compreendem as perdas de energia, as quais incluem perdas por queima e da ventilação de gás e perdas naturais durante a transformação na produção de produtos de energia primária de energia a partir de produtos naturais e na produção de produtos de energia secundária, dentre outras. A fim de equilibrar o fluxo de energia deve-se considerar a energia incorporada em produtos energéticos utilizados para fins não energéticos (nafta, lubrificantes) e a geração de energia a partir da incineração de resíduos sólidos combustíveis (UNITED NATIONS, 2014).

Conforme UK *Environmental Accounts* (ONS, 2013), o SEEA propõe uma tabela para demanda e uso físico de energia baseado no princípio que o total de oferta de cada fonte de energia, produtos energéticos ou perdas de energia é igual ao uso total ou perdas da mesma fonte de energia. Os dados das contas de energia são compilados através da conversão de medidas físicas de massa e volume, tais como toneladas, litros e metros cúbicos em uma unidade comum, sendo recomendado pela *Internacional Recommendations for Energy Statistics* (IRES) o Joule como uma unidade de medida comum e unidades monetárias tais como preços básicos, margens comerciais, taxas, preços de mercado,

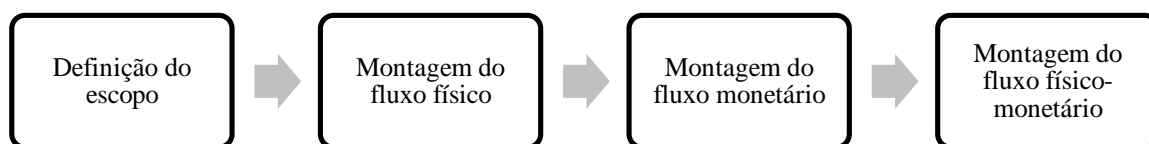
O primeiro desafio é identificar indicadores e estatísticas, unidade de medida, pelo nível de desagregação desejado para contas de ativos (UNSTATS, 2014). De acordo com Lawrence

(2015), deve-se tomar cuidado com a integração de dados de diversas fontes, uma vez que os conceitos e definições podem ser diferentes, devendo-se observar a dupla contagem. Alguns dados incluem as compras externas de combustíveis domésticos, alguns incluem o consumo produtor, outros não. Os dados de origem não são todos obtidos utilizando os mesmos sistemas de classificação.

3. METODOLOGIA

Este artigo apresenta uma adaptação da metodologia proposta pelo SEEA. A sua aplicação para o setor energético brasileiro é facilitada em função da existência do Balanço Energético Nacional, que contabiliza produção, transformação e consumo das suas fontes de energia. Sendo assim, este documento é a base para a realização da contabilidade econômica e ambiental do setor. A metodologia pode ser dividida nas etapas apresentadas na Figura 3.

Figura 3: Processo metodológico



Conforme proposto pelo SEEA, cada fluxo apresentado irá ser subdividido em energia ofertada e consumida.

3.1 Definição do escopo

Para a análise dos fluxos físicos e monetários do setor energético brasileiro, definiu-se como escopo do trabalho a abordagem das fontes de energia apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Fontes de energia definidas pelo escopo do trabalho

Fontes primárias	Fontes secundárias
Petróleo	Óleo diesel
Gás natural	Óleo combustível
Carvão	Gasolina
Hidráulica	GLP
Lenha	Eletricidade
Produtos de cana	Carvão vegetal
	Álcool etílico

Esta escolha foi feita por dois motivos principais. Um deles é a grande variedade de fontes energéticas da matriz brasileira, o que torna possível observar o destaque de fontes principais e mais significativas perante o total, tornando a discussão sobre o tema mais direta. Outra razão é a exclusão de itens que o próprio SEEA não inclui em sua metodologia, como os produtos não energéticos, que estão incluídos no Balanço Energético Nacional.

3.2 Fluxo físico

O fluxo físico foi preparado com base nas planilhas do Balanço Energético Nacional 2015 – ano base 2014. Este preparo consistiu em duas etapas: primeiramente a organização dos dados das planilhas nas unidades comerciais de cada fonte, como por exemplo em litros,

toneladas ou metros cúbicos. Posteriormente, foram utilizados os valores na unidade única proposta pelo BEN, a tonelada equivalente de petróleo, tep.

Cada fonte de energia possui sua equivalência própria de conversão para tep, de acordo, por exemplo, com o poder calorífico da fonte ou equivalência da energia potencial da água, nos casos de fonte de carvão e hidráulica, respectivamente.

A apresentação dos resultados do fluxo físico consistirá apenas na tabela com a unidade única tep, por ser a melhor forma de se comparar os dados, sendo que a planilha com unidades comerciais foi utilizada apenas na etapa de montagem do fluxo físico-monetário.

3.3 Fluxo monetário

A partir da tabela de fluxo físico, elaborou-se a tabela de fluxo monetário, sendo realizada uma pesquisa específica para cada fonte de energia, no que tange seu valor financeiro no período referente aos dados físicos coletados, ano base 2014. Para tanto, fez-se uso de pesquisa em sites oficiais de cotação de bens e commodities, publicações científicas e sites governamentais, buscando o histórico de valores para o período de referência.

Em algumas situações, em função dos valores comerciais encontrados estarem em unidades de medida diferentes das referenciadas no fluxo físico, tornou-se necessária a conversão destes valores para a unidade de medida padrão.

A fim de padronizar a unidade monetária, optou-se pela adoção do dólar americano, havendo a necessidade de conversão de alguns valores comerciais encontrados em outras moedas correntes. Sendo assim, realizou-se pesquisa de histórico do valor do dólar americano comercial, realizando uma média anual de valoração da referida moeda com relação às outras.

3.4 Fluxo físico-monetário

Considerando os valores comerciais já convertidos para a unidade de medida padrão, bem como referenciado em dólares americanos, realizou-se a multiplicação dos valores físicos pelo valor comercial de cada fonte de energia, registrando tais informações na tabela de fluxo monetário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Fluxo físico

A Tabela 1 apresenta o Fluxo Físico de oferta e consumo de energia no Brasil, considerando-se apenas as fontes primárias, com unidade mil tep.

Pela sua análise, percebe-se que petróleo é a fonte de energia mais produzida no país, e também a mais importada. Na sequência, destacam-se os produtos de cana, a energia hidráulica e o gás natural, sendo que este último e carvão também são importados.

Quando à variação de estoques, segundo o Balanço Energético Nacional (BRASIL, 2015), um aumento de estoques num determinado ano significa redução na Oferta Total, sendo que as entradas possuem sinal negativo e as saídas sinal positivo. Assim, houve aumento no estoque de carvão (incluindo carvão vapor e metalúrgico) no país, e redução dos estoques de petróleo.

Da Oferta Total, desconta-se a exportação, não aproveitamentos e reinjeção. A única fonte primária exportada é o petróleo, enquanto que os outros dois casos ocorrem apenas para o gás natural. De fato, o não aproveitamento é função apenas de condições técnicas ou econômicas que impedem a utilização desta parcela da fonte de energia, e a reinjeção é um

item do fluxo que se remete exclusivamente ao gás natural, em função de ser reinjetado nos poços de Petróleo para uma melhor recuperação deste hidrocarboneto (BRASIL, 2015).

Da Oferta Interna Bruta, todo o petróleo e energia hidráulica são transformados em energia secundária. Das demais fontes primárias, uma parcela é transformada e outra permanece em sua fonte original para consumo.

Quanto às perdas, que dizem respeito à distribuição e armazenagem, o grande destaque é o gás natural, com 458 mil tep perdidos no ano de 2014.

O consumo final das fontes primárias inclui diversos setores, como industrial, comercial e público. Porém, nos fluxos em estudo, apresenta-se apenas o consumo residencial, já que a metodologia SEEA aborda apenas este setor em sua análise. Verifica-se que das fontes primárias, apenas gás natural e lenha são utilizados nas residências.

Os fluxos também incluem uma última linha apresentando os ajustes estatísticos sugeridos pelo BEN.

Tabela 1: Fluxo físico de oferta e consumo de fontes primárias

FLUXO (mil tep)	PETRÓLEO	GÁS NATURAL	CARVÃO	HIDRÁULICA	LENHA	PRODUTOS DE CANA	TOTAL PRIMÁRIA
PRODUÇÃO	116.705	31.661	3.059	32.116	24.728	49.232	272.633
IMPORTAÇÃO	18.082	17.001	13.416	0	0	0	51.383
VARIAÇÃO DE ESTOQUES	25	0	-240	0	0	0	-2.057
OFERTA TOTAL	134.812	48.662	16.236	32.116	24.728	49.232	321.959
EXPORTAÇÃO	-26.800	0	0	0	0	0	-26.800
NÃO APROVEITADA	0	-1.601	0	0	0	0	-1.601
REINJEÇÃO	0	-5.689	0	0	0	0	-5.689
OFERTA INTERNA BRUTA	108.012	41.373	16.236	32.116	24.728	49.232	287.870
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	-107.697	-22.134	-12.398	-32.116	-8.056	-20.620	-212.327
PERDAS	0	-458	-10	0	0	0	-470
CONSUMO FINAL	0	18.822	3.821	0	16.672	28.612	74.794
SETOR ENERGÉTICO	0	6.306	0	0	0	12.466	18.772
RESIDENCIAL	0	310	0	0	6.109	0	6.419
OUTROS	0	22.824	7.642	0	18.348	32.291	94.840
AJUSTES ESTATÍSTICOS	-315	42	-6	0	0	0	-279

Quanto às fontes secundárias, como o próprio conceito diz, não há dados de produção pois elas são resultado apenas de transformações das fontes primárias. De todas, apenas o carvão vegetal não é importado, enquanto que a fonte mais importada é o óleo diesel e a mais exportada é o óleo combustível.

Os grandes destaques em transformação e consequentemente em consumo são o óleo diesel e a eletricidade. Quando se fala em consumo residencial, as fontes utilizadas são GLP, eletricidade e carvão vegetal. Os demais setores não abordados pelo SEEA consomem

largamente as demais fontes secundárias.

Tabela 2: Fluxo físico de oferta e consumo de fontes secundárias

FLUXO (mil tep)	ÓLEO DIESEL	ÓLEO COMBUSTÍVEL	GASOLINA	GLP	ELETRICIDADE	CARVÃO VEGETAL	ÁLCOOL ETÍLICO	TOTAL SECUNDÁRIA
PRODUÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0
IMPORTAÇÃO	9.561	382	1.626	2.277	2.904	0	511	30.472
VARIAÇÃO DE ESTOQUES	-180	-54	501	-10	0	0	-848	631
OFERTA TOTAL	9.382	327	2.127	2.266	2.904	0	-337	31.103
EXPORTAÇÃO NÃO APROVEITADA	-794	-8.110	-281	-11	0	0	-767	-13.384
OFERTA INTERNA BRUTA	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	8.588	-7.783	1.846	2.255	2.904	0	-1.104	17.719
PERDAS	41.416	11.894	23.848	6.162	50.761	4.070	14.842	181.682
CONSUMO FINAL	0	0	0	0	-8.010	-107	-58	-8.291
SETOR ENERGÉTICO	49.935	4.086	25.740	8.363	45.655	3.963	13.602	191.069
RESIDENCIAL	1.513	311	0	5	2.678	0	0	8.680
OUTROS	0	0	0	6.535	11.352	478	0	18.368
AJUSTES ESTATÍSTICOS	90.650	7.492	51.480	2.943	49.494	6.871	26.028	276.602
	-69	-25	46	-55	0	0	-78	-41

4.2 Fluxo monetário

Os valores monetários das fontes de energia sofreram constantes oscilações durante o período determinado para análise, então fez-se necessária a aplicação de médias anuais. Para converter alguns valores monetários para o dólar americano, utilizou-se a média anual da cotação do dólar nos anos-base das informações monetárias, sendo R\$ 2,34 em 2013 e R\$ 2,35 em 2014.

O petróleo iniciou o ano de 2014 com um preço de US\$ 100/bbl, decaindo para US\$ 55/bbl no segundo semestre de 2014, devido à reversão das condições de equilíbrio de oferta e demanda (ANP, 2015). Sendo assim, considerou-se uma média de US\$ 77,5/bbl. Por sua vez, o preço do gás natural no Henry Hub, registrou a média anual de US\$ 4,37/milhão de BTU 2014 (ANP, 2015).

De acordo com ANP (2015), de forma geral mesmo havendo um declínio no valor do petróleo ao longo do ano de 2014, os preços da gasolina e do óleo diesel, em nível nacional, mantiveram-se estáveis até o mês de novembro, sendo US\$ 60,36/bb para a gasolina e US\$ 74,70/bbl para o óleo diesel. Por sua vez, o custo do óleo combustível, conforme o site Indexmundi, para o ano de 2014 foi de US\$ 2,7/galão. Conforme a ANP (2014), o valor do botijão de 13 kg de GLP estava cotado em média no ano de 2014 em R\$ 45,00, ou seja, US\$ 19,15/botijão.

Para referenciar o valor monetário da fonte de energia hidráulica, considerou-se a tarifa

de repasse de energia da Usina de Itaipu para o ano de 2014, a qual estava cotada em US\$ 26,05 por kW/mês (ANEEL, 2013). Já, segundo ANEEL (2015), o valor médio da tarifa de energia elétrica no Brasil no ano de 2014 foi de R\$ 276,96/MWh, ou seja, US\$ 117,85/MWh.

Para o carvão mineral, não foi possível encontrar dados confiáveis para o ano-base de 2014, sendo assim fez-se uso do Sumário Mineral 2014 do DNPM, o qual menciona que em 2013 o preço-teto foi R\$ 144 por megawatt-hora (MWh), ou US\$ 61,54/MWh. O valor monetário do carvão vegetal foi referenciado através de publicação do Diário Oficial do Estado do Mato Grosso do Sul, Portaria 2.351, a qual estipula como R\$ 450,00/tonelada (US\$ 191,49/t) para o ano de 2014. Por sua vez, o valor da lenha foi estipulado em função da cotação da madeira de eucalipto para o produtor no estado de São Paulo em 2014, sendo sua média de R\$ 45,41/m³ (IEA, 2014), ou seja, US\$ 19,32/m³.

O preço da cana-de-açúcar foi estipulado em função de informações do UDOP (2014), para cana esteira, obtendo uma média de R\$ 57,09/t (US\$ 24,30/t). Conforme CEPEA (2014), o álcool tem seu valor monetário para o ano de 2014 de US\$ 0,54/ litro.

Tabela 3: Fluxo monetário de oferta e consumo de fontes primárias e secundárias

FONTES PRIMÁRIAS	Valor encontrado (US\$)	Valor convertido (US\$)	FONTES SECUNDÁRIAS	Valor encontrado (US\$)	Valor convertido (US\$)
PETRÓLEO	77,5/bbl	487,46/m ³	ÓLEO DIESEL	74,70/bbl	469,85/m ³
GÁS NATURAL	4,37/milhão BTU	0,15/m ³	ÓLEO COMBUSTÍVEL	2,7/gallon	713,26/m ³
CARVÃO	62,54/MWh	76,74/t	GASOLINA	60,36/bbl	379,65/m ³
HIDRÁULICA	26,05/kW/mês	36.180,00/GWh	GLP	19,15/ 13kg	3,68/m ³
LENHA	19,32/m ³	101,92/t	ELETRICIDADE	117,85/MWh	117.850,00/GWh
PRODUTOS DE CANA	-	24,30/t	CARVÃO VEGETAL	-	191,49/t
			ÁLCOOL ETÍLICO	0,54/l	535,39/m ³

4.3 Fluxo físico-monetário

A Tabela 4 apresenta o fluxo físico-monetário de oferta e consumo de fontes primárias, na qual pode-se observar que, no que tange a produção destas fontes, destaca-se o valor monetário envolvido para geração de energia hidráulica, significativamente maior que o valor monetário referenciado para a produção de petróleo. Em seguida, os dispêndios financeiros com produção das fontes primárias seguem em ordem decrescente, sendo a lenha, produtos de cana, carvão e, finalmente, gás natural, o qual apresenta um valor significativamente inferior aos demais.

Tabela 4: Fluxo físico-monetário de oferta e consumo de fontes primárias

FLUXO (milhões US\$)	PETRÓLEO	GÁS NATURAL	CARVÃO	HIDRÁULICA	LENHA	PRODUTOS DE CANA	TOTAL PRIMÁRIA
PRODUÇÃO	56.889,02	4,75	234,75	1.161.956,88	2.520,28	1.196,34	1.222.802,01
IMPORTAÇÃO	8.814,25	2,55	1.029,54	0,00	0,00	0,00	9.846,35
VARIAÇÃO DE ESTOQUES	12,19	0,00	-18,42	0,00	0,00	0,00	-6,23
OFERTA TOTAL	65.715,46	7,30	1.245,95	1.161.956,88	2520,28	1196,34	1.232.642,20
EXPORTAÇÃO	-13.063,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-13.063,93
NÃO APROVEITADA	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
REINJEÇÃO	0,00	-0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,85
OFERTA INTERNA BRUTA	52.651,53	6,21	1.245,95	1.161.956,88	2.520,28	1.196,34	1.219.577,18
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	-52.497,98	-3,32	-951,42	-1.161.956,88	-821,07	-501,07	-1.216.731,74
PERDAS	0,00	-0,07	-0,77	0,00	0,00	0,00	-0,84
CONSUMO FINAL	0,00	2,82	293,22	0,00	1.699,21	695,27	2.690,53
SETOR ENERGÉTICO	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	302,92	303,87
RESIDENCIAL	0,00	0,05	0,00	0,00	622,63	0,00	622,68
OUTROS	0,00	3,42	586,45	0,00	1.870,03	784,67	3.244,57
AJUSTES ESTATÍSTICOS	-153,55	0,01	-0,46	0,00	0,00	0,00	-154,00

Na Tabela 5 está demonstrado o fluxo físico-monetário de oferta e consumo de fontes secundárias. É possível observar, através destas informações, que a importação de eletricidade envolve altos valores nacionalmente, sendo que dentre os combustíveis o valor monetário referente à importação de óleo diesel também demonstra-se significativo. Com relação à exportação de fontes secundárias, observa-se que o valor monetário de óleo combustível é elevado se comparado às demais.

A eletricidade destaca-se em diversos aspectos, sendo que na oferta interna bruta e no consumo final representa quase que a totalidade disponível de fontes secundárias. O dispêndio financeiro para o consumo de eletricidade em residências é muito elevado, por haver concentração desta fonte de energia.

Através do fluxo físico-monetário é possível analisar as perdas monetárias quanto às fontes secundárias, sendo que a eletricidade apresenta os valores mais significativos no fluxo nacional. Desta forma, o poder público pode identificar a relevância desta perda, focando em medidas mitigadoras para perdas em fontes que mais influenciam nos valores monetários finais.

Tabela 5: Fluxo físico-monetário de oferta e consumo de fontes secundárias

FLUXO (milhões US\$)	ÓLEO DIESEL	ÓLEO COMBUSTÍVEL	GASOLINA	GLP	ELETRICIDADE	CARVÃO VEGETAL	ÁLCOOL ETÍLICO	TOTAL SECUNDÁRIA
PRODUÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IMPORTAÇÃO	4.492,24	272,47	617,31	8,38	342.236,40	0,00	273,58	347.900,38
VARIAÇÃO DE ESTOQUES	-84,57	-38,52	190,20	-0,04	0,00	0,00	-454,01	-386,93
OFERTA TOTAL	4.408,13	233,24	807,52	8,34	342.236,40	0,00	-180,43	347.513,20
EXPORTAÇÃO	-373,06	-5.784,54	-106,68	-0,04	0,00	0,00	-410,64	-6.674,97
NÃO APROVEITADA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OFERTA INTERNA BRUTA	4.035,07	-5.551,30	700,83	8,30	342.236,40	0,00	-591,07	340.838,23
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	19.459,31	8.483,51	9.053,89	22,68	5.982.183,85	779,36	7946,26	6.027.928,86
PERDAS	0,00	0,00	0,00	0,00	-943.978,50	-20,49	-31,05	-944.030,04
CONSUMO FINAL	23.461,96	2.914,38	9.772,19	30,78	5.380.441,75	758,87	7.282,37	5.424.662,31
SETOR ENERGÉTICO	710,88	221,82	0,00	0,02	315.602,30	0,00	0,00	316.535,03
RESIDENCIAL	0,00	0,00	0,00	24,05	1.337.833,20	91,53	0,00	1.337.948,78
OUTROS	42.591,90	5.343,74	19.544,38	10,83	5.832.867,90	1.315,73	13.935,13	5.915.609,62
AJUSTES ESTATÍSTICOS	-32,42	-17,83	17,46	-0,20	0,00	0,00	-41,76	-74,75

5. CONCLUSÃO

A aplicação da metodologia SEEA inicialmente parece um grande desafio considerando a realidade brasileira. A quantidade de dados que são necessários para a sua formulação tornaria um trabalho deste porte inviável sem o auxílio do poder público. Porém, pode-se considerar que com a existência do Balanço Energético Nacional, tal proposta de um sistema de contabilidade econômica e ambiental se torna praticável e muito vantajosa.

Estas vantagens vão desde a análise mais aprofundada dos dados já liberados por meio do BEN, partindo-se da visão informativa para a visão prognóstica, até o destaque monetário da análise, pois com isso verifica-se que qualquer perda ou variação nos estoques de energia não são apenas números físicos, são também números no orçamento do país.

Porém, um grande desafio do processo de implementação seria a disponibilização de informações mais específicas sobre as fontes energéticas e sua caracterização, visto que o SEEA sugere tal etapa como início de todo o processo, principalmente no que se refere ao conhecimento mais aprofundado sobre os estoques de energia que o país possui. Da mesma forma, outro desafio observado é a disponibilidade de fontes de informação para montagem do fluxo monetário do país, sendo importante o desenvolvimento de uma fonte padrão única para coleta destes dados.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Aprovada nova tarifa de repasse de energia de Itaipu para 2014**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=7644&id_area>. Acesso em: 9 out. 2015.

_____. Coordenadoria de Defesa da Concorrência. **Relatório mensal de acompanhamento de mercado – novembro de 2014: GLP**. Brasília, 2014. Disponível em: <www.anp.gov.br/?dw=73437>. Acesso em: 1 out. 2015.

_____. **Anuário estatístico de energia elétrica 2015**. Brasília, 2015. Disponível em: <www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Anuario%20Estatistic...>. Acesso em: 9 out. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO (ANP). **Boletim anual de preços 2015**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <www.anp.gov.br/?dw=73131>. Acesso em: 7 out. 2015.

ALFIERI, A. The System of Environmental-Economic Accounting for Energy (SEEA-Energy) In: Regional Seminar on Developing an Implementation Strategy for the SEEA Central Framework in the Latin America, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting18/LG18_p20_The%20System%20of%20Environmental-Economic%20Accounting%20for%20Energy%20\(SEEA-Energy\).pdf](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting18/LG18_p20_The%20System%20of%20Environmental-Economic%20Accounting%20for%20Energy%20(SEEA-Energy).pdf)>. Acesso em: 19 set. 2015.

AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS (ABS). **Energy Account, Australia, 2010-11**. Canberra, 2012. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/Energy/Energy%20Account%2C%20Australia%2C%202010-11.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.

BRASIL. **Lei 10.295**, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências, 2001a. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pdf/lei10295.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

_____. **Decreto 4.059**, de 19 de dezembro de 2001. Regulamenta a Lei no 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e dá outras providências, 2001b. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pdf/decreto4059.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

_____. Ministério de Minas e Energia (MME). **Balanco energético nacional 2015 – ano base 2014: relatório final**. Brasília, 2015. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf>. Acesso em: 2 set. 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Sumário mineral 2014**. Brasília, 2014. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2014>. Acesso em: 2 set. 2015.

DESTATIS. Federal Statistical Office Germany. **Economy and use of environmental**

resources 2012. Wiesbaden, 2013. Disponível em:
<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/Air/Germany_eea_2014.pdf>.
Acesso em: 1 set. 2015.

DUARTE, L. Ministry of Environmental. **Brazil.** In: Regional training workshop System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) Experimental Ecosystem Accounting, Santiago, 2015. Disponível em: <
[http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/Chile_2015_eea/Session%203%20Policy%20applications%20in%20Brazil%20\(country%20experiences\).pdf](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/Chile_2015_eea/Session%203%20Policy%20applications%20in%20Brazil%20(country%20experiences).pdf)>. Acesso em: 15 set. 2015.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Mercados florestais.** São Paulo, 2014. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/florestas.php>>. Acesso em: 2 set. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Global implementation strategy for SEEA. In: Regional Seminar on Developing an Implementation Strategy for the SEEA Central Framework in the Latin American Region, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/Rio2013/lod.asp>>. Acesso em: 15 set. 2015.

INDEXMUNDI. **Óleo combustível – preço mensal.** São Paulo, 2014. Disponível em: <
<http://www.indexmundi.com/pt/pre%27os-de-mercado/?mercadoria=%20C3%B3leo-combust%20C3%ADvel&meses=60>>. Acesso em: 2 set. 2015.

LAWRENCE, J. S. SEEA Extensions: Input-Output Modelling. **STATISTICS CANADA.** In: UNSD SEEA Training of Trainers Seminar, Santiago, 2015. Disponível em: <
http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting18/LG18_p19_SEEA%20Application%20and%20Extension%20-%20Perspectives%20on%20environmental%20input-output%20modelling.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.

MATO GROSSO DO SUL. **Portaria SAT Nº 2.351,** de 10 de abril de 2013. Dispõe sobre alteração do Valor Real Pesquisado, dos produtos que especifica, 2013. Disponível em: <
<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/52998942/doems-11-04-2013-pg-18>>. Acesso em: 15 set. 2015.

MENDONÇA, A. D. **Caracterização do estoque de edificações históricas de uso Institucional ou público localizadas em Florianópolis com relação ao consumo de eletricidade.** Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

NASCIMENTO, J. A. S. **Sistema de contas econômicas ambientais: avanços e desafios no Brasil.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <
unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/Rio2013/R-Brazil2.ppt>. Acesso em: 2 set. 2015.

PINHEIRO, D. K.; KOHLRAUSCH, F. Educação ambiental: uso consciente da energia elétrica e aplicação de alternativas para diminuição do consumo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 4, n. 4, p. 387-397, 2011.

SILVA, I. P. et al. Avaliação da Consciência Ambiental Versus as Práticas de Comportamento Pró-ambiental de Acadêmicos de Graduação. **XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2014.

THOMSEN, L. R. Combined presentations based on a presentation by Sjoerd Schenau, Statistics Netherlands. In: Training for the worldwide implementation of the System of Environmental Economic Accounting 2012 – Central Framework for Latin America and the Caribbean. Santiago, 2015. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/ECLAC_2015/Session%207%20-%20Combined%20Presentations.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.

OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS (ONS). UK Environmental Accounts. **Energy Accounts – Methodology**. London, 2013. Disponível em: <<http://www.ons.gov.uk/ons/rel/environmental/uk-environmental-accounts/2013/stb-ukea-2013.html>>. Acesso em: 12 set. 2015.

UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIOENERGIA (UDOP). **Valores de ATR e preço da tonelada de cana-de-açúcar – Consecana do Estado de São Paulo**. Araçatuba, 2014. Disponível em: <http://www.udop.com.br/cana/tabela_consecana_saopaulo.pdf>. Acesso em: 2 set. 2015.

UNITED NATIONS. **System of environmental-economic accounting 2012 – central framework**. New York, 2014. Disponível em: <unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf>. Acesso em: 2 set. 2015.

UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION (UNSTATS). Social Statistics Division. **Environmental-economic accounting in India**. New Delhi, 2014. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting20/LG20_1_3.pdf>. Acesso em: 2 set. 2015.

VAKO, S. **Introduction to core accounting principles on SEEA and SNA**. In: Training for the worldwide implementation of the System of Environmental Economic Accounting 2012 – Central Framework for Latin America and the Caribbean, Santiago, 2015. Disponível em: <unstats.un.org/.../envaccounting/.../Accounting%20st...>. Acesso em: 2 set. 2015.

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.