

**ENERGY TRANSITION *VERSUS* REACTIVATION OF OIL AND GAS MATURE FIELDS:
Management and Risk**

**TRANSIÇÃO ENERGÉTICA *VERSUS* REATIVAÇÃO DE CAMPOS MADUROS DE PETRÓLEO E GÁS:
Gestão e Riscos**

Eduardo Oliveira Teles

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, Brasil

E-mail: eoteles@gmail.com

Ednildo Andrade Torres

Universidade Federal da Bahia PEI/UFBA, Brasil

E-mail: ednildo@ufba.br

Francisco Gaudêncio Mendonça Freires

Universidade Federal da Bahia PEI/UFBA, Brasil

E-mail: gaudenciof@yahoo.com

ABSTRACT

The energy transition and reactivation of mature oil fields may even being seem as bipolar topics, within the theme of energy. However, regarding to the sustainability, these topics can be analyzed in parallel to the approach to the inherent risks involved in the supply chain, associated with energy transition. This study talks about the energy transition, connecting the risks associated with its implementation (focusing on supply chain) and discusses how adversely the promotion and reactivation of inactive areas are affecting or contributing to advances in sustainability discussions. Studies about the international agencies reports of energy and sustainability were made, also from organizational reports applied to the energy transition, and scenery analysis of the reactivation of producing oil fields, considered economically marginal.

Keywords: *risk management; energy transition; reactivation of mature fields.*

RESUMO

Transição energética e reativação de campos maduros de petróleo podem até parece tópicos bipolares dentro da temática energia. No entanto, no que se refere à sustentabilidade, estes tópicos podem ser analisados de forma paralela à abordagem dos riscos inerentes a gestão de suprimentos associados à transição energética. Este trabalho fala sobre a transição energética, relaciona os riscos associados à sua implementação (foco na gestão de suprimentos) e aborda como o fomento a reativação de áreas produtoras de petróleo inativas podem afetar negativamente ou contribuir para avanços nas discussões sobre sustentabilidade. Para tanto, estudos dos relatórios de energia e sustentabilidade de agências internacionais, análise de relatórios organizacionais aplicados à transição energética, e análise do cenário de reativação de campos produtores de petróleo considerados economicamente marginais, foram feitos.

Palavras-chave: *Gestão de riscos; Transição energética; Reativação de campos de petróleo.*

Agradecimento: Os autores agradecem o apoio financeiro a pesquisa a PRPGI/IFBA (Edital 07/2014).

1. INTRODUÇÃO

A transição energética ganha interesse devido ao aumento das preocupações sobre a disponibilidade futura de energia baseada em combustíveis fósseis e o impacto de seu uso no ambiente (Fouquet, 2010). O aumento das reservas de petróleo e gás está condicionado à exploração em ambientes cada vez mais difíceis (fontes não convencionais e Pré-Sal). No entanto, a exploração destes recursos são mais caros, têm maiores emissões de gases de efeito estufa, e é mais arriscado para o meio ambiente em comparação com as fontes convencionais (Farrell & Brandt, 2006, Greene et al., 2006, Mohr & Evans, 2010). Portanto, há apelos crescentes para os combustíveis fósseis serem substituídos por fontes alternativas de energia mais limpas e renováveis.

As incertezas que envolvem a execução de um projeto são sistematizadas através do gerenciamento de riscos. Mensurar estes dados é importante para garantir que os objetivos do projeto sejam alcançados, principalmente os relacionados a: prazo, custo, qualidade. As orientações sobre o gerenciamento do risco podem ser aplicadas a todos os aspectos do negócio e a todos os ramos de atividade (Wideman, 1992). Assim, analisar os riscos associados à gestão da cadeia de suprimentos em estudos de viabilidade de projetos de transição energética é essencial para comparar os caminhos possíveis rumo à sustentabilidade, levando em conta o fomento dado através de políticas públicas para a reativação de campos maduros de petróleo e gás.

Os custos de produção das energias limpas e renováveis ainda são elevados e a margem de lucratividade deste mercado é pequena, de modo geral. Por outro lado, a demanda para aumento da produção da produção de petróleo, seja através de fontes não-convencionais, seja através da reativação de campos maduros, outrora considerados economicamente marginais, é cada vez maior. Como buscar a sustentabilidade, de forma planejada e atendendo tanto às necessidades de consumo quanto respeito o meio-ambiente?

O objetivo deste trabalho é analisar a transição energética a partir de relatórios de sustentabilidade e de grandes empresas do setor que estão realizando estudos na área de transição e como a crescente demanda de consumo favorece a retomada de produção de áreas produtoras de petróleo inativas. A realidade brasileira será base para a discussão deste último ponto. Serão discutidos os principais riscos associados à gestão de suprimentos em projetos de transição energética, bem como as recentes ações de incentivo para reativação de campos maduros de petróleo e gás que, de certa forma, é um caminho diferente para a discussão. Por fim, serão apresentados pontos que necessitam de consideração nesta temática.

2. TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

O interesse sobre o tema transição energética tem crescido consideravelmente nos últimos anos devido ao aumento da preocupação sobre o impacto da produção e utilização de energia com base em combustíveis fósseis para o meio ambiente.

Estudos de transição envolvem a compreensão da interação entre vários fatores (atores, sociais, institucionais e tecnológicos) que influenciam e se retroalimentam resultando na transformação do sistema energético (Geels & Schot, 2007; Martens & Rotmans, 2005). Smil define a transição energética como o tempo que decorre entre a introdução de uma nova fonte de energia primária (petróleo, eletricidade nuclear, vento capturado por grandes turbinas) e sua ascensão a um patamar de importância significativa (20 a 30 por cento) do mercado global, ou mesmo para se tornar o maior contribuinte ou um líder absoluto (mais de 50 por cento) no fornecimento de energia nacional ou global. A transição energética também pode se referir à difusão gradual de uma determinada tecnologia utilizada para gerar e distribuir energia para uso doméstico, industrial e uso de transporte (Smil, 2008).

Os principais estudos sobre transição energética foram classificados em três áreas de pesquisa:

- História da transição de energia;
- Gestão da transição energética;
- Transição em sistemas de energia de petróleo e gás.

A tabela 1 a seguir identifica as principais contribuições de cada área, bem como os principais autores – mais citados na literatura.

<Tabela 1>

Fica evidente que o grande foco dos estudos sobre transição energética é a gestão da transição para energias alternativas ou de economia de baixo carbono. A transição para óleo convencional para o não convencional também está acontecendo atualmente na indústria devido ao declínio de fontes convencionais (Farrell & Brandt, 2006; Brandt et al., 2010). No entanto, pouca pesquisa foi conduzida sobre este tipo de transição.

Pesquisas indicam uma grande transição de petróleo não convencional iniciando antes de 2030 (Greene et al., 2006). A crescente dependência de poucos produtores de petróleo continuará, visto que as maiores reservas estão concentradas no Oriente Médio e Norte da África. Isso representava um grande problema, pois a maioria dos países das regiões citadas mantêm uma economia e uma política instável. Este debate crescente é uma indicação de mudanças mais amplas que estão ocorrendo no setor da energia (Wolf, 2009).

Portanto, a concorrência por acesso às reservas será ainda maior, até mesmo com o aumento gradativo de exploração de fontes não convencionais. Este fator pode ser uma das razões pelas quais muitas empresas do setor estão envolvidas no desenvolvimento de fontes alternativas de energia. Investimentos neste sentido, não só irão ajudar as empresas a obter uma vantagem competitiva, mas também fornecer um trampolim para suas cadeias de

suprimentos verdes. É um movimento estratégico que poderia ajudar as empresas a permanecer no negócio e também sendo compatível com um futuro sustentável, já que inegavelmente o fator econômico tem apresentado um maior peso nas decisões.

A mudança para um sistema de energia renovável exige investimentos maciços, bem como um bom planejamento e uma boa estratégia a médio e longo prazo. Além disso, há um apelo sociopolítico ligado ao desenvolvimento de energias renováveis, especialmente entre aqueles que estão preocupados com o crescimento industrial excessivo e a dominação da energia básica por certos grupos (Lior, 2010). Propõe-se que, a fim de acelerar a transição para o sistema de energia renovável, a ruptura de todos os sistemas de energia é necessária. A intervenção é importante para incentivar o desenvolvimento de fontes de energia renováveis que estão amplamente disponíveis (Verbruggen et al., 2010). No entanto, a transformação abrupta não é uma resposta para alcançar um sistema energético sustentável porque pode causar um grave impacto sobre o mercado de energia, a economia, o ambiente e a sociedade. As soluções para questões energéticas requerem ações viáveis em longo prazo a fim de que o desenvolvimento possa ser verdadeiramente sustentável (Omer, 2008, Markevicius et al., 2010).

Portanto, políticas eficazes promovem o desenvolvimento de energia sustentável levando em consideração os limites das energias renováveis em termos de viabilidade técnica e comercial. Adoção e abandono de políticas econômicas e de mercado que fornecem poucos incentivos para inovação tecnológica e desenvolvimento energético não contribui para a transição energética visando à sustentabilidade.

De acordo com os relatórios recentes do IPCC, as principais fontes para a elevação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera são: a utilização dos combustíveis fósseis e a alteração do manejo e uso do solo, embora este último, com menor contribuição para o aumento. A emissão de dióxido de carbono fóssil inclui todas as emissões devido à produção, distribuição e consumo de combustível fóssil como também, por exemplo, de subprodutos na produção de cimento. Enquanto que, as emissões relativas à mudança do uso do solo se referem às emissões provenientes do desflorestamento, biomassa e queima, decomposição da biomassa decorrente da exploração madeireira e do desflorestamento (Ipcc, 2007; 2014).

A análise conjunta dos relatórios de IPCC permitiu entender o crescimento da demanda energética e suas respectivas fontes, pontos de transição energética graduais, com o desenvolvimento, por exemplo, dos biocombustíveis, que em projeção podem alcançar ¼ da matriz brasileira na próxima década. Além disso, evidenciou-se que os combustíveis fósseis têm diferentes representações no desequilíbrio ambiental. Por exemplo, a disponibilidade do carvão e sua disseminação geográfica tem panorama bastante diferente do petróleo, que tem reservas concentradas em regiões instáveis politicamente e mercado consumidor esparsamente geograficamente.

Assim, fica evidente que a busca da sustentabilidade pode ser feita através da transição energética, com promoção de políticas eficazes, bom planejamento a longo prazo, incentivos fiscais e subsídios para redução de custos de produção. No entanto, como qualquer projeto que exige alto investimento, os riscos associados devem ser estudados criteriosamente. A seguir, são apresentados os riscos relacionados à cadeia de suprimentos.

3. RISCOS ASSOCIADOS À GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A gestão da cadeia de suprimentos aplicada à transição energética envolve fatores internos e externos. Estes fatores determinam o futuro da implementação da transição energética nas organizações.

Os fatores internos são um conjunto de comportamentos organizacionais e de práticas de gestão estratégica que facilitam a implementação da gestão da cadeia. Esses fatores incluem, entre outros, o comprometimento da alta direção (Zhu et al., 2008, Faisal, 2010, Hussain, 2011), a cultura (Carter e Rogers, 2008, Pagell e Wu, 2009), a gestão de riscos (Carter and Rogers, 2008, Wolf, 2011, Walker and Jones, 2012) e a integração entre as funções (Zhu et al., 2008, Carter and Rogers, 2008, Pagell and Wu, 2009).

Os fatores externos, por outro lado, constituem os fatores que podem criar a pressão inicial para sustentar práticas, tais como pressão dos colaboradores/envidados no projeto (Seuring e Müller, 2008b, Hussain, 2011), regulamentos (Seuring e Müller, 2008a, Faisal, 2010) e da concorrência (Seuring e Müller, 2008a). Esses fatores são basicamente semelhantes aos fatores encontrados na literatura da transição energética.

As funções mais discutidas da cadeia de suprimentos são as quais estão envolvidas na aquisição e produção de suprimentos, mobilização e controle do fluxo dos suprimentos - gerenciamento de fornecedores (Zhu et al, 2008, Seuring e Müller, 2008b, Pagell e Wu, 2009), a gestão de produção (Zhu et al., 2008, Halldórsson et al., 2009,

Colicchia et al., 2011) e a gestão de logística (Halldórsson et al., 2009, Colicchia et al., 2011). A figura a seguir resume os fatores:

<Figura01>

A gestão de riscos é uma das mais importantes gestões para os processos de tomada de decisão dentro do gerenciamento da cadeia de suprimentos. Carter e Rogers (2008) define a gestão de riscos da cadeia de suprimentos como uma capacidade firme de entender e gerenciar seus riscos econômicos, ambientais e sociais.

A gestão de suprimentos é submetida à coordenação do problema da oferta e da demanda e dos riscos de ruptura - riscos operacionais, riscos causados por desastres naturais ou pela instabilidade política (Kleindorfer e Saad, 2005). Por isso, as decisões de uma empresa, em relação ao seu envolvimento na transição de energia e práticas sustentáveis é bastante extensa e depende dos riscos identificados pela empresa. Uma eficaz gestão de riscos é crucial a fim de minimizar perdas econômicas e prevenções de efeitos adversos ao meio ambiente e a sociedade, bem como garantir a segurança do fornecimento da energia.

O principal desafio na transição do petróleo é aplicar simultaneamente a gestão dos riscos – os riscos de danos ao meio ambiente, a economia e os riscos aos consumidores e investidores, assim como os riscos estratégicos associados com o acesso às reservas de petróleo e a interrupção de fornecimentos (Farrell e Brandt, 2006).

Similarmente o potencial da energia renovável depende dos fatores, tais quais os tipos de matéria-prima, inovação tecnológica, o preço da energia, assim como as políticas energéticas e os seus instrumentos. Isso só pode ser realizado através do apoio ativo dos gestores governamentais, dispostos a assumir os riscos de investimento. Portanto, o gerenciamento dos riscos é importante para a empresa do setor de Oléio e Gás (O&G) que poderá analisar as opções na transição para se tornar uma empresa produtora de energia simultaneamente integrando a sustentabilidade em suas práticas de gestão da cadeia de suprimentos.

Foi realizada uma análise dos conteúdos dos relatórios de sustentabilidade de empresa de O&G e foi revelado que a transição energética é explicitamente mencionada por onze empresas, apesar de 24 empresas estarem envolvidas no desenvolvimento de fontes não-convencionais de hidrocarbonetos e/ou da energia renovável. Com relação à gestão de riscos, apenas duas empresas não discutiram sobre o assunto em seus relatórios (AHMAD et al, 2014). Isto implica que a gestão de riscos é um fator muito importante para as empresas de O&G, considerando a natureza de suas operações e os produtos que são altamente suscetíveis ao seu ambiente operacional.

A incapacidade de avaliar os riscos e aderir aos princípios de conduta ética pode causar danos graves às empresas na forma de sanções, litígios, perda de valor de mercado, reputação e parcerias, bem como relações prejudicadas com os governos e as autoridades. Poderia, eventualmente, afetar a capacidade das empresas de manter suas operações. Em geral, existem seis áreas de riscos discutidos pelas empresas as quais são: a segurança, os direitos humanos, o meio ambiente, as regulamentações, os riscos financeiros e os de negócios.

4. REATIVAÇÃO DE CAMPOS MADUROS DE PETRÓLEO E GÁS

No mesmo contexto de discussões, o fomento à reativação de campos maduros e considerados inativos aumenta no Brasil. Os Estados Unidos e o Canadá são países com atividades *onshore* consolidadas e inúmeros campos reativados. As pequenas e médias empresas têm forte presença no mercado e contribuem significativamente para a produção e geração de emprego do setor. As experiências destes países tendem a servir de exemplo para que o modelo regulatório brasileiro se ajuste para contemplar diferentes tipos de exploração (*onshore* e *offshore*) e, consequentemente, retornar e, até mesmo aumentar, a geração de emprego e renda nas microrregiões onde estão localizados campos terrestres com baixa produção diária: campos maduros e economicamente marginais.

O Brasil é formado por cerca de 20 bacias sedimentares em sua área terrestre. As bacias que foram exploradas por muitos anos possuem campos considerados maduros e marginais atualmente. Estes campos já passaram por seu pico produtivo e, na condição atual, necessitam de técnicas de recuperação a fim de serem economicamente viáveis ou aumentarem a economicidade (Andreassen, 2005; Ribeiro, 2007).

A fim de motivar a participação de empresas de porte reduzido nas áreas consideradas inativas contendo acumulações marginais, a ANP, em 2003, concluiu a reativação de um poço na Bacia do Recôncavo, estado da Bahia, e divulgou os custos de reativação e a produção durante o ano de 2004. O poço de Quiambina-4A, compõe o campo de Quiambina, e, atualmente é gerido pela parceria firmada entre a ANP e a Universidade Federal da Bahia, com o apoio da Petrobras.

Um investimento de cerca de R\$ 300.000,00 foi feito para a reativação do poço. O valor investido permitiu a realização de obras civis, como a restauração do acesso ao poço, a montagem de locação, equipamentos e materiais para intervenção e reativação da produção, além de serviços de sondagem. Após a reativação, os dados divulgados mostraram o sucesso da iniciativa. Mais de 6 mil barris de petróleo foram produzidos pelo poço no ano de 2004. Neste ano de 2004, não foram realizadas intervenções adicionais. A qualidade do óleo foi de 30 °API e, diariamente, a produção do poço foi acompanhada por apenas um operador. A produção total foi comprada pela Petrobrás. A figura a seguir mostra as fotos do antes e depois da reativação da área (Anp, 2013).

A literatura da área utiliza de várias definições para o termo “campos maduros”. Nestas definições, alguns citam estes campos como sendo “campo marginais”, relacionando estes campos à sua viabilidade econômica. (Terzian, 1995; Pauzi, 1999; Schiozer, 2002; Câmara, 2004; Babadagli, 2007). Consideramos neste trabalho, a definição adotada foi a proposta por Câmara, que classifica como campo maduro aquele que já produziu 40% do volume recuperável de petróleo esperado.

A Lei 12351 de 2010 e a Resolução Federal nº. 01 de 2013, foram dois grandes avanços do setor. A Lei define que o Estado deve estabelecer políticas e medidas específicas para aumentar a participação de empresas de pequeno e médio porte nas atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural. Esta lei demonstra a tendência brasileira em licitar mais blocos considerados maduros e economicamente marginais. As pequenas e médias empresas do setor de petróleo e gás terão a possibilidade de adquirir áreas de exploração e produção.

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) através da Resolução nº 01 de 07 de fevereiro de 2013 estabeleceu parâmetros para aumentar a participação de empresas de pequeno e médio porte nas atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural.

Além disso, em 9 de dezembro de 2014, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), aprovou a recomendação da ANP realizar a 13ª rodada de licitação de blocos exploratórios de petróleo e gás natural, a fim de manter a produção a médio e longo prazo e incentivar a participação de pequenas e médias empresas nas atividades de exploração e produção através da disponibilização de campos maduros com acumulações marginais (Farielo, 2014).

Percebemos que, ao mesmo tempo em que existe um debate sobre a transição energética para energias renováveis em todo o mundo. Existe também incentivo por parte de alguns países, como o Brasil, para aumentar também a produção de petróleo, não apenas em águas profundas e áreas não-convencionais, mas também na reativação de áreas que já produziram anteriormente e que, por inviabilidade econômica, em um dado momento, ficaram inativas.

5. QUESTÕES INTERESSANTES

O primeiro questionamento ao relacionar duas ações com direcionamentos teoricamente distintos (transição energética e reativação de campos de petróleo) está ligado à ideia de que o petróleo é uma energia do passado e que não vale a pena mobilizar recursos da sociedade em um negócio fadado a encolher e desaparecer rapidamente (Almeida, 2011). Tal ideia não tem sustentação na realidade dos fatos, tendo em vista que hoje o petróleo exerce influência muito forte na economia mundial e as projeções indicam esta condição a médio e longo prazo. Apesar dos altos riscos associados a exploração de petróleo, tais riscos não desmotivam investimentos.

Esse tipo de previsão é confirmado por outras agências governamentais e pelas principais empresas energéticas mundiais. Podemos dizer que o petróleo e o gás conservarão um papel destacado na longa transição para uma economia sustentável, baseada em energias renováveis e/ou com baixa emissão de carbono. Nesse sentido, os investimentos realizados em pesquisa e desenvolvimento em águas profundas no Brasil seguem uma tendência que é mundial.

Apesar dos riscos associados à transição energética serem relativamente menores quando comparados aos riscos da produção de petróleo, a gestão da cadeia de suprimentos aplicada à transição deve seguir no sentido de diminuir as incertezas a caminho pouco percorrido pelas empresas de energia. Tal fato cria uma barreira para a transição energética, pois ao mesmo tempo em que há investidores que arriscam seu capital em um negócio de alto risco (Oil & Gás), estes, historicamente, sabem que terão um bom retorno e a cadeia de suprimentos está consolidada, fato que não se pode afirmar na cadeia produtiva renovável na maioria dos países.

Outro questionamento é: a transição é uma tendência? A transição energética tende a ser um assunto cada vez mais debatido, mesmo em países que realizam investimentos altos na exploração de hidrocarbonetos, como o Brasil. No entanto, também há uma tendência de destaque na transição energética, não só devido à sua grande dotação de petróleo e gás, mas também em função do seu potencial significativo de recursos renováveis.

Ao mesmo tempo em que a política de preços do barril de petróleo impulsiona a indústria mundial do petróleo em certos períodos e a estaciona em outros momentos, há um campo vasto para investimentos em alternativas renováveis de energia e apelo ambiental muito forte também.

No Brasil, há uma tendência de destaque no tema sustentabilidade através da consolidação de uma posição de destaque na produção de matéria-prima para energia renovável ou localização/fatores geográficos e climáticos que favorecem tecnologias deste âmbito. Em resumo, dois caminhos bem distintos.

6. CONCLUSÃO

Assim, cabe afirmar que investimentos na produção de petróleo sejam águas profundas, fontes não-convencionais ou reativação de campos maduros de petróleo e gás não representam necessariamente um obstáculo para a transição energética para energias renováveis.

Países como o Brasil podem se apoiar nos benefícios econômicos da produção de petróleo e gás para investir e avançar no debate e em ações relacionadas à transição energética. Um bom planejamento e estudo dos riscos associados à gestão da cadeia de suprimentos da transição energética devem ser realizados. Desta forma, será possível criar um ambiente com maior viabilidade à transição energética a médio e longo prazo.

O assunto é complexo, os desafios enormes, mas é necessário discutir quais as barreiras econômicas, de fornecimento, sociais. Especialmente, deve discutir oportunidades que uma transição energética para combustíveis renováveis e tecnologias mais limpas e eficientes podem oferecer a todos os países, inclusive aos que se encontram em desenvolvimento.

Em todo o mundo, os subsídios oferecidos à energia fóssil são enormes. Importantes setores econômicos estão baseados em atividades de extração, produção e uso de carvão, petróleo e gás natural. Este fato demonstra a dependência existente do petróleo. No entanto, medidas gradativas podem ser tomadas por meio da elaboração de um planejamento.

REFERÊNCIAS

- ANDREASSEN, E. et al. (2005) TTRD technology improves recovery, cuts costs in mature fields. *Offshore*, Tulsa, Vol.65, n.11, pp.58-60.
- AHMAD, N. K. W. W. ; BRITO, M. P.; TAVASSZY, L. A. ; TELES, E.O. ; FREIRES, F.G.M. (2014) A Transição Energética é sua Influência na Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimento de Energia: Uma Perspectiva Contextual. Em: Conferência Regsa. Florianópolis, 2014. *Anais da Conferência Regsa*.
- ALMEIDA, Edmar de. *Desafio Necessário e Possível*. Em: Folha de São Paulo. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniaio/11145-desafio-necessario-e-possivel.shtml>. Acesso em: 20 de setembro de 2014.
- ANP (2013). *Áreas Inativas com Acumulações Marginais*. Disponível em <http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/acumulacoes_marginais.asp> Acesso em 05. Nov. 2013.
- BASHMAKOV, I. (2006) Oil prices: limits of growth and depth of falling. *Questions of Economy*, v. 3, pp. 28–41.
- BASHMAKOV, I. (2007) Three laws of energy transitions. *Energy Policy*, v. 35, n. 7, pp. 3583-3594.
- BOLTON, R.; FOXONT, T. (2010) *Third Annual Conference of the Competition and Regulation in Network Industries*. Journal, Brussels, Belgium.
- BRANDT, A. R.; PLEVIN, R. J.; FARRELL, A. E. (2010) Dynamics of the oil transition: Modeling capacity, depletion, and emissions. *Energy*, v. 35, pp. 2852-2860.
- BRASIL (2013). CNPE - Conselho Nacional de Política ENERGÉTICA. *Resolução Nº. 1, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2013*. Estabelece Política e Medidas para aumentar a participação de empresas de pequeno e médio porte nas atividades de Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e Gás natural, e dá outras providências.
- BREDE, M; DE VRIES, B. J. M. (2013) The energy transition in a climate-constrained world: Regional vs. global optimization. *Environmental Modelling & Software*. v. 44, pp. 44–61.
- BRIDGE, G.; BOUZAROVSKI, S.; BRADSHAW, M.; EYRE, N. (2013) Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*. v. 53, pp. 331-340.
- FARIELO, D. *Aprova realização de leilão da 13ª rodada de exploração de petróleo e gás*. Em: O Globo. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/cnpe-aprova-realizacao-de-leilao-da-13-rodada-de-exploracao-de-petroleo-gas-14782294>. Acesso em 23 de dezembro de 2014.
- FARRELL, A. E.; BRANDT, A. R. (2006) Risks of the oil transition. *Environmental Research Letters*, V. 1.

- FOXONT, T. (2010) Stimulating investment in energy materials and technologies to combat climate change: an overview of learning curve analysis and niche market support. *Phil. Trans. R. Soc. A.*, v. 368, pp. 3469–3483.
- FOXONT, T.; HAMMOND, G. P.; PEARSON, P. J. (2009) Developing transition pathways for a low carbon electricity system in the UK. *Technological Forecasting and Social Change*, v.1.
- FOXONT, T.; HAMMOND, G. P.; PEARSON, P. J. (2008a) Transition pathways for a low carbon energy system in the UK: assessing the compatibility of large-scale and small-scale options. In: 7th BIEE Academic Conference. St Johns College, Oxford. *Proceedings of 7th BIEE Academic Conference. St Johns College, Oxford*. Disponível em: <<http://www.lowcarbonpathways.org.uk>>. Acesso em: 01 abr. 2014.
- FOXONT, T.; KOHLER, J.; OUGHTON, C. (2008b) Innovation for a Low Carbon Economy: Economic, Institutional and Management Approaches. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- GEELS, F. W. & SCHOT, J. (2007) Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, v. 36, pp. 399-417.
- GREENE, D. L., HOPSON, J. L. & LI, J. (2006) Have we run out of oil yet? Oil peaking analysis from an optimist's perspective. *Energy Policy*, v. 34, pp. 515-531.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. (2007) *Climate Change 2007: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers*. Working Group I. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 15 jun. 2010.
- _____. (2014) *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- KEMP, R. (2010) The Dutch energy transition approach. *International Economics and Economic Policy*, v.7, pp. 291–316.
- KEMP, R.; ROTMANS, J. (2009) Transitioning policy: Co-production of a new strategic framework for energy innovation policy in the Netherlands. *Policy Sciences*, v. 42, pp. 303–322.
- KERN, F.; SMITH, A. (2008) Restructuring energy systems for sustainability? Energy transition policy in the Netherlands. *Energy Policy*. v. 36, Issue 11, pp. 4093–4103.
- KERN, F.; HOWLETT, M. (2009) Implementing transition management as policy reforms: a case study of the Dutch energy sector. *Policy Sciences*, v. 42, pp. 391–408.
- LIOR, N. (2010) Sustainable energy development: The present (2009) situation and possible paths to the future. *Energy*, v. 35, pp. 3976-3994.
- LLOYD, B; FOREST, A. S. (2010) The transition to renewables: Can PV provide an answer to the peak oil and climate change challenges? *Energy Policy*, v. 38, pp. 7378-7394.
- MARKEVICIUS, A.; KATINAS, V.; PEREDNIS, E.; TAMASAUSKIENE, M. (2010) Trends and sustainability criteria of the production and use of liquid biofuels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 14, pp. 3226-3231.
- MARTENS, P.; ROTMANS, J. (2005) Transitions in a globalising world. *Futures*, v. 37, pp. 1133-1144.
- MOHR, S. H.; EVANS, G. M. (2010) Long term prediction of unconventional oil production. *Energy Policy*, v. 38, pp. 265-276.
- OMER, A. M. (2008). Energy, environment and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 12, pp. 2265–2300.
- PERELMAN, L. J. (1980) Speculations on the transition to sustainable energy. *Ethics*, pp. 392-416.
- RAVEN, P.J.M. (2006) Raven Towards alternative trajectories. Reconfigurations in the Dutch electricity regime. *Research Policy*, v. 35, pp. 581–595.
- RIBEIRO, M. R. de S. (2007) Áreas inativas x acumulações marginais. In: I Seminário sobre desafios da Produção de Petróleo e Gás em Campos com Acumulações Marginais. Novas oportunidades em áreas antigas. Grandes oportunidades em pequenos campos. *Anais do I Seminário sobre desafios da Produção de Petróleo e Gás em Campos com Acumulações Marginais*. Salvador, BA.
- SMIL, V. (2006) Peak oil: a catastrophist cult and complex realities. *World Watch*, v. 19, p. 22.
- SMIL, V. (2008) Moore's Curse and the Great Energy Delusion. *The American*. USA.
- SHACKLEY, S.; GREEN, K. (2005) A conceptual framework for exploring transitions to decarbonized energy systems in the UK. *Energy*, v. 32 pp. 221–236.
- VERBRUGGEN, A., FISCHEDICK, M., MOOMAW, W., WEIR, T., NADAĬ, A., NILSSON, L. J., NYBOER, J. & SATHAYE, J. (2010) Renewable energy costs, potentials, barriers: Conceptual issues. *Energy Policy*, 38, 850-861.
- WIDEMAN, R. Max. (1992) *Project and program risk management*; a guide to managing Project risks and opportunities. Pennsylvania: PMI.

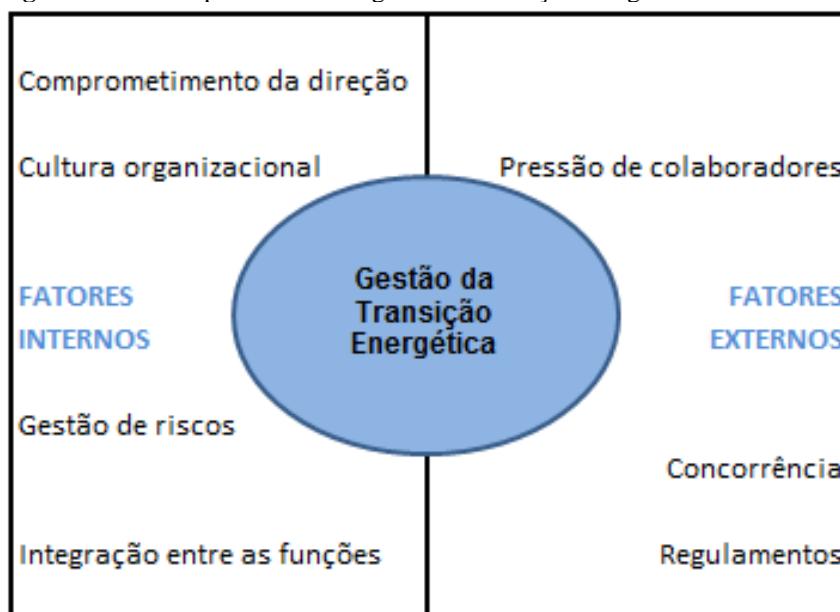
WOLF, C. (2009) Does ownership matter? The performance and efficiency of State Oil vs. Private Oil (1987-2006). *Energy Policy*, 37, 2642-2652.
 ZHANG, Fan (2013). The energy transition of the transition economies: An empirical analysis. *Energy Economics*, v.40, pp. 679-686.

Tabela 1 – Áreas de pesquisa em Transição Energética.

Área de pesquisa	Considerações	Principais autores
História da transição energética	<ul style="list-style-type: none"> A transição energética é um processo complexo que requer a compreensão de uma série de fatores. Isto vai além do que uma simples mudança de fonte energética; A transição energética vai além de uma simples mudança de fonte energética. 	PERELMAN, 1980; SMIL 2006, 2008; BASHMAKOV, 2006, 2007; FOUQUET, 2010.
Gestão da transição energética	<ul style="list-style-type: none"> Todo o potencial de transição para energias renováveis só pode ser consolidado com o apoio dos atores governamentais e disposição de investimento de grandes empresas do setor; É necessária uma avaliação de viabilidade econômica em longo prazo de forma realista. 	SHACKLEY and GREEN, 2005; RAVEN, 2006; KERN and SMITH, 2008; FOXON <i>et al.</i> , 2008a; FOXON <i>et al.</i> , 2008b; FOXON <i>et al.</i> , 2009; PERROT, 2009; KERN and HOWLETT, 2009; KEMP and ROTMANS, 2009; FOXON, 2010; KEMP, 2010; BOLTON and FOXON, 2010; BRIDGE <i>et al.</i> , 2013; BREDE and DE VRIES, 2013; ZHANG, 2013.
Transição em sistemas de energia de petróleo e gás	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologias com responsabilidade ambiental devem ser utilizadas; O uso de óleo e gás deve ser apoiado com uso de energias alternativas limpas a fim de garantir o abastecimento futuro 	FARRELL e BRANDT, 2006; BRANDT <i>et al.</i> , 2010; LLOYD e FOREST, 2010.

Fonte: Autor.

Figura 1: Fatores que envolvem a gestão da transição energética



Fonte: Autor.