

A Evolução Tecnológica do Biodiesel no Brasil e o Desempenho Social de Suas Empresas

O Caso da Petrobras Biocombustíveis

Samuel Façanha Câmara¹

Francisco Roberto Pinto²

Resumo

O objetivo geral do trabalho é analisar as relações entre evolução tecnológica e desempenho social da Petrobras Biocombustíveis (PBio). Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo com tratamento quali-quantitativo das informações. Assim, a PBio apresentou três tipos de evolução na relação estudada, a saber: i) mais social: como no caso da relação entre tecnologia agrícola e agricultura familiar; ii) mais tecnológica: como no caso da relação entre tecnologias industriais e acionistas (privados e governo) e tecnologias industriais e meio ambiente e iii) equilibrada: como foi o caso entre tecnologia industrial e agricultura familiar. Mostra-se que a evolução entre capacidades tecnológicas e Desempenho Social das Empresas (DSE) se deu na PBio de forma equilibrada, quando se consideraram as dimensões tecnologias industriais e a agricultura familiar, e de forma desequilibrada, na combinação das demais dimensões analisadas. Conclui-se que a PBio necessita buscar mais equilíbrio na relação entre desenvolvimento tecnológico e desempenho social.

Palavras-chave: Inovação. Desempenho social. Biodiesel. Biocombustíveis.

¹ Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (Ufpe). Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Estadual do Ceará (PPGA/Uece). samuel.camara@uece.br

² Doutor em Gestão de Empresas pela Universidade de Coimbra, Portugal. Doutor e mestre em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Ceará (Uece). Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Estadual do Ceará (PPGA/Uece). rpinto@secrel.com.br

TECHNOLOGICAL EVOLUTION OF BIODIESEL AND THE SOCIAL PERFORMANCE: THE CASE OF PETROBRAS BIOCUMBUSTÍVEIS

Abstract

The overall objective is to analyze the relationship between technological and social performance of Petrobras Biofuels (PBio). For this purpose, we performed a field research with qualitative treatment. PBio presented three types of evolution in this relationship, namely: i) more social: relationship between agricultural technology and family farming; ii) more technical: relationship between industrial technologies and shareholders (private and government), and industrial technologies and environment; iii) balanced: relationship between industrial technology and family farming. We found that the evolution of technological capabilities and Corporate Social Performance (CSP) occurred in PBio in a balanced way, when considering the dimensions of industrial technology and family farming; and in an unbalanced way, in the combination of other dimensions analyzed. The results confirmed the need for PBio seek more balance in the relationship between technological development and social performance.

Keywords: Innovation. Social performance. Biodiesel. Biofuels.

Este artigo estuda a relação entre o processo de evolução ou mudança tecnológica e o desempenho das firmas, particularmente na dimensão social. Normalmente os trabalhos que tratam deste tema analisam as capacidades inovativas e seu impacto em diferentes dimensões do desempenho das empresas. As abordagens mais comuns na literatura sobre este tema dizem respeito a empresas de países desenvolvidos e relacionam a variável “inovação”, abordada e medida de diversas formas, com o Desempenho e a Responsabilidade Social das firmas (Lichtenberg; Siegel, 1991; Surroca; Tribó; Waddock, 2010; Anagnostopoulou; Levis, 2008; López-Pérez; Perez-Lopez; Rodriguez-Ariza, 2007; Pavelin; Porter, 2008; Moore; Spence, 2006; Damanpour; Walker; Avellaneda, 2009; Ferauge, 2012). Alguns destes trabalhos afirmam que a capacidade de inovar pode levar as firmas, por pressão da sociedade, de seus *stakeholders* ou por motivações internas, a melhorarem seus processos e produtos, e na forma como se relacionam com o meio ambiente e com a sociedade como um todo.

Há, contudo, de forma específica, uma relação provável entre mudança ou evolução tecnológica e o Desempenho Social Das Empresas (DSE), uma vez que, nesse processo, as relações dessas empresas com a sociedade também se alteram (Maurice, 1971; Granovetter, 1985; Burkhardt, 1994; Uzzi, 1996; Surroca; Tribó; Waddock, 2010; AHLSTROM, 2010). Por exemplo, nessa evolução podem se alterar as demandas por empregados e insumos, assim como podem se modificar os impactos no meio ambiente, na relação com os fornecedores e nas comunidades de seu entorno.

Adicionalmente, a literatura sobre evolução tecnológica das empresas do tipo *latecomer* – aquelas que não atingiram níveis tecnológicos apresentados pelos líderes nos mercados internacionais – que se localizam em países de economia emergente, aponta, quase sempre, na direção de que esta evolução pode promover um impacto positivo nos resultados produtivos, econômicos e sociais destas firmas (Dosi, 1985, 1988; Bell; Scott-Kemmis; Satyarakwit, 1982; Tsai, 2004; Coombs; Bierly III, 2006; Isobe; Makino; Montgomery, 2008; Alves; Zen; Padula, 2011). Mesmo considerando os au-

tores já mencionados, todavia, há certa carência na literatura sobre inovação e desempenho na dimensão social de trabalhos que considerem a realidade das *latecomer firms* em países em desenvolvimento e que levem em conta o processo evolutivo de suas capacidades tecnológicas na direção das capacidades inovativas, como sugere Figueiredo (2010). Assim, a questão de pesquisa deste trabalho é: *Como se estabelece a relação entre evolução tecnológica e desempenho social de empresas em países de economia emergente como o Brasil?* Este trabalho pretende lançar luz sobre a relação entre evolução tecnológica e desempenho social por meio do estudo do caso da Petrobras Biocombustíveis (PBio) e de suas usinas de produção de Biodiesel no Brasil. O estudo mostra-se relevante por tratar de uma empresa importante, em um país de economia emergente, e se encontrar em uma indústria considerada nascente.

Outro aspecto relevante do estudo é o papel que o governo brasileiro associou ao desenvolvimento desse setor, mediante a construção de um programa que estimula o uso de terras para a produção de matérias-primas para o biodiesel, terras essas que não sejam aproveitáveis para a produção de alimentos e que, ao mesmo tempo, possam gerar renda para os chamados produtores da agricultura familiar (AF), principalmente localizados na Região Nordeste do Brasil, nesse caso produtores de baixa renda que possuem a família vinculada à produção e vivendo em propriedades de pequeno porte, nunca superiores a quatro módulos fiscais, cujo tamanho varia, entre os municípios brasileiros, de cinco a cem ha (Lei 11.326 de 24 de julho de 2006).

O objetivo geral do trabalho, então, é analisar as relações entre evolução tecnológica e desempenho social da Petrobras Biocombustíveis (PBio), tendo como objetivos específicos:

- propor uma adaptação do *framework* de análise do desempenho social associada à evolução tecnológica para *latecomer firms*; e
- estabelecer uma relação temporal entre evolução de capacidades tecnológicas e desempenho social da Petrobras Biocombustíveis.

No sentido de alcançar os objetivos previstos, o estudo tem, além desta Introdução, o seguinte conteúdo: na próxima seção busca-se demonstrar como as variáveis estudadas se relacionam segundo a literatura existente; em seguida, é descrita a metodologia do trabalho na seção desenho da pesquisa, que teve como base a aplicação de entrevistas, visitas técnicas e análise documental, estabelecendo a análise a partir da coevolução entre as capacidades tecnológicas (da produção à inovação) e o Desempenho Socioeconômico (de responsivo ao estratégico); sucede-se a apresentação dos resultados e a conclusão.

Framework Analítico

Evolução das Capacidades Tecnológicas em *Latecomer Firms*

A literatura sobre inovação, que tem como aplicação as empresas dos países desenvolvidos, apresenta uma série de limitações para o entendimento do comportamento das empresas *latecomers*, nos países de economia emergente, como o Brasil. Uma das limitações importante são as variáveis consideradas para identificar os níveis inovativos destas empresas, tais como patentes e investimentos em P&D que, no caso das *latecomer firms*, não revelam a sua real condição, expressa pelo seu esforço de construção de uma trajetória para geração de capacidades tecnológicas inovadoras em direção à fronteira tecnológica internacional. Por isso, um grupo de autores vem desenvolvendo trabalhos para investigar a inovação em empresas de economias emergentes e há várias contribuições conceituais e empíricas para o entendimento das capacidades tecnológicas para este tipo de empresas (e.g. Katz, 1976; Dahlman; Westphal, 1982; Bell; Pavitt, 1993, 1995; Lall, 1992; Kim, 1997; Bell; Figueiredo, 2012).

Neste trabalho, o entendimento do que é capacidade tecnológica segue as concepções de Bell e Pavitt (1993, 1995), Lall (1992) e Bell e Figueiredo (2012), compreendidas como o conjunto dos recursos necessários para

gerar e gerenciar a mudança técnica, incluindo habilidades, conhecimentos, experiências e estrutura institucional. Assim, a capacidade tecnológica é dividida em dois eixos principais, a saber: i) as capacidades de produção, relacionadas com o aumento de produtividade e utilização de técnicas mais avançadas de produção e ii) as capacidades de inovação, relacionadas com a geração de novos produtos, processos, tecnologias, conhecimentos, como principais aspectos.

Logo, as *latecomer firms* iniciam sua trajetória de acumulação de capacidade tecnológica em níveis de produção (baixo nível de capacidade tecnológica) e evoluem para níveis mais avançados (inovadores) (Kim, 1997; Lall, 1992). Contudo, essa evolução exige, contudo, principalmente, esforços em aprendizagem tecnológica, no sentido de que a empresa possa alcançar as líderes mundiais, buscando uma fronteira tecnológica internacional que, por sua vez, está sempre em movimento. Como mencionado anteriormente, as *latecomer firms* realizam um esforço interno no sentido de gerar e gerir suas capacidades tecnológicas a partir de processos que construam um *continuum* de acumulação de conhecimento, o que se dá pela energia despendida e liberada em seu interior a partir dos mecanismos de aprendizagem (Senge, 1990; Cohen; Levinthal, 1990; Kogut; Zander, 1992; Clark; Iansit, 1994; Leonard-Barton, 1995; Nonaka; Takeuchi, 1995).

O *framework* geral utilizado como base para a análise considera, então, que as *latecomer firms* evoluem e buscam acumular capacidades tecnológicas até atingirem níveis inovativos, a partir, principalmente, de suas estratégias e mecanismos de aprendizagem utilizados. Tais capacidades impactam o seu desempenho inovativo e, por conseguinte, levam aos resultados econômicos e socioambientais (Figura 1).

Este *framework*, descrito mais recentemente no trabalho de Bell e Figueiredo (2012), leva em conta, também, que outras variáveis são relevantes na formação de capacidades tecnológicas e desempenho. Tais variáveis incluem fatores específicos de cada firma, do setor de atividade, das instituições e das políticas.

Neste trabalho, o foco da análise é a relação dos constructos sombreados na Figura 1, ou seja, a evolução das capacidades tecnológicas e o desempenho da organização, neste caso, especificamente, o desempenho social.

Esta relação entre Capacidades Tecnológicas e Desempenho Social, apresentado no *framework* construído, pode se dar de muitas formas, pois a evolução das tecnologias se relacionam coevolutiveamente com o meio onde as organizações se encontram (Bell; Figueiredo, 2012; Câmara; Brasil, 2015). As tecnologias, por exemplo, mudam a relação com fornecedores. No setor agrícola, este impacto pode se dar de forma específica, como acontece pelo financiamento ou desenvolvimento de tecnologias que possam ser transferidas para esses fornecedores, com fluxos em redes (Bandiera; Rasul, 2006). A evolução tecnológica pode impactar as comunidades do entorno destas organizações, seja pela geração de renda, seja pela emissão de poluentes. As organizações, quando mudam suas capacidades tecnológicas, podem influenciar a forma como as organizações encaram e se relacionam com seu entorno social, e isto se dá pelo fato de que essa mudança de conhecimento afeta toda a rede social por onde o conhecimento flui (Rip; Misa; Schot, 1995; Singh, 2005).

Figura 1 – *Framework* geral



Fonte: Adaptado de Bell e Figueiredo (2012).

O *framework*, exposto na Figura 1, apresenta a ideia do fluxo do processo inovativo nas organizações e mostra que o processo se inicia com os mecanismos de aprendizado e aquisição de conhecimento. Este conhe-

cimento adquirido e processado na organização, voltado para a produção de bens e serviços, se deposita em diversos sistemas no formato de capacidades tecnológicas. As capacidades tecnológicas evoluem e sua mudança influencia essencialmente as inovações tecnológicas, frutos desta evolução, que as organizações podem alcançar no processo descrito. As inovações, mudanças tecnológicas que geraram valor para as organizações, afetam seu desempenho organizacional e influenciam a forma como esta organização se relaciona e desenvolve seu dinamismo econômico e social. O *framework* reconhece que outras variáveis também influenciam este processo e as resume em outras variáveis classificadas como variáveis ligadas às empresas, à indústria e às políticas e instituições. Neste trabalho, para reforçar o que já foi comentado, a investigação se concentra na relação dos constructos que estão sombreados na Figura 1.

Desempenho Social

O presente trabalho procura mostrar a relação entre a evolução tecnológica das firmas e seu desempenho social, considerando este desempenho a partir das responsabilidades socioambientais das empresas e de seus resultados nessa direção. Assim, trabalhos como os de Carroll (1979, 1991), Wartick e Cochran (1985), Muogboh e Salami (2009) e Wood (2010) descreveram essa responsabilidade e seus resultados em diferentes níveis. Carroll (1979, 1991), por exemplo, classificou as responsabilidades sociais como Econômica, Legal, Ética e Discricionária, classificação seguida neste trabalho. Esses autores, principalmente, não consideraram o desempenho econômico separado do social, mas, quase sempre, como um subconjunto das responsabilidades e do desempenho social.

Wartick e Cochran (1985), por exemplo, avançaram em relação ao modelo de Carroll (1979, 1991), incorporando a dinâmica de evolução mediante as ideias de Preston e Post (1981), que propuseram que negócios e sociedade são sistemas inter-relacionados, pelos processo de mercado e das

políticas públicas e que, dessa forma, estabelecem um primeiro envolvimento pelo mercado, pelas responsabilidades econômicas, e um segundo, pelo envolvimento com as políticas públicas no processo de responsabilidade e desempenho público.

Charal e Sharma (2006) também consideraram que as responsabilidades sociais das firmas se relacionam fortemente ao desempenho econômico e explicam essa responsabilidade sob quatro aspectos: i) cultural, ii) de recursos humanos, iii) de produtos e serviços, iv) de desenvolvimento de atividades sociais; e são explicadas por todas as atividades que relacionam as empresas com a sociedade, incluindo, por exemplo, operação realizada eticamente e com integridade, suporte de seguros e participação nos lucros para empregados, e suporte à comunidade (educação, saúde e moradia). Assim, a ideia dos autores foi estimar o impacto do desempenho social das firmas no desempenho econômico, usando indicadores para desempenho econômico, tais como valor de mercado e satisfação e fidelização do consumidor, além de indicadores de desempenho social, como: custo e benefício das atividades sociais e retorno social dos investimentos.

Hillman e Keim (2001), relacionando desempenho social com desempenho econômico, trabalham a pergunta: As firmas podem responder às questões sociais e continuar sendo economicamente viáveis? Os autores estimam um modelo que relaciona o Valor Adicionado de Mercado (MVA) com a Gestão de *Stakeholders* e a Participação em Questões Sociais (PQS), encontrando as relações positiva e negativa, respectivamente. Neste caso, o trabalho explica que a relação negativa entre MVA e PQS se deu pelo provável uso de recursos destinados às relações com os *stakeholders* primários em atividades de PQS, o que pode ter reduzido a percepção de valor destas empresas no mercado.

O artigo de Muogboh e Salami (2009) corroborou a comprovação da relação entre desempenho econômico e social. Esse artigo estimou um modelo da relação entre as estratégias de manufaturas e sua *performance*, dividida em desempenho econômico e desempenho social. Já para Brammer e Millington (2008) existe uma relação entre desempenho financeiro

e desempenho social, considerando quatro tipos: linear positiva, linear negativa, quadrática côncava e quadrática convexa. Os autores fazem uma discussão entre indicadores de desempenho financeiro a partir da diferença entre aqueles gerados pela contabilidade e os gerados a partir da avaliação de mercado.

Assumindo uma preocupação adicional com os *stakeholders*, Ullmann (1985) também considerou a existência da relação entre desempenho econômico e desempenho social das empresas (DSE) e propôs um *framework* para avaliação do DSE, incorporando as seguintes dimensões: *stakeholder power* (satisfazer as expectativas dos *stakeholders*); *strategic posture* (procura influenciar as relações com *stakeholders*); *economic performance* (determina o relativo peso das decisões dos gestores e capacidade financeira de instituir ações de Corporate Social Results (CSR)

Tal como Ullmann (1985), outros autores incorporaram a abordagem dos *stakeholders* à análise do DSE, como são os casos de Jamali (2008), Longo et al. (2005) e Papasolomou-Doukakis et al. (2005). Longo et al. (2005) propõem um *framework* com as seguintes dimensões de *stakeholders* diferentes e o atendimento a seus interesses: i) empregados (segurança no trabalho e saúde); ii) fornecedores (parcerias); iii) consumidores (qualidade, proteção ao consumidor); iv) comunidade (criação de valor para a comunidade, segurança ambiental). Semelhantemente, Papasolomou-Doukakis et al. (2005) propuseram um *framework* que adiciona as dimensões “meio ambiente” e “investidores”, incluindo com este último a dimensão do desempenho econômico. Defendendo, contudo, uma postura mais associada ao comportamento estratégico, Burke e Logsdon (1996) apresentaram um *framework* que associa esse comportamento a dimensões de DSE: i) centralidade: ligada à estratégia de gestão por objetivos, em busca da missão empresarial; ii) especificidade: representa as habilidades de capturar benefícios privados; iii) proatividade: mostra o grau de planejamento do programa, em antecipação às necessidades e tendências sociais; iv) voluntarismo: revela as decisões discricionárias e v) visibilidade: mostra a capacidade de obter

créditos com *stakeholders* internos e/ou externos. Tais dimensões foram cruzadas com comportamentos associados ao DSE (filantropia, benefícios aos empregados, preservação ambiental, atividades políticas, inovação de produtos e processos).

Já Wood (2010) explicou que o desempenho social das firmas pode ser visto como um conjunto de categorias estruturais e que estas podem ser mensuradas. O estudo faz uma revisão dos principais trabalhos sobre o tema, mostra que os *frameworks* começaram com Carroll (1979) e expõe a evolução deste modelo feita por Wood (1991), incorporando os princípios da responsabilidade social das firmas (legitimidade, responsabilidade pública, discricção administrativa), os processos de *responsiveness* e os resultados e impactos do desempenho das empresas nas categorias: i) efeitos nas pessoas e organizações, ii) efeitos nos ambientes natural e físico e iii) efeitos nos sistemas sociais e instituições.

Wood (2010) discute, também, o avanço proposto por Kang e Wood (1995), que inverte a lógica do modelo de Carroll (1979) e coloca as responsabilidades morais (éticas e legais) em primeiro plano, ao invés das responsabilidades econômicas, uma vez que as empresas somente poderiam “fazer dinheiro” depois que cumprissem tais responsabilidades. Swanson (1995, 1999) também propõe uma reorientação do modelo de Wood (1991), principalmente propondo que o processo de decisão dos gestores seja explicitamente colocado no modelo, considerando que esse processo é essencialmente mais social do que individual e adiciona no modelo a dimensão normativa.

Branco e Rodrigues (2006), por sua vez, mostraram a relação existente entre Responsabilidade Social das Firms e a Teoria da Visão Baseada em Recursos (VBR), indicando que as empresas que apresentam resultados nessa área são aquelas que possuem como ativo intangível sua relação com a sociedade. Esse, aliás, já era o posicionamento de Husted (2000), que afirma que o Desempenho Social das Firms envolve o reconhecimento, de parte da sociedade, dos esforços da empresa em ganhar aprovação de

seu comportamento, ou seja, de sua habilidade de atender ou exceder as expectativas dos *stakeholders*, considerando questões sociais. Branco e Rodrigues (2006) afirmam que o Desempenho Social pode ser uma importante fonte de vantagem competitiva para a empresa pela formação de seu capital reputacional, o que é criado pela firma quando ela se torna hábil em obter, em virtude de seus comportamentos sociais, suporte de seus *stakeholders*, tais como comprometimento dos empregados, atração de investidores, regulações favoráveis e cobertura de mídia, entre outras manifestações. Nessa linha, os autores revelam que este capital pode ter impacto sobre o desempenho financeiro das empresas.

Na mesma direção, Roberts e Grahame (2002) apresentaram resultados em seus artigos sobre a relação entre o desempenho social e financeiro das firmas, por meio da valoração do ativo de reputação social. Afirmaram, ainda, que a reputação normalmente é mais importante quanto mais incerteza os consumidores têm em relação à qualidade e entrega dos produtos/serviços, o que já havia sido sinalizado nos trabalhos de Dierickx e Cool (1989) e Weigelt e Camerer (1988). Trata-se da troca de capital econômico por capital simbólico, para obter mais capital econômico (Bourdieu, 1989; Baldissera, 2006; Borba; Baldissera, 2010).

Observa-se que uma parte da literatura sobre Desempenho Social das Empresas (DSE) considera o desempenho financeiro (DF) em separado e procura estimar uma relação de impacto positivo do DSE sobre o DF. Nesse esforço, alguns autores incluíram a inovação como importante *drive* na relação. Entre eles estão Hull e Rothenberg (2008), Abernathy e Clark (1985), Abernathy e Utterback (1978), Christensen e Bower (1996) e McWilliams e Siegel (2000).

Além dessa relação específica de intermediação entre DSE e DF, existe uma importante literatura que associa a inovação ao desempenho das empresas. Desse conjunto de autores, podem ser citados Brown e Eisenhardt (1995), Covin e Miles (1999), Christensen e Bower (1996), Clark e Fujimoto (1991), Hamel e Prahalad (1994), O'Reilly e Tushman (2004), Schumpeter

(1934), Teece, Gary e Shuen (1997), Zahra e Covin (1995) e Hamel (2000). Nessa mesma direção, Surroca, Tribó e Waddock (2010) propuseram um *framework* que relaciona DSE e DF, com bicausalidade, colocando os ativos intangíveis das firmas e incluindo a inovação como mediadora dessa relação. Também considerando a inovação na avaliação, Wagner (2010) analisa como a *Corporate Social Performance* (CSP) se relaciona com as atividades de inovação nas firmas, principalmente naquelas com elevados resultados líquidos sociais para a sociedade. O autor apresenta um *framework* que classifica as inovações em relação aos seus benefícios privados líquidos *versus* benefícios sociais líquidos e revela a possibilidade de opções de inovações do tipo “Pareto Superior”, ou seja, que possuam elevados níveis de ambos os benefícios.

Corroborando a possibilidade de inovações Pareto Superiores, levantada por Wagner (2010), Pavelin e Porter (2008), Phillimore (2001), Vollebergh e Kemfert (2005) e Ferauge (2012) apresentam a tese de que a melhoria do DSE está ligada à inovação tecnológica, principalmente porque o progresso tecnológico pode ser considerado uma força facilitadora chave para a redução dos impactos ambientais e/ou provoca melhorias nos indicadores de saúde e segurança.

Autores como Di Norcia (1996), Auperle et al. (1985), Auperle (1991), Ruf et al. (1998), Chen e Delmas (2011) tiveram a preocupação com as formas de medidas e indicadores de DSE. Para Di Norcia (1996), por exemplo, o DSE deve ser medido por uma escala (*Social Performance Spectrum*), usando conceito de Medidas de Desempenho Ambiental (diretos e indiretos), indo de *Reactive/Unresponsive* até *Responsive/Proactive*.

Alguns autores, como Hemphill (2004), Matten e Crane (2005), Garbberg e Fombrun (2006) e Lin (2010), adotam outra abordagem à análise do DSE, considerando o conceito de empresa cidadã. Em Hemphill (2004), por exemplo, o autor chama essa dimensão de quarta força do modelo de Carroll (1979), estabelecendo uma sequência de procedimentos na direção de as empresas se tornarem cidadãs.

Desenho da Pesquisa

Esta pesquisa se classifica como descritiva (Vergara, 2009), porque procura identificar relações entre constructos que representam Capacidades Tecnológicas e constructos que representam Desempenho Social. Para tanto, utilizou-se o método de análise qualitativa, construído a partir do modelo de análise do processo evolutivo das empresas de Bocquet e Mothe (2011), descrito mais adiante. Para tanto, procurou-se, a partir do *framework* analítico, apresentar a coevolução entre capacidades tecnológicas e desempenho socioeconômico, empregando, como descrito a seguir, técnicas de coleta de dados qualitativos (Miles; Huberman, 1994) e organizando-os de forma sistemática e lógica relacional entre os constructos abordados.

Operacionalização dos Constructos

Evolução Tecnológica

Há certa diversidade de maneiras de se mensurar e classificar as capacidades tecnológicas das empresas. No caso dos países em desenvolvimento, os trabalhos de Katz (1976), Lall (1987, 1982) e Bell (1984) propuseram um sequenciamento acumulativo no âmbito das capacidades tecnológicas, normalmente iniciando no nível da produção e avançando para o plano inovativo. Alguns autores (p. ex., Hobday et al., 2004; Figueiredo, 2010; Arifin; Figueiredo, 2004; Arifin, 2010) dividiram o sequenciamento em quatro, seis e até sete subníveis, permitindo um maior detalhamento na descrição da evolução tecnológica das firmas.

Neste trabalho, capacidade tecnológica é entendida, de acordo com Bell e Pavitt (1993, 1995), Lall (1992) e Dutrénit (2000), como o conjunto dos recursos necessários para gerar e gerenciar a mudança técnica, incluindo habilidades, conhecimentos, experiências e estrutura institucional. A capacidade tecnológica é dividida em capacidades de produção e de inovação.

As primeiras estão relacionadas ao aumento de produtividade e utilização de técnicas mais avançadas de produção. As segundas estão relacionadas à geração de novos produtos, processos, tecnologias e conhecimentos, entre outras. Ambas as formas, como visto em Bell e Figueiredo (2012) e Dutrénit (2000), incluem a capacidade de formular e executar diferentes estratégias de dimensão organizacional, desde a busca pela diferenciação/especialização até a orquestração de *players* no desenvolvimento de pesquisas de ponta.

Logo, as empresas *latecomers* iniciam sua trajetória de acumulação de capacidade tecnológica em níveis de produção e evoluem para níveis mais avançados (inovadores) (Kim, 1997). Essa evolução exige, principalmente, esforços em aprendizagem tecnológica no sentido de que a empresa possa alcançar as líderes do mercado. Esta fronteira tecnológica, entretanto, está sempre em movimento, o que exige da empresa, que pretende figurar na categoria de líder mundial em seu setor, uma aceleração na velocidade de acumulação de capacidades tecnológicas, se esta segue o mesmo caminho que as líderes traçaram e/ou encontram um caminho próprio de condução à fronteira.

Estes diferentes níveis de capacidades tecnológicas podem ser vistos com mais detalhe no Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis de capacidades Tecnológicas Inovadoras

Níveis de Capacidades Inovadoras	Elementos Ilustrativos das Capacidades
Líder Mundial	Um substancial corpo de reconhecidos personagens em P&D com um número de equipes de engenheiros altamente especializadas e profissionais relacionados trabalhando em pesquisas de ponta. Alguns destes times podem estar engajados em pré-competição por resultados em pesquisas de vanguarda. Larga participação de pessoas com ferramentas cognitivas sofisticadas capazes de gerar imaginativas e originais inovações. Estes distribuídos em diferentes unidades organizacionais e trabalhando colaborativamente com profissionais de outras organizações. No campo organizacional, a empresa é capaz de estabelecer estratégias dinâmicas de orquestração entre diferentes <i>players</i> , em pesquisa avançada.
Avançado	Vários tipos de Engenheiros de <i>Design</i> e de Desenvolvimento, pesquisadores e outros profissionais especializados em diferentes áreas funcionais dentro e fora da empresa. Entre estes, alguns utilizam ferramentas adicionais para obtenção de novos conhecimentos partilhados e pesquisam e levantam conhecimentos externos (e.g. “ <i>T-skilled</i> ”/“ <i>A-skilled</i> ” <i>people, knowledge-bridging people; multilingual managers, technological gatekeepers</i>). Estes profissionais implementam pesquisas aplicadas, <i>design</i> e desenvolvimento de complexos produtos e serviços e sistemas de produção que estão próximos da fronteira inovativa internacional. Na dimensão organizacional a empresa é capaz de desenvolver atividades de integração entre os diferentes times de pesquisadores e técnicos.
Incremental / Intermediário	Um grande número de engenheiros especialistas e técnicos alocados em diferentes e dedicadas unidades organizacionais envolvidas no desenvolvimento, redesign de produtos, processos de engenharia e sistemas de automação. Esses profissionais trabalham em atividades de duplicação e/ou criativa imitação, realizando modificações avançadas nos produtos, serviços e processos. As empresas tendem a privilegiar a contratação de profissionais que tenham boas ferramentas técnicas e algumas cognitivas para a imitação criativa. A empresa, em termos organizacionais, pode coordenar uma série de equipes que trabalham em paralelo no desenvolvimento dessas modificações de produtos/processos.
Básico	Grupos de engenheiros e técnicos qualificados trabalhando informalmente em incipientes experimentos ou em atividades informais de P&D. Grupos dedicados de engenheiros e técnicos qualificados e operadores bem-treinados, trabalhando na implementação de mínimas adaptações nos produtos, processos de produção e sistemas organizacionais e/ou automatizados. Do ponto de vista organizacional, a empresa possui equipes em atividades orientadas à especialização e diferenciação do produto/processo.
<p>Capacidades Inovativas</p> <p>Fronteira Nebulosa</p> <p>Capacidades de Produção (Níveis Básico e Avançado)</p>	

Fonte: Adaptado de Bell e Figueiredo (2012).

Desempenho Social

O Desempenho Social é, neste trabalho, conceituado como o resultado obtido pelas firmas em razão de suas responsabilidades sociais, como descrito em Carroll (1979). Assim, aqui, os resultados sociais se dividem em quatro níveis de responsabilidade: i) Responsabilidade Econômica: que é o fundamento para as outras responsabilidades e se estabelece pela natureza das firmas que são entes econômicos na sociedade e que são responsáveis por produzir bens e serviços e vendê-los com lucro.; ii) Responsabilidade Legal: a produção das firmas na sociedade são regidas por um “contrato social” que estabelece as regras de atividades dessas empresas, as leis e as regulamentações que se constituem em um conjunto de condutas que a sociedade espera que as firmas sigam; iii) Responsabilidades Éticas: comportamentos que não estão descritos no conjunto de leis e regras do “contrato social”, mas que se espera sejam seguidos pelas firmas; e iv) Responsabilidades Discricionárias ou Voluntárias: condutas guiadas pela exclusiva necessidade de engajamento social, que não sejam exigências legais nem comportamentos éticos esperados. São exemplos as contribuições puramente filantrópicas e os programas de auxílio aos dependentes de drogas nas instalações da empresa.

Carroll (1979) ainda estabelece outras duas dimensões: i) o comportamento socioresponsável, dividido em reativo, defensivo, acomodado e proativo; e ii) a questão social envolvida, contemplando aspectos como: consumo, meio-ambiente, discriminação, segurança do produto, segurança ocupacional e relacionamento com acionistas.

Nesse caso, para operacionalizar o constructo de desempenho social das firmas, com base no modelo de Carrol, é preciso considerar, de forma dinâmica, a evolução proposta por Wartick e Cochran (1985) e os diferentes níveis de responsabilidade (econômicos e públicos) e de seus resultados como desempenho das empresas ao longo do tempo. É de se esperar que as empresas evoluam de uma preocupação essencial com resultados econômicos

até aqueles denominados como discricionários, passando pelas responsabilidades legais e éticas. Essas fases evolucionárias de desempenho devem ser consideradas sob o ponto de vista do *framework* de Carroll (1979), ampliado por Wartick e Cochran (1985) e, principalmente, adotando o *framework* de Burke e Logsdon (1996), utilizando as dimensões das questões sociais a eles aplicadas.

Os modelos descritos pelos autores, contudo, consideram realidades genéricas que podem ser especificadas a cada caso evolucionário, garantindo sua aderência à realidade vivenciada pelas firmas. Assim, no caso das Usinas de Biodiesel da Petrobras Biocombustíveis, optou-se por considerar as seguintes dimensões sociais: Acionistas (mercado e finanças); Meio Ambiente e Agricultura Familiar. Excluiu-se, por simplificação, a segurança da produção e a ocupacional e incluiu-se a Agricultura Familiar, que é alvo das políticas públicas do governo brasileiro e que guarda uma forte relação com as regras de estímulo ao desenvolvimento deste setor.

Adaptando de Bocquet e Mothe (2011), tem-se uma matriz de avaliação do comportamento estratégico para DSE em cada uma das dimensões sociais. Para tal, usa-se a métrica de Burke e Logsdon (1996) e Bocquet e Mothe (2011), variando de zero (sem nenhuma ação estratégica) até quatro (uso pleno de ações estratégicas), para cada dimensão avaliada, associada ao caso estudado (Acionistas, Meio Ambiente, Agricultura Familiar), como se visualiza no Quadro 2.

Estas dimensões poderiam apresentar cinco características (Centralidade, Especificidade, Proatividade, Voluntarismo, Visibilidade). Foram, então, estabelecidos quatro níveis para cada característica em cada dimensão, com base nas evidências empíricas colhidas nas visitas com observações, nas entrevistas, além da análise de documentos e de literatura especializada.

Quadro 2 – Relação entre Comportamentos Estratégicos ligados ao DSE e Dimensões de DSE

Dimensões	De DSE Responsivo até DSE Estratégico				
	Centralidade	Especificidade	Proatividade	Voluntarismo	Visibilidade
Acionistas	de 0 a 4				
Meio Ambiente	de 0 a 4				
Agricultura Familiar	de 0 a 4				

Fonte: Adaptado de Bocquet e Mothe (2011).

Considerando o processo evolutivo na análise original de Bocquet e Mothe (2011), entende-se que estará em um plano mais elevado quem obtiver maior soma nos cinco comportamentos ligados ao DSE. Assim, com total zero, a empresa está no estágio mínimo, *responsive* DSE, ou seja, apenas responde às demandas. Com total de 20 pontos, a empresa se encontraria no mais elevado estágio ou DSE Estratégico. Na adaptação feita neste trabalho, o nível mais elevado é estabelecido no total de 12 pontos.

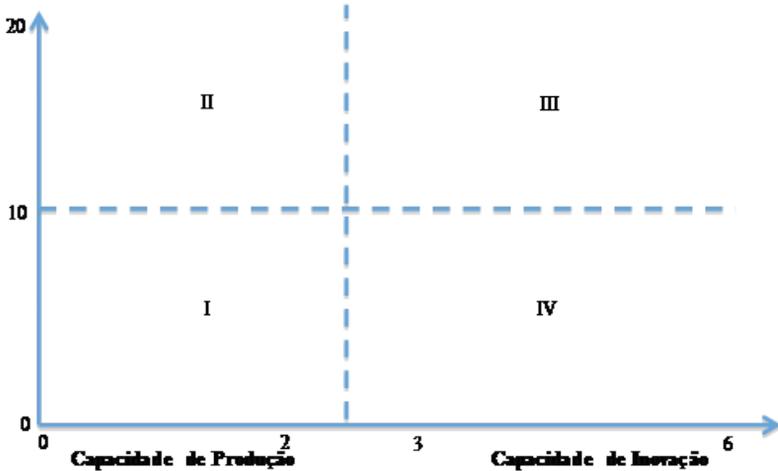
Modelo de Análise

A análise dos resultados foi realizada pela combinação, para cada dimensão de DSE, dos níveis de comportamento estratégico (de 0 a 12) com os níveis de capacidade tecnológica (1 a 6), como pode ser observado na Figura 2 e está descrito no Quadro 1. Esta classificação dos diferentes estágios possíveis para o processo evolutivo das empresas, combinando seu DSE e suas capacidades tecnológicas, foi adaptado de Bocquet e Mothe (2011), substituindo “tipo de inovação”, o que seria mais adequado a análises em países desenvolvidos, por “níveis de capacidades tecnológicas”, evidenciando a dinâmica de evolução das empresas do tipo *latecomer*.

Assim, as empresas podem construir seu caminho em direção a níveis inovadores de suas capacidades tecnológicas, impactando de diversas maneiras o seu desempenho social. É de se esperar que as empresas iniciem no

Quadrante I da Figura 2 (DSE *Responsive* e Capacidades Tecnológicas não Inovativas) e avancem até o Quadrante III (DSE estratégico com capacidades inovativas), podendo alcançar nível tecnológico de líder mundial e adotar plenamente os comportamentos estratégicos ligados ao DSE.

Figura 2 – Combinação de DSE e Capacidade Tecnológica



Fonte: Modificado a partir de Bocquet e Mothe (2011).

Assim, aqui se propõe a seguinte classificação:

1. Quadrante I = Empresa Pouco Ativa Socialmente e Pouco Inovadora: a empresa não possui capacidades inovadoras e nem atua de forma intensa e estratégica em responsabilidade social;
2. Quadrante II = Empresa Socialmente Ativa: a empresa não tem capacidade inovadora, mas age estrategicamente com relação à responsabilidade social;
3. Quadrante III = Empresa Social e Inovadora: a empresa tem capacidade inovadora e age intensa e estrategicamente em responsabilidade social;
4. Quadrante IV = Empresa Inovadora: a empresa tem capacidade inovadora mas é apenas *responsive* quanto à responsabilidade social.

Fontes Empíricas

O trabalho foi realizado a partir da coleta de dados no campo por intermédio de entrevista com diversos especialistas e pesquisadores sobre biodiesel, funcionários da PBio e agricultores familiares (as entrevistas foram registradas usando a técnica *note-taking*), assim como por observações diretas realizadas nas visitas técnicas realizadas em universidades, Centros de Pesquisa e nas três usinas da PBio, além da análise de diversos documentos associados referentes à PBio ou por ela gerados, sobre o tema estudado e, ainda, pelo acesso à literatura técnica sobre a tecnologia de produção industrial e agrícola de biodiesel (Tabela 1). Estas visitas e entrevistas, aplicadas em 2012-2013, procuraram entender o universo organizacional da PBIO de 80.900 funcionários, 756.000 acionistas, R\$ 87 bilhões em investimentos, além da perspectiva de especialistas e pesquisadores do setor, pertencentes a centros de pesquisas, como o Centro de Pesquisa da Petrobrás (Cenpes) e de Universidades, como a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Tabela 1 – Principais Fontes Empíricas das Informações

Fontes	Entrevistas	Visitas Técnicas
1ª Fase (ANP, Institutos, Universidades e Laboratórios)		4
Pesquisadores/Especialistas	13	
2ª Fase		
Sede PBio/Cenpes (Rio de Janeiro-RJ)		1
Diretores/Gerentes (PBio)	6	
Pesquisadores (Cenpes)	2	
Usinas (Candeias-BA, Quixadá-CE)		6
Gerentes/Engenheiros	7	
Supervisores/Técnicos	4	
TOTAL	32	11

Fonte: Elaboração própria.

Mediante o desenvolvimento de *displays* de dados, foi realizada a sistematização dos dados e informações (evidências empíricas) encontrados no campo, o que se realizou por meio da redução e sintetização destas in-

formações em direção à validação do *framework* proposto pela identificação destas evidências empíricas que permitissem sua checagem, como descrito em Miles e Huberman (1994).

Dessa forma, foi feita a identificação da trajetória das capacidades tecnológicas da PBio e da evolução do desempenho social, considerando um período de dez anos, abrangendo desde da concepção tecnológica na Petrobras, incluindo a criação de planta-piloto, até o estabelecimento e funcionamento das usinas da PBio.

Resultados e Discussão

Capacidades Tecnológicas da PBio

A PBio começou a operar suas três usinas principais (3UPs) no ano de 2008, nas cidades de Candeias, Quixadá e Montes Claros, respectivamente nos Estados da Bahia, Ceará e Minas Gerais. A evolução de suas capacidades tecnológicas, contudo, está computada desde sua maturação em sua controladora integral (Petrobras), incluindo um período de prospecção tecnológica realizada por técnicos e pesquisadores da Petrobras e a instituição de sua planta-piloto. Na época da pesquisa, a PBio contava com as citadas três usinas principais e com mais duas usinas em sociedade com empresas privadas, e se preparava para construir uma nova usina na cidade de Belém no Estado do Pará e mais uma em Portugal.

Este estudo se concentrou na evolução das três principais usinas, porém levando em conta a futura instalação da usina do Pará como um resultado do processo de evolução das três usinas principais (3UPs). Neste sentido, a PBio evoluiu tecnologicamente, considerando três funções: i) matérias-primas; ii) investimentos e iii) processos e organização da produção. Associada a estas funções ligadas à produção industrial, o presente estudo analisou a evolução das tecnologias de produção agrícola, incentivadas pela

PBio/Petrobras associadas à Agricultura Familiar, importante aspecto e alvo do Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB) e área de elevado esforço da empresa estudada.

Considerou-se – para a análise temporal de cinco anos antes da construção das primeiras três usinas como fase preliminar de preparação para o surgimento da PBio – o período desde a transferência da experiência e do conhecimento da Petrobras, de 2004 a 2007; um segundo período de assimilação e geração acelerada das capacidades tecnológicas, contado da instalação das 3UPs até um ano antes do início da duplicação da capacidade das usinas, de 2008 a 2009; e o terceiro período, de 2010 a 2012, caracterizado por maior amadurecimento tecnológico (Figuras 2 e 3).

Como se observa no Quadro 3, o primeiro período foi marcado pela prospecção que a Petrobras fez sobre tecnologias de produção de biodiesel, tanto no setor industrial, quanto no agrícola, enviando técnicos a missões em experiências realizadas em outros países, além da conclusão, em 2005, de uma planta-piloto na cidade de Guamaré, no Estado do Rio Grande do Norte, fruto da experimentação e da junção entre os conhecimentos apreendidos com as missões e estudos realizados internamente e a experiência em usinas de petróleo e gás. Processos que tiveram a forte participação do centro de P&D da Petrobras (Cenpes).

As experiências de condução de usinas de petróleo e gás associadas às experimentações na planta-piloto de Guamaré e a pressão imposta pela conjuntura da política para o setor, na opinião de alguns entrevistados, levou a Petrobras a comprar a tecnologia industrial das 3UPs da empresa Norte Americana Crow, semelhante à tecnologia ainda em amadurecimento na planta-piloto. Ainda neste período, a Petrobras deslocou parte de sua competência de operadores, supervisores e engenheiros para a PBio e realizou intenso treinamento com estas equipes que deram início ao funcionamento das três UPs em um esquema de partida assistido pelos técnicos da Crow.

Desta forma, as 3UPs iniciaram a produção em 2008, com as capacidades de produção nos níveis básico e avançados praticamente concluídas. A partir de 2008, a pressão sobre o uso de matérias-primas oriundas da Agricultura Familiar (AF) fizeram a PBio, em conjunto com a Petrobras/Cenpes, iniciar um forte investimento em pesquisa nesta área, em convênio com Universidades Públicas e com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Em paralelo, realizou-se o trabalho de conclusão de pendências tecnológicas advindas da partida assistida das UPs, colocando os Operadores, Supervisores e Engenheiros em um processo de mescla de seus conhecimentos anteriores das Usinas de Petróleo e Gás com os acertos da tecnologia recém-criada, promovendo intensas melhorias, o que, segundo alguns entrevistados, surpreendeu os técnicos americanos da Craw, gerando um processo de aceleração das capacidades tecnológicas da PBio entre 2008 e 2009. Isso possibilitou à PBio alcançar o nível básico inovador nas funções: matérias-primas, investimentos e processos e organização da produção. Resultado desta evolução foi a decisão de duplicar a produção das 3UPs, sem necessariamente ter de dobrar os investimentos iniciais. Neste período, as Usinas desenvolveram misturas de matérias-primas mais adequadas, ajustando uma tecnologia adaptada ao óleo de soja e às outras matérias-primas, principalmente àquelas ligadas à AF e as de menor preço no mercado brasileiro, como o sebo animal, realizando melhorias no maquinário que encurtaram o tempo do processo e ampliaram a carga das usinas ainda em 2009. Além disso, deu-se início à melhoria nos processos químicos a partir do trabalho de seus laboratórios de análises, provocando adequações, por exemplo, na glicerina.

Quadro 3 – Evolução das funções Tecnológicas das 3UPs

Níveis das Capacidades Tecnológicas das funções das 3UPs	Períodos Evolucionários		
	2004-2007	2008-2009	2010-2012
Líder Mundial			
Avançado Inovador			Construção de uma rede de pesquisa em Biodiesel com a realização de encontro nacional. Realização de modificações avançadas nas Usinas. Otimização dos <i>blended</i> de matérias-primas.
Intermediário/ Incremental Inovador		Melhorias substanciais nos equipamentos e processos da rota utilizada nas usinas e troca de conhecimento entre usinas, aumento substancial da carga das Usinas, início de projetos em conjunto para matérias-primas com Embrapa e Universidades. Conclusão do processo tecnológico para produção de biodiesel com óleo de mamona, dentro das especificações técnicas da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.	
Básico Inovador			
Avançado Produção	Prospecção tecnológica pela Petrobras, compra de tecnologia da Crow, treinamento de equipe transferida da Petrobras e experiência na planta-piloto. Melhorias nas 3 UPs instaladas.		
Básico Produção			

Fonte: Própria pesquisa.

Durante esse segundo período, as melhorias e o conhecimento gerado pelas 3UPs foram compartilhados em reuniões de videoconferência realizadas entre gerentes uma vez por semana, além de encontros presenciais,

o que, de certa forma, garantiu a uniformidade na evolução tecnológicas das 3UPs, além do uso de um sistema de informação herdado da Petrobras. Assim, estes conhecimentos foram incorporados nas experimentações de desenvolvimento de tecnologia Petrobras de produção industrial de Biodiesel na planta-piloto de Guamaré-RN.

A partir de 2010, a PBio passou a modificar, de forma avançada, os processos e equipamentos das 3UPs. Como exemplos, o uso de Metanol na primeira reação do processo, o processamento de Sebo Degomado, retirando a etapa de pré-filtragem e incorporando o uso de gás nas caldeiras, principalmente na Usina de Candeias-BA, dada sua abundância pela proximidade da Refinaria de Petróleo e Gás da Petrobras na cidade de Camaçari. Além disso, houve a incorporação de testes de *blended* que otimizam os processos e permitem às usinas atingirem, de forma mais rápida, os seus objetivos econômicos e sociais, e, ainda, a consolidação das participações do laboratório químico no ajuste de parâmetros da borra e com o ponto de fulgor do Biodiesel e de sua preparação para a certificação ISO 17.025, bem como a possibilidade da entrada misturada de óleos que sofriam pré-tratamento separado dos tipos químico e físico.

Complementando a análise, no Quadro 4 pode ser visualizada a evolução tecnológica da função não industrial (tecnologias de produção agrícola), assumida pela PBio/Petrobras como forma de estimular o uso de diversidade em matérias-primas de origem agrícola que sejam economicamente viáveis e socioambientalmente sustentáveis, principalmente ligadas à agricultura familiar (AF). Percebe-se que, nesse caso, os níveis tecnológicos alcançados foram menores que as funções industriais das 3UPs, o que é compreensível, uma vez que esta área não é parte do *core business* da Petrobras e da PBio, considerando, ainda, que esta busca também ocorre em âmbito mundial, segundo alguns entrevistados.

Desempenho Social da PBio

O DSE da PBio será analisado sob três dimensões. A primeira será a dimensão de seus acionistas. Vale lembrar que, embora a PBio seja uma subsidiária integral da Petrobrás, esta última possui o governo como principal

acionista e tem parte de seu capital em ações negociadas nas bolsas de valores. Assim, há que se considerar para esta dimensão de DSE dois tipos de acionistas indiretos: i) o governo federal brasileiro e ii) os donos privados das ações da Petrobras. No primeiro caso, considera-se que o objetivo principal da PBio para com o governo seja ajudar a efetivar o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB); no segundo caso, o objetivo é gerar dividendos.

Do ponto de vista do PNPB (governo), a PBio vem aumentando a dinâmica da competitividade do setor e a capacidade de investimento em tecnologia, principalmente em tecnologias que impactem direta e/ou indiretamente sobre a Agricultura Familiar (AF), embora ainda não se tenha libertado da dependência da soja como matéria prima. A PBio/Petrobras respondeu prontamente ao chamado do governo para a instalação de suas três principais usinas, fez um esforço de prospecção tecnológica e de formação de redes de pesquisa e investe de forma significativa em assistência técnica para a AF, obtendo a vantagem dos subsídios do chamado selo social (subsídios do governo brasileiro para usinas que investem na relação com a AF). Segundo Obermaier e Rovere (2011), a PBio entrou no mercado para a AF em um momento em que o PNPB estava, de certa forma, desacreditado pelos agricultores, fruto de uma série de fatos, inclusive da atuação desastrosa de outra empresa pioneira neste segmento. A PBio passou a honrar seus contratos e estabeleceu preços de mercado com os agricultores, evitando a entrada dos atravessadores. Assim, pode-se afirmar que a Pbio, nesta dimensão, alcançou plenitude em centralidade desde o primeiro período considerado na análise e obteve especificidade com o selo social a partir do segundo período. No terceiro período, a PBio planejou mais suas ações, principalmente em relação à AF, passando a reconhecer, de fato, os municípios e agricultores que mais bem se adaptam às condições técnicas exigidas, segundo entrevistados, alcançando a proatividade, mesmo que parcialmente.

Quadro 4 – Evolução da função Tecnologias de Produção Agrícola

Níveis das Capacidades Tecnológicas da Função Produção Agrícola	Períodos Evolutivos		
	2004-2007	2008-2009	2010-2012
Líder Mundial			
Avançado Inovador			
Intermediário/Incremental Inovador			
Básico Inovador			
Avançado Produção		Criação de forma mais intensa de projetos de P&D com Universidades e com a Embrapa, formando uma rede de pesquisa, com resultados preliminares, em culturas diferentes (Pinhão Manso e Palma, conhecido como Dendê), além de vísceras de peixe e outras matérias-primas alternativas às oleaginosas. Instituição de projeto integrado no Estado do Pará, com Unidades de Demonstração para produtores agrícolas (Dendê) e melhorias alcançadas na direção da estabilidade do material genético do Pinhão Manso. Montagem de unidades de demonstração, desenvolvimento de variedades mais produtivas de mamona, resultados preliminares de mecanização da mamona para AF.	
Básico Produção	Prospecção tecnológica pela Petrobras e incentivo de assistência técnica à cultura da mamona e do dendê e início das pesquisas em projetos isolados com Universidades e Embrapa e poucos resultados relevantes, transferindo tecnologias básicas para o campo.		

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito aos acionistas privados, pode-se afirmar, analisando os balanços contábeis, que a PBio é vista como um investimento de futuro tecnológico, mas que na verdade retira da Petrobras parte substancial de recursos investidos, já na casa dos 300 milhões de reais por ano. Assim, sua centralidade será considerada, como de início, parcialmente atingida, em virtude da sua categoria de promessa como área de futuro e os declínios no volume de prejuízos por tonelada produzida.

Observando o que ocorreu com a dimensão meio ambiente, pode-se perceber que a PBio iniciou suas atividades produtivas já com alguma pontuação nesta dimensão, graças à aderência ao Programa do governo federal de mistura do biodiesel ao diesel mineral. Segundo Carvalho (2012), um litro de diesel mineral substituído por biodiesel de soja evita a emissão de 1,064 kg de CO₂. Assim, com o B5 – combustível composto por 95% de diesel mineral e 5% de biodiesel tendo como origem a soja, obrigatório desde 2010 – evita-se 2,01% de emissão de CO₂ a cada litro consumido, diminuindo a emissão líquida de carbono, o que revela sua centralidade voltada aos objetivos estratégicos de seu principal acionista – o governo federal –, nesta dimensão. A Fundação Instituto de Pesquisa Econômica (Fipe) e a Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil (Aprobio) (Fundação...; Associação..., 2012) afirmam que o programa de biodiesel brasileiro, no período de 2008 a 2011, teve um impacto positivo tanto na Economia quanto no meio ambiente; neste último caso, reduzindo a emissão de gases que provocam o efeito estufa em 11,806 Mt CO₂ eq.

No que diz respeito à especificidade na dimensão “meio ambiente”, a PBio não obtém nenhum benefício privado específico, a não ser o já computado na dimensão “acionistas”. Além disto, as usinas possuem ações modestas de responsabilidade ambiental, como o programa de aproveitamento do OGR (óleo e gordura residual), em parceria com associações de catadores, aproveitando o óleo residencial e comercial para produção do biodiesel, evitando que este seja descartado pelo sistema de esgoto e se transforme em poluente da natureza. Este programa existe, contudo, em uma escala acanhada e sem efeitos totais contabilizados. No caso da Usina de Quixadá, no Estado do Ceará, o programa foca a região metropolitana de Fortaleza (capital do Estado) e envolve a participação de uma rede de catadores de resíduos; na Bahia e Minas Gerais, existem programas semelhantes, pretendendo-se atuar também no aspecto social, gerando renda para populações em situação de fragilidade social (catadores de resíduos sólidos). Outro destaque é a participação da PBio no Fórum de Responsabilidade

Social de Quixadá-CE, dinamizando a participação de outros parceiros do Estado e apoiando projetos em comunidades do entorno da Usina, como a instalação de dessanlizadores de água e o uso de tratamentos mais eficientes dos efluentes das Usinas.

Quanto, especificamente, à AF como a última dimensão a ser analisada, pode-se afirmar que, no primeiro período, a PBio/Petrobras fez um grande esforço para entender e estimular a produção de mamona pela AF no Nordeste brasileiro (Tabela 2). Este empenho está diretamente associado aos seus objetivos de gestão, perseguidos desde 2008, porém com uma centralidade que pode ser considerada plena.

Tabela 2 – Evolução dos Investimentos da PBio na Agricultura Familiar

Indicadores	Períodos			
	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Nº Agricultores Familiares Contratados	48.449	67.067	53.480	40.778
Área Contratada (ha)	145.182	195.169	140.970	92.883
Nº de Agricultores que Comercializaram	17.591	15.891	19.334	36.211
Produção Adquirida (t)	38.139	51.918	29.287	72.538
Valor da Aquisição (R\$)	40.375.482	49.127.293	24.733.685	71.225.070
Valor da Semente Disponibilizada (R\$)	2.801.895	4.962.815	3.105.687	852.170
Valor Aplicado em Astec (R\$)	16.594.569	21.636.374	19.023.681	16.413.464
Nº de Municípios	542	543	457	369
Nº de Instituições de Astec	21	30	28	25
Nº de Técnicos Envolvidos	637	703	558	407
Nº Famílias com Estruturação Produtiva			5.738	14.633
Área com ação em correção de solos (R\$)			11.728	32.123
Investimento em correção de solos (R\$)			6.789.949	21.445.377
Total de Investimentos	59.771.946,10	75.726.481,16	53.653.001,85	110.036.080,90

Fonte: PBio.

Estes investimentos trouxeram como benefício, também desde 2008, o chamado selo social do governo federal, que dá às Usinas acesso a importantes subsídios na produção do Biodiesel. A PBio possuía, no entanto, pouco conhecimento da realidade da Agricultura Familiar e suas atividades nesta área em 2008, de forma um tanto repentina. Nesse caso, pode-se afirmar, com base nos resultados das entrevistas, que a PBio se organizou de forma mais eficaz e planejada a partir de 2010, utilizando de modo mais racional as informações do campo e a experiência que acumulou nos primeiros anos, alocando seus recursos de maneira mais planejada, o que se evidencia na Tabela 2, pelo fato de que, de 2008 a 2011, se manteve o número de agricultores contratados, e a produção adquirida mais do que dobrou.

Apesar deste relativo sucesso, sua atuação na assistência técnica encontrou e ainda encontra problemas no campo, conforme Obermaier e Rovere (2011), tais como: compactação e erosão do solo; miscigenação de variedades locais não recomendadas; uso de espaçamento; falta de aplicação de herbicidas e fertilizantes; uso de queimadas; semeadura fora da época adequada e falta de respeito à declividade do terreno. Nessa dimensão, não se percebeu qualquer evidência empírica que estabelecesse uma evolução do DSE da PBio para o voluntarismo e a visibilidade.

Levando em conta as análises das três dimensões de DSE da PBio, pode-se apresentar uma avaliação numérica desta evolução considerando a escala mencionada no Quadro 2, mostrada na Tabela 3.

Tabela 3 – Evolução do DSE da PBio nas diferentes dimensões

Dimensões	Períodos Evolutivos		
	2004-2007	2008-2009	2010-2012
	Acionistas (privados)		
Centralidade	2	2	2
Especificidade	0	0	0
Proatividade	0	0	0
TOTAL	2	2	2
	Acionistas (Governo)		

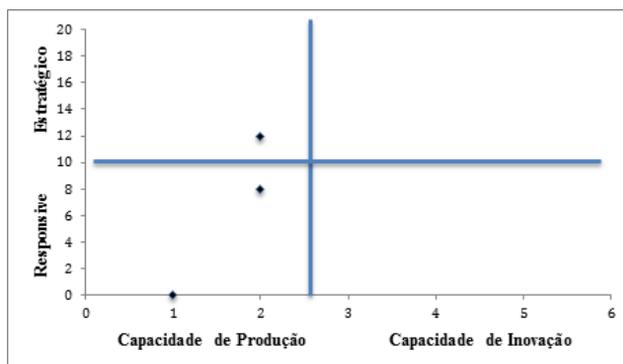
Centralidade	4	4	4
Especificidade	0	4	4
Proatividade	0	0	0
TOTAL	4	8	8
	Meio Ambiente		
Centralidade	0	2	3
Especificidade	0	0	0
Proatividade	0	0	0
TOTAL	0	2	3
	Agricultura Familiar		
Centralidade	0	4	4
Especificidade	0	4	4
Proatividade	0	0	4
TOTAL	0	8	12

Fonte: Elaboração própria.

Desempenho Social da Empresa (DSE) e Capacidades Tecnológicas

Utilizando o *framework* proposto na Figura 2, pode-se perceber como as combinações de nível tecnológico da produção agrícola relacionada à PBio e seu Desempenho Social evoluíram ao longo do tempo. Nota-se (Figura 3) que esta relação se deu de forma positiva, uma vez que a PBio segue como estratégia ao estímulo de diversas formas, ao desenvolvimento tecnológico de produtores da agricultura familiar e investe na transferência e adoção de tecnologia, principalmente da mamona e do dendê como opção produtiva para estas famílias. A Figura 3 mostra que a evolução está se dando muito mais intensamente para o lado do DSE do que das capacidades inovativas, tendo a PBio passado do Quadrante I (Empresa Pouco Social e Pouco Inovadora) para o Quadrante II (Empresa Socialmente Ativa).

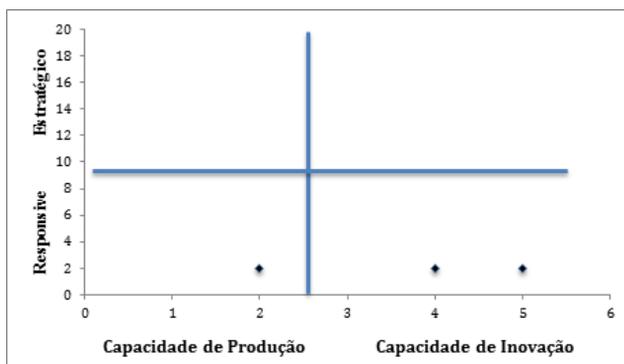
Figura 3 – Evolução da Capacidade Tecnológica em Produção Agrícola e o DSE (Agricultura Familiar)



Fonte: Elaboração própria.

Atentando para a relação da evolução das capacidades tecnológicas industriais com a dimensão “acionistas-privados”, a evolução se deu do Quadrante I (Empresa Pouco Social e Inovadora) para o Quadrante IV (Empresa Inovadora). Assim, a PBio evoluiu com mais desenvoltura para suas capacidades tecnológicas industriais do que para seu DSE na dimensão “acionistas-privados” (Figura 4).

Figura 4 – Evolução da Capacidade Tecnológica Industrial e o DSE (Acionistas – Privados)

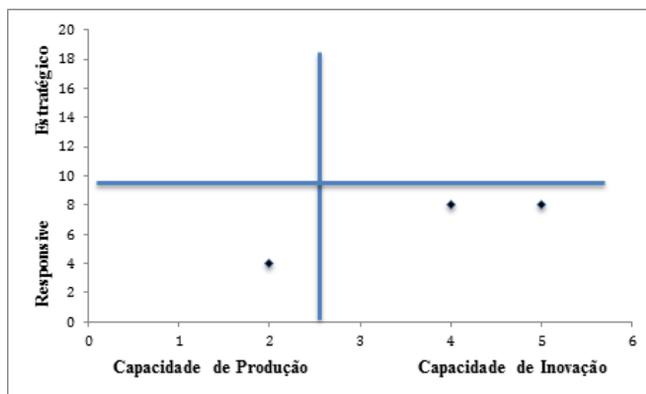


Fonte: Elaboração própria.

A evolução da PBio foi mais desbalanceada na direção das capacidades inovadoras do que para o desempenho com os acionistas-privados, o que se deveu, principalmente, aos prejuízos demonstrados em seus balanços ao longo do período analisado (2008 a 2012).

No caso da evolução das capacidades tecnológicas industriais e o DSE, na dimensão “acionistas-governo” (Figura 5), a PBio apresentou uma evolução um pouco mais equilibrada e na direção do Quadrante III (Empresa Social Inovadora), embora tenha ficado no Quadrante IV (Empresa Inovadora), este resultado ocorreu principalmente pela relação da PBio com a agricultura familiar e sua convergência ao programa do governo para o estímulo ao desenvolvimento do setor do Biodiesel no país, promovendo a geração de renda da Agricultura Familiar, principalmente na Região Nordeste.

Figura 5 – Evolução da Capacidade Tecnológica Industrial e o DSE (Acionistas – Governo)

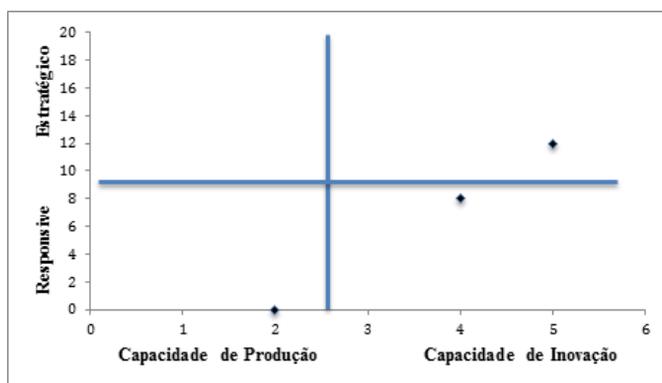


Fonte: Elaboração própria.

As decisões tecnológicas na indústria guardam uma forte relação com a Agricultura Familiar no caso da PBio (Figura 6), o que ocorre pelo fato de que nas Usinas, pelo menos por enquanto, a Empresa permanece em uma linha de biodiesel de 1ª geração (uso de plantas oleaginosas com transesterificação), o que, de certa forma, pode manter por mais tempo a possibilidade de geração de renda para agricultores de menor porte, mesmo

com os evidentes problemas de escala, ao contrário de uma rota tecnológica usando biomassa, uma vez que os preços destas matérias-primas somente compensariam para agricultores como subproduto e em grande escala. Assim, ao que parece, considerando estas duas dimensões, a PBio teria saído do estágio de uma empresa pouco Social e Inovadora, passando por Empresa Inovadora, alcançado, no último período, o Quadrante de Empresa Social Inovadora, contudo sem atingir o patamar tecnológico de líder mundial.

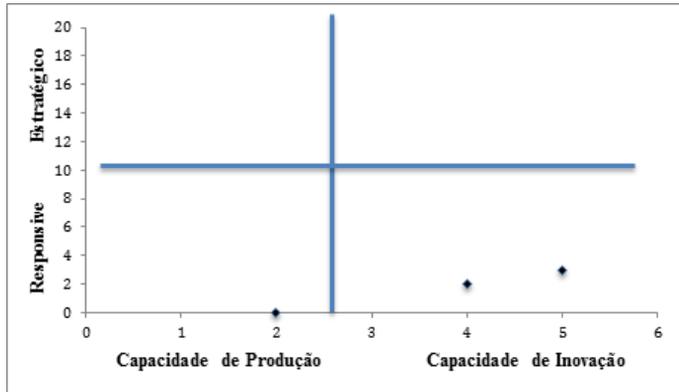
Figura 6 – Evolução da Capacidade Tecnológica Industrial e o DSE (Agricultura Familiar)



Fonte: Elaboração própria.

Na relação entre tecnologia industrial e meio ambiente, a PBio passou de Pouco Inovadora e Pouco Socialmente Estratégica (Figura 7) para somente Inovadora e com um ganho pequeno em sua Responsabilidade Social. Segundo entrevistas, o setor é muito pequeno se comparado à Petrobras controladora, que, talvez por isto, já percebe como realizado o esforço nesta direção e não investe de forma mais intensa na controlada PBio, embora, como já comentado, as Usinas da PBio venham realizando algumas ações nesta área.

Figura 7 – Evolução da Capacidade Tecnológica Industrial e o DSE (Meio Ambiente)



Fonte: Elaboração própria.

Conclusões e Implicações

O presente artigo apresentou a aplicação de um *framework* analítico da evolução da relação entre mudanças tecnológicas e desempenho social, a partir da evolução dos trabalhos de Carroll (1979), Wartick e Cochran (1985), Burke e Logsdon (1996) e Bocquet e Mothe (2011). Esta proposta permitiu, de forma mais clara, a observação da evolução temporal destas relações e tornou possível a identificação de como estes constructos se comportam de forma associada.

No caso da PBio, os resultados apontam para uma diversidade de relações dependendo de qual combinação de dimensões é usada na análise, o que por si já mostra a necessidade deste tipo de abordagem. Assim, a PBio apresenta três tipos de evolução na relação estudada, a saber: i) mais social: como no caso da relação entre tecnologia agrícola e agricultura familiar; ii) mais tecnológica: como no caso da relação entre tecnologias industriais e acionistas (privados e governo) e tecnologias industriais e meio ambiente e iii) equilibrada: como foi o caso entre tecnologia industrial e agricultura familiar.

As conclusões deste trabalho direcionam, do ponto de vista gerencial, para a necessidade de a PBio buscar mais equilíbrio nas relações entre desenvolvimento tecnológico e desempenho social, exceto no caso da relação entre capacidades tecnológicas industriais e agricultura familiar. Nas outras relações, a PBio deverá investir mais nas questões sociais ou mais nas questões tecnológicas, dependendo da natureza do desequilíbrio apresentado.

Sob o prisma das políticas públicas para o setor, o caso da PBio revela que as atuais políticas devem ser intensificadas na direção do desenvolvimento tecnológico da produção agrícola associada aos interesses do governo. Corre-se o risco, no entanto, de estas políticas aprisionarem empresas como a PBio na rota do biodiesel de primeira geração, mais relacionado a possíveis culturas que sejam passíveis de serem produzidas pela agricultura de pequeno porte. Assim, é necessário que o governo, controlador da Petrobras e esta da PBio, reflita e planeje suas políticas para o setor de forma mais convergente com as tendências tecnológicas e com os modelos de negócios que se apresentam no segmento de biocombustíveis em âmbito mundial e procure associá-las às suas intenções sociais voltadas à geração de renda para a agricultura familiar.

Este estudo tem como sugestão de pesquisas futuras, ampliar a análise para outras empresas do setor e de outros setores, assim como realizar comparações entre empresas e setores de diferentes países em desenvolvimento. As abordagens usadas poderiam ser adaptadas a avaliações mais abrangentes usando técnicas de análise estatística. Nesta direção, o estudo possui como principal limitação a impossibilidade de generalizações a partir da análise de um estudo de caso.

Referências

AHLSTROM, D. Innovation and Growth: how business contributes to society. *Academy of Management Perspectives*, v. 24, n. 3, p. 11-24, 2010.

ABERNATHY, W. J.; CLARK, K. B. Innovation: mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, v. 14, n. 1, p. 3-22, 1985.

ABERNATHY, W. J.; UTTERBACK, J. M. Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*, v. 80, n. 7, p. 40-47, 1978.

ALVES, A. C.; ZEN, A. C.; PADULA, A. D. Routines, Capabilities and Innovation in the Brazilian Wine Industry. *Journal of Technology Management & Innovation*, v. 6, n. 2, p. 128-144, 2011.

ANAGNOSTOPOULOU, S. C.; LEVIS, M. R&D and Performance Persistence: evidence from the United Kingdom. *International Journal of Accounting*, v. 43, n. 3, p. 293-320, 2008.

ARIFFIN, N.; FIGUEIREDO, P. N. Internationalization of innovative capabilities: counter – evidence from the electronics industry in Malaysia and Brazil. *Oxford Development Studies*, v. 32, n. 4, p. 559-583, 2004.

ARIFFIN, N. Internationalisation of technological innovative capabilities: levels, types and speed (learning rates) in the electronics industry in Malaysia. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, v. 3, n. 4, p. 347-391, 2010.

AUPERLE, K. E. et al. An Empirical Examination of the Relationship between Corporate Social Responsibility and Profitability. *Academy of Management Journal*, v. 2, n. 28, p. 446-463, 1985.

AUPERLE, K. E. The Use of Forced Choice Survey Procedures in Assessing Corporate Social Orientation. *Res. Corp. Social Performance Policy*, v. 12, p. 269-280, 1991.

BALDISSERA, R. Comunicação, identificações e imagem-conceito. *UNIRRevista*, vol. 1, n. 3, 2006.

BANDIERA, Oriana; RASUL, Imran. Social networks and technology adoption in northern Mozambique. *The Economic Journal*, v. 116, n. 514, p. 869-902, 2006.

BELL, M. “Learning” and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. In: *Technological capability in the Third World*. Londres: Palgrave Macmillan UK, 1984. p. 187-209.

BELL, M.; FIGUEIREDO, P. N. Innovation capability building and learning mechanisms in latecomer firms: recent empirical contributions and implications for research. *Canadian Journal of Development Studies, Revue canadienne d'études du développement*, v. 33, n. 1, p. 14-40, 2012.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 2, p. 157-211, 1993.

_____. The development of technological capabilities. In: HAQUE, I. U. (Ed.). *Trade, Technology and International Competitiveness*. Washington: The World Bank, 1995.

BELL, M.; SCOTT-KEMMIS, D.; SATYARAKWIT, W. Limited Learning in Infant industry: a case study. In: STEWART, F. E. JAMES, F. (Eds.). *The Economics of New Technology in Development Countries*. London: Frances Pinter, 1982. p. 138-156.

BOCQUET, R.; MOTHE, C. Exploring the Relationship between CSR and Innovation: a comparison between small and largesized French companies. *Revue Sciences du Gestion*, v. 29, n. 4, p. 495-502, 2011.

BORBA, M. P.; BALDISSERA, R. Capital simbólico e social na tensão público-privado e a disputa estratégica por visibilidade e imagem-conceito. CONGRESSO BRASILEIRO CIENTÍFICO DE COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL E DE RELAÇÕES PÚBLICAS – ABRAPCORP, 4., 2010, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre-RS, 2010.

BOURDIEU, P. Social space and symbolic power. *Sociological theory*, v. 7, n. 1, p. 14-25, 1989.

BRAMMER, S.; MILLINGTON, A. Does It Pay To Be Different? An Analysis of the Relationship Between Corporate Social and Financial Performance. *Strategic Management Journal*, v. 29, n. 12, p. 1.325-1.343, 2008.

BRANCO, M. C.; RODRIGUES, L. L. Corporate Social Responsibility and Resource-Based Perspective. *Journal of Business Ethics*, v. 69, n. 3, p. 111-132, 2006.

BROWN, S. L.; EISENHARDT, K. M. Product development: Past research, present findings, and future directions. *Academy of management review*, v. 20, n. 2, p. 343-378, 1995.

BURKE, L.; LOGSDON, J. M. How corporate social responsibility pays off. *Long Range Planning*, v. 29, n. 4, p. 495-502, 1996.

BURKHARDT, M. Social Interaction Effects Following a Technological Change: a longitudinal investigation. *Academy of Management Journal*, v. 37, n. 4, p. 869-898, 1994.

CÂMARA, Samuel Façanha; BRASIL, Alexander. A coevolução entre políticas públicas/instituições e o desenvolvimento tecnológico de uma indústria nascente: o caso da Petrobrás Biocombustíveis. *Revista de Administração Pública*, v. 49, n. 6, 2015.

CARROLL, A. B. A Three-dimensional Conceptual Model of Corporate. *Academy of Management Review*, v. 4, p. 497-505, 1979.

_____. The pyramid of Corporate Social Responsibility: towards the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, v. 34, p. 39-48, 1991.

CARVALHO, P. T. *Balanco de Emissões de gases de Efeito Estufa de Biodiesel Produzido a Partir de Soja e Dendê no Brasil*. 2012. Dissertação (Mestrado) – UFRJ, COPPE-RJ, Rio de Janeiro, 2012.

CHARAL, H.; SHARMA, R. D. Implications of Corporate Social Responsibility on Marketing Performance: a conceptual framework. *Journal of Science Research*, v. 6, n. 1, p. 205-216, 2006.

CHEN, C.-M.; DELMAS, M. Measuring corporate social performance: An efficiency perspective. *Production and Operations Management*, v. 20, n. 6, p. 789-804, 2011.

CHRISTENSEN, C. M.; BOWER, J. L. Customer Power, Strategic Investment and the Failure of Leading Firms. *Strategic Management Journal*, v. 17, n. 3, p. 197-218, 1996.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*. Cambridge: Harvard Business Press, 1991.

CLARK, A.; IANSIT, W. J. Behavioural knowledge integration in the design studio: an experimental evaluation of three strategies. *Information and Software Technology*, vol. 41, n. 9, p. 569-578, 1994.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, p. 128-152, 1990.

COOMBS, J. E.; BIERLY III, P. E. Measuring technological capability and performance. *R&D Management*, v. 36, n. 4, p. 421-438, 2006.

COVIN, J. G.; MILES, M. P. Corporate entrepreneurship and the pursuit of competitive advantage. *Entrepreneurship: Theory and practice*, v. 23, n. 3, p. 47-47, 1999.

DAMANPOUR, F.; WALKER, R. M.; AVELLANEDA, C. N. Combinative Effects of Innovation Types and Organizational Performance: a longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies*, v. 46, n. 4, 2009.

DAHLMAN, G.; WESTPHAL, L. *Technological effort in industrial development*. The economics of new technology in developing countries. London: Frances Pinter, 1982.

- DELMAS, M.; TOFFEL, M. Organizational Responses to Environmental Demands: opening the black box. *Strategy Management Journal*, v. 29, n. 10, p. 1.027-1.055, 2008.
- DI NORCIA, V. Environmental and Social Performance. *Journal of Business Ethics*, v. 15, p. 773-784, 1996.
- DIERICKX, I.; COOL, K. Asset Stock Accumulation and Sustainable Competitive Advantage. *Management Science*, v. 35, p. 1.504-1.511, 1989.
- DOSI, G. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, v. 26, p. 1.120-1.171, 1988.
- _____. *The Microeconomic Sources and Effects of Innovation: an assessment of some recent findings*. DRC Discussion Paper, n. 33, SPRU, University of Sussex, 1985. Mimeo.
- DUTRÉNIT, G. et al. *Learning and knowledge management in the firm*. Massachusetts: Books, 2000.
- FERAUGE, P. A Conceptual Framework of Corporate Social Responsibility and Innovation. *Global Journal of Business Research*, v. 6, n. 5, 2012.
- FIGUEIREDO, P. N. Discontinuous innovation capability accumulation in late-comer natural resource-processing firms. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 77, n. 7, p. 1.090-1.108, sep. 2010.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA. Fipe; ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE BIODIESEL DO BRASIL. Aprobio. *Impactos Socioeconômicos da Indústria de Biodiesel no Brasil*. São Paulo. 2012. Disponível em: <www.aprobio.com.br/AprobioFIPERelatorioFinalsetembro2012.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- GARDBERG, N. A.; FOMBRUN, C. J. Corporate Citizenship: creating intangible assets across institutional environments. *Academy of Management Review*, v. 31, n. 2, p. 329-346, 2006.
- GRANOVETTER, M. Economic Action and Social Structure: the problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, v. 91, n. 3, p. 481-510, 1985.
- Hamel, G. *Leading the revolution*. Boston (MA): HBS Press, 2000.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, Coimbatore K. Strategy as a field of study: Why search for a new paradigm? *Strategic Management Journal*, v. 15, n. S2, p. 5-16, 1994.
- HEMPHILL, T. Corporate Citizenship: The Case for a New Corporate Governance Model. *Business and Society Review*, v. 109, n. 3, p. 339-361, 2004.

HILLMAN, A. J.; KEIM, G. D. Shareholder Value, Stakeholder Management and Social Issues: what's the bottom line? *Strategic Management Journal*, v. 22, n. 2, p. 125-139, 2001.

HOBDAY, M.; RUSH, H.; BESSANT, J. Approaching the innovation frontier in Korea: the transition phase to leadership. *Research Policy*, v. 33, n. 10, p. 1.433-1.457, 2004.

HULL, C. E.; ROTHENBERG. Firm Performance: the interactions of corporate social performance with innovation and industry differentiation. *Strategic Management Journal*, v. 29, n. 7, p. 781-789, 2008.

HUSTED, B. W. A Contingency Theory of Corporate Social Performance. *Business and Society*, v. 39, n. 1, p. 24-48, 2000.

ISOBE, T.; MAKINO, S.; MONTGOMERY, D. B. Technological capabilities and firm performance: The case of small manufacturing firms in Japan. *Asia Pacific Journal of Management*, v. 25, n. 3, p. 413-428, 2008.

JAMALI, D. A stakeholder approach to corporate social responsibility: A fresh perspective into theory and practice. *Journal of business ethics*, v. 82, n. 1, p. 213-231, 2008.

KANG, Y. C.; WOOD, D. J. Before-profit Social Responsibility: turning the economic paradigm upside down. *Proceedings of the International Association for Business and Society*, v. 6, p. 408-418, 1995.

KATZ, J. *Importación de Tecnología, Aprendizaje y Industrialización Dependiente*, México: Fondo de Cultura Económica, 1976.

KIM, L. *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1997.

KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, vol. 3, p. 383-397, 1992.

LALL, S. Technological capabilities and industrialisation, *World Development*, vol. 20, p. 165-186, 1992.

LALL, S. *Learning to industrialize*. Londres, Springer, 1987.

_____. *Developing countries as exporters of technology: a first look at the Indian experience*. Londres: Springer, 1982.

LEONARD-BARTON, D. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Boston: Harvard Business School Press, 1995.

- LICHTENBERG, F.; SIEGEL, D. The Impacto of R&D Investment on Productivity: new evidence using linked R&D-LRD data. *Economic Inquiry*, v. 29, p. 203-228, 1991
- LIN, C. Modeling Corporate Citizenship, Organizational Trust and Work Engagement Based on Attachment Theory. *Journal of Business Ethics*, v. 94, p. 517-531, 2010.
- LONGO, M. et al. Corporate Social Responsibility and Corporate Performance: the case of Italian SME's. *Corporate Governance*, v. 5, n. 4, p. 28-42, 2005.
- LÓPEZ-PÉREZ, M. V.; PEREZ-LOPEZ, M. C.; RODRIGUEZ-ARIZA, L. The Opinions of European Companies on Corporate Social Responsibility and Its Relation to Innovation. *Issues in Social Environmental Accounting*, v. 1, n. 2, p. 276-295, 2007.
- MATTEN, D.; CRANE, A. Corporate citizenship: Toward an extended theoretical conceptualization. *Academy of Management review*, v. 30, n. 1, p. 166-179, 2005.
- MAURICE, M. The Evolution of the Firm and Social Relations. *International Studies of Management & Organization*, n. 1, p. 222-253, 1971.
- McWILLIANS, A.; SIEGEL, D. Corporate Social Responsibility and Financial Performance: correlation or misspecification? *Strategic Management Journal*, v. 21, n. 5, p. 603-609, 2000.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. Michael. *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Londres: Sage, 1994.
- MOORE, G.; SPENCE, L. Editorial: Responsibility and Small Business. *Journal of Business Ethics*, v. 67, p. 219-226, 2006.
- MUOGBOH, O. S.; SALAMI, A. A New Perspective on the Manufacturing Strategy: performance relationship. *International Journal of Business Research*, v. 9, n. 3, p. 114-126, 2009.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- OBERMAIER, M.; ROVERE, E. L. Vulnerabilidade e resiliência socioambiental no contexto da mudança climática: o caso do programa nacional de produção e uso do biodiesel (PNPB). *Parc. Estrat.*, v. 16, n. 33, p. 109-134, 2011.
- O'REILLY, Charles A.; TUSHMAN, Michael L. The ambidextrous organization. *Harvard business review*, v. 82, n. 4, p. 74-83, 2004.

PAPASOLOMOU-DOUKAKIS, I. et al. Corporate Social Responsibility: the way forward? Maybe not. *European Business Review*, v. 17, n. 3, p. 263-279, 2005.

PAVELIN, S.; PORTER, L. A. The Corporate Social Performance Content of Innovation in the U.K. *Journal of Business Ethics*, v. 80, p. 711-725, 2008.

PHILLIMORE, J. Shumpeter, Schumacher and the Greening of Technology. *Technology Analysis and Strategic Management*, v. 13, n. 1, p. 23-37, 2001.

PRESTON, L. E.; POST, J. E. Private management and public policy. *California Management Review*, v. 23, n. 3, p. 56-62, 1981.

RIP, Aric; MISA, Thomas J.; SCHOT, Johan (Ed.). *Managing technology in society*. London; New York: Pinter Publishers, 1995.

ROBERTS, P. W.; GRAHAME, R. D. Corporate Reputation and Sustained Superior Financial Performance. *Strategic Management Journal*, v. 23, p. 1.077-1.093, 2002.

SENGE, P. *The fifth discipline: The art and science of the learning organization*. New York: Currency Doubleday, 1990.

RUF, B. M. et al. The Development of a Systematic, Aggregate Measure of Corporate Social Performance. *Journal of Management*, v. 24, n. 1: p. 119-133, 1998.

SINGH, Jasjit. Collaborative networks as determinants of knowledge diffusion patterns. *Management science*, v. 51, n. 5, p. 756-770, 2005.

SURROCA, J.; TRIBÓ, J.; WADDOCK, S. Corporate Responsibility and Financial Performance: the role of intangible resources. *Strategic Management Journal*, v. 31, p. 463-490, 2010.

SWANSON, D. L. Addressing a Theoretical Problem by Reorienting the Corporate Social Performance Model. *Academy of Management Review*, v. 20, p. 43-64, 1995.

_____. Toward an Integrative Strategy of Business and Society: a research strategy for corporate social performance. *Academy of Management Review*, v. 24, p. 506-521, 1999.

SCHUMPETER, J. A. *The theory of economic development*. Cambridge: Harvard University Press, 1934.

TEECE, D. J.; GARY P.; SHUEN A. 1997. Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533, 1997.

- TSAI, K. The impact of technological capability on firm performance in Taiwan's electronics industry. *Journal of High Technology Management Research*, v. 15, p. 183-195, 2004.
- ULLMANN, A. A. Data in Search of Theory: a critical examination of the relationships among social performance, social disclosure and economic performance of US firms. *Academy of Management Review*, v. 10, n. 3, p. 540-557, 1985.
- UZZI, B. The Sources and Consequences of Embeddedness for the Economic Performance of Organizations: the network effect. *American Sociological Review*, v. 61, n. 4, p. 674-698, 1996.
- VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VOLLEBERGH H. R. J.; KEMFERT C. The role of technological change for a sustainable development. *Ecological Economics*, v. 54, p. 133-147, 2005.
- WAGNER, M. Corporate Social Performance and Innovation with High Social Benefits: a quantitative analysis. *Journal of Business Ethics*, v. 94, n. 4, p. 591-594, 2010.
- WARTICK, S. L.; COCHRAN, P. L. The Evolution of the Corporate Social Performance Model. *Academy of Management Review*, v. 10, n. 4, p. 758-769, 1985.
- WEIGELT, K.; CAMERER, C. Reputation and Corporate Strategy: a review of recent theory and applications. *Strategic Management Journal*, v. 9, n. 5, p. 443-454, 1988.
- WOOD, D. J. Corporate Social Performance Revisited. *Academy of Management Review*, v. 16, p. 691-718, 1991
- _____. Measuring Corporate Social Performance: a review. *International Journal of Management Reviews*, v. 12, n. 1, p. 50-84, march 2010.
- ZAHRA, S. A.; COVIN, J. Contextual Influences on the Corporate Entrepreneurship Company Performance Relationship in Established Firms: A Longitudinal Analysis. *Journal of Business Venturing*, v. 10, p. 43-58, 1995.

Recebido em: 26/5/2015

Accito em: 4/3/2016