

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

ANDRÉ LUIS VITTI MARIANO

**ESPECIFICIDADES DOS INVESTIMENTOS EM CLEANTECH REALIZADOS
PELOS FUNDOS DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL NO BRASIL**

SÃO PAULO
2012

ANDRÉ LUIS VITTI MARIANO

**ESPECIFICIDADES DOS INVESTIMENTOS EM CLEANTECH REALIZADOS
PELOS FUNDOS DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Escola de Administração de São Paulo da
Fundação Getúlio Vargas como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Administração de Empresas

Campo de Conhecimento:
Mercado Financeiro e Finanças Corporativas

Orientador:
Prof. Dr. Cláudio Vilar Furtado

SÃO PAULO
2012

Mariano, Andre Luis Vitti.

Especificidades dos Investimentos em Cleantech realizados pelos Fundos de Private Equity e Venture Capital no Brasil / Andre Luis Vitti Mariano. – 2012.
100 f.

Orientador: Claudio Vilar Furtado

Dissertação (MPA) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Private equity. 2. Capital de risco. 3. Mudanças climáticas. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Inovações tecnológicas. I. Furtado, Cláudio Vilar. II. Dissertação (MPA) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 336.767

ANDRE LUIS VITTI MARIANO

ESPECIFICIDADES DOS INVESTIMENTOS

em Cleantech realizados pelos fundos de private
equity e venture capital no Brasil

Dissertação de Mestrado apresentada à
Escola de Administração de São Paulo da
Fundação Getúlio Vargas como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Administração de Empresas

Campo de Conhecimento:

Mercado Financeiro e Finanças Corporativas

Data de aprovação: ___/___/___

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Cláudio Vilar Furtado (orientador)
FGV-EAESP

Prof. Dr. Guilherme Ary Plonski
USP-FEA

Prof. Wescley Mendes da Silva
FGV-EAESP

Agradecimentos

Minha paixão pelo tema sustentabilidade e pela indústria de PE/VC teve berço no Axial, por meio do convívio com pessoas inteligentes, informadas e preocupadas com a direção da humanidade. Longos e acalorados debates sobre o tema despertaram o meu interesse sobre como a indústria de PE/VC pode ter um papel importante nesta discussão. Mais do que isso deu sentido ao meu trabalho e me fez acreditar que é possível um redirecionamento. Por isso tudo, agradeço primeiramente ao fundador do grupo, Pierre Landolt, um visionário, cujo projeto de vida inspira até mesmo os mais descrentes. Em seguida, agradeço a todos aqueles que passaram pelo Axial e que tive a oportunidade de conviver contribuindo com a formação de minha visão de mundo: Alessandro Ferreira, Filipe Souza, Ralph Werhle, Iranise Pedro, Cristiane Improta, Paulo Bellotti, Jorge Souza e Nicolas Landolt.

Agradeço ao prof. Dr. Cláudio Vilar Furtado, profundo conhecedor da indústria de PE/VC no Brasil e no mundo, por todo o apoio em forma de tempo, discussão, orientação e direcionamento. Agradecimentos ao GVCEPE que vem conduzindo um trabalho estruturante do setor no Brasil, resultando em inúmeras publicações relevantes, sem as quais este trabalho não seria possível. Especial agradecimento ao Caio Ramalho que apostou nesta proposta e me conduziu no início dos trabalhos. Agradeço a FGV pelo excelente curso de mestrado.

Um especial agradecimento a todos os entrevistados que dedicaram alguns minutos de seu precioso tempo e paciência: Paulo Bellotti, Oren Pinsky, Marcio Santos, Humberto Matsuda, Guillaume Sagez, Gustavo Peixoto, José Carlos (Pepe), Eduardo Galvão, Otávio Ferreira, Jorge Souza e Marcos Belluzzo.

E por último agradeço à minha família. Primeiramente à minha esposa, Flávia, e seus quase três anos de paciência. À minha filha cuja atenção do pai ficou reduzida durante este período. Aos meus pais, base de minha formação. Às minhas tias Nair e Idalina que sempre nos incentivaram a buscar mais.

RESUMO

Este trabalho procura identificar e analisar as particularidades inerentes ao investimento em tecnologias limpas (*Cleantech*) no Brasil que fazem destes ativos uma classe tão promissora ao investimento da indústria de *Private Equity* e *Venture Capital* (PE/VC). Foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas em profundidade com alguns gestores de fundos de PE/VC do mercado brasileiro, e três estudos de caso: uma empresa num segmento do setor agrícola (aquicultura), uma empresa de reciclagem de resíduos sólidos e uma empresa de energia limpa.

Uma indústria com histórico de sucesso na promoção de tecnologias hoje essenciais para o dia a dia da sociedade, habituada a financiar projetos nas áreas de internet, software, tecnologia da informação (TI), telecomunicação e saúde, agora, mostra-se cada vez mais interessada em financiar projetos que endereçam a problemática das mudanças climáticas. Principalmente projetos que abordam os temas mais sensíveis às questões climáticas como geração de energia, agricultura, água, resíduos, eficiência energética e industrial.

Os estudos de caso e as entrevistas tornam evidentes diversas particularidades do investimento em *Cleantech*. Trata-se de projetos intensivos em capital e, em alguns casos, com longos períodos de maturação. São altamente dependentes de políticas públicas que regulamentem e incentivem sua adoção, não só nos estágios iniciais de desenvolvimento, mas também favorecendo seu ganho de escala. Não podem ser empregados em qualquer localização pois dependem da vocação geográfica da localidade onde serão instalados. Em muitos casos, apresentam custos iniciais superiores às tecnologias vigentes relacionados principalmente ao estágio tecnológico em que se encontram e à curva de aprendizado.

Conclui que tais particularidades não limitam o interesse da indústria de PE/VC, pelo contrário, muitas delas favorecem o investimento de capital de risco na medida em que reduzem determinados riscos do investimento.

Palavras-Chaves: *Private Equity; Venture Capital; mudanças climáticas; sustentabilidade; inovações tecnológicas; Cleantech.*

ABSTRACT

The purpose of this work is to identify and analyze particularities inherent to Cleantech investments in Brazil that makes it an interesting asset class for the Private Equity and Venture Capital (PE/VC) industry. A series of interviews with general partners and managers of PE/VC investors in Cleantech were conducted along with three case studies: one company in the aquaculture segment of the agriculture sector, one company working with recycling of solid residues and one company promoting clean energy.

A long standing industry with hundreds of success stories to tell, the PE/VC industry, well known for financing companies in different sector such as internet, software, IT, telecommunications and health, now, is ready and eager to promote technologies addressing climate change. Specially, projects addressing the most relevant issues of climate change such as energy generation, water, agriculture, residues, energy and industrial efficiency.

The case studies and interviews show a diverse set of particularities of the Cleantech investment. Most is very capital intensive and in some cases present long maturity periods. They are highly dependable on public policies made to promote and regulate their adoption, not only at the initial stages but also favoring economies of scale later on. Cleantech cannot be deployed at any location as it depends on the geographical vocation. In many cases, presents high initial costs, superior to the current competitors and mainly related to how mature the technology is in time and to learning curve.

It concludes that such particularities do not limit Cleantech potential or the PE/VC's interest on it as an asset class. On the contrary, it shows that many characteristics favors the industry as it reduces some of the risk factors involved in this type of investment.

Key words: *Private Equity; Venture Capital; climate change; sustainability; technological innovation.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ESQUEMA 1	ESTRUTURA UTILIZADA PELOS DE VENTURE CAPITAL	27
ESQUEMA 2	VEÍCULOS DE INVESTIMENTO UTILIZADOS DE ACORDO COM A FASE DA EMPRESA	28
ESQUEMA 3	THE CASH FLOW VALLEY OF DEATH	29
ESQUEMA 4	“FAMÍLIA” DE ÍNDICES DA ARDOUR GLOBAL ALTERNATIVE ENERGY INDEX	54
ESQUEMA 4	USO ESTIMADO DA ENERGIA NOS EUA EM 2010	65
FIGURA 1	LOGOMARCA DA MAR E TERRA	78
FIGURA 2	UNIDADE DE PROCESSAMENTO, ITAPORA (MS)	78
FIGURA 3	FAZENDA PRÓPRIA DE ENGORDA, ITAPORA (MS)	79
FIGURA 4	LOGOMARCA DA UNNAFIBRAS	90
FIGURA 5	LOGOMARCA DA RENOVA	100
GRÁFICO 1	EMISSÕES DE GHG PELAS ATIVIDADES ANTROPOGÊNICAS (1970-2004)	20
GRÁFICO 2	REPRESENTATIVIDADE DOS SETORES NAS LISTAS DO CLEANTECH GROUP	33
GRÁFICO 3	CAPACIDADE INSTALADA EM GW DE ENERGIA EÓLICA POR REGIÃO GEOGRÁFICA	39
GRÁFICO 4	SETORES DE ALOCAÇÃO DO CTIUS (31 DE MARÇO DE 2011)	50
GRÁFICO 5	REGIÕES DE ORIGEM DAS EMPRESAS QUE COMPÕEM O NEX (27 DE ABRIL DE 2012)	51
GRÁFICO 6	SETORES QUE COMPÕEM O NEX (27 DE ABRIL DE 2012)	52
GRÁFICO 7	SETORES QUE COMPÕEM O ECO (27 DE ABRIL DE 2012)	53
GRÁFICO 8	EFETIVIDADE PERCEBIDA DAS POLÍTICAS DO TIPO “TECHNOLOGY-PUSH”	61
GRÁFICO 9	EFETIVIDADE PERCEBIDA DAS POLÍTICAS DO TIPO “MARKET-PULL”	62
GRÁFICO 10	PRODUÇÃO MUNDIAL DE PESCADOS	82
GRÁFICO 11	PESCA EXTRATIVA DO BACALHAU (1987x2002)	83
GRÁFICO 12	IPOs DE EMPRESAS INVESTIDAS POR FUNDOS DE PE/VC NOS EUA (1985-2010)	127
QUADRO 1	SUMÁRIO PARA ANÁLISE DOS DADOS DOS CASOS	73
QUADRO 2	RESUMO DAS EMPRESAS DO ESTUDO DE CASO	76
QUADRO 3	QUADRO RESUMO DAS PARTICULARIDADES IDENTIFICADAS NOS ESTUDOS DE CASOS	116

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	RANK MUNDIAL DAS ESPÉCIES DE PESCA EXTRATIVA	84
TABELA 2	CRESCIMENTO ANUAL DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE PROTEÍNA ANIMAL (2003-2006)	85
TABELA 3	CONVERSÃO ALIMENTAR DE ANIMAIS	89
TABELA 4	ÍNDICE DE RECICLAGEM NO BRASIL EM 2010	94
TABELA 5	PERCENTUAL DE EFICIÊNCIA DA COLETA SELETIVA NO BRASIL	97
TABELA 6	LEILÕES DE COMPRA DE ENERGIA REALIZADOS NO BRASIL	101
TABELA 7	RETORNO ACUMULADO DOS ÍNDICES CLEANTECH (2007-2010)	126
TABELA 8	CLEANTECH INDEX EM 31 DE MARÇO, 2011	156
TABELA 9	NEX - PESO DAS EMPRESAS NO PORTFOLIO EM: 27 DE ABRIL DE 2012	158
TABELA 10	AGIGL - PESO DAS EMPRESAS NO PORTFOLIO EM: 19 DE MARÇO DE 2012	161

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional de Petróleo
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
Biotech	Biotecnologia
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
BRIC	Brasil, Rússia, Índia e China
BTU	British Thermal Unit
CCC	Committee on Climate Change
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEO	Chief Executive Officer
CERPCH	Centro Nacional de Referência em PCHs
GCIII	Governança Corporativa III
CO2	Dióxido de Carbono
CRESESB	Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito
DBCCA	Deutsche Bank Climate Change Advisors
EBITDA	Earnings Before Interest Tax Depreciation and Amortization
EUA	Estados Unidos da América
EVCA	European Venture Capital Association
FAO	Food and Agriculture Organization
FDA	Food and Drug Administration
FGV (GV)	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FiT	Feed-in-tariff
GDP	Gross Domestic Product
GEF	Global Environmental Facility
GHG	Green House Gases
GP	General Partner
GVCEPE	Centro de Estudos em Private Equity da GV
GW	Gigawatts
HCPV	High Concentrating Photovoltaic
HCPV	High Concentrating Photovoltaic
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPO	Initial Public Offering
KPCB	Kleiner Perkins Caufield Byers
KPI	Key Performance Indicator
kW	Kilowatts
LER	Leilão de Energia de Reserva
LP	Limited Partner
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MME	Ministério das Minas e Energia
MW	Megawatts
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NVCA	National Venture Capital Association

NYSE	New York Stock Exchange
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PCH	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PE/VC	Private Equity/Venture Capital
PET	Politereftalato de etileno
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PIB	Produto Interno Bruto
PIPE	Private investment in public equity
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
PV	Photovoltaic
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
RGR	Reserva Global de Reversão
SIN	Sistema Elétrico Interligado
SWERA	Solar and Wind Resource Assessment
TI	Tecnologia da Informação
TOR	Teoria das Opções Reais
TPP	Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos
UBS	Union Bank of Switzerland
UE	União Européia
UNEP	United Nations Environment Programme
UTE	Usina Termo Elétrica
UVP	Unique Value Proposition
WWEA	World Wind Energy Association
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. CONTEXTO	14
1.2. PROBLEMA A SER INVESTIGADO	15
1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA	16
1.4. ORGANIZAÇÃO E LÓGICA DO TRABALHO	16
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTABILIDADE	19
2.2. INOVAÇÃO E A INDÚSTRIA DE PE/VC	23
2.2.1 A indústria de PE/VC nos EUA	25
2.2.2. Como funciona a indústria nos EUA e no mundo	26
2.2.3 A indústria de PE/VC no Brasil	31
2.3. CLEANTECH E A INDÚSTRIA DE PE/VC	32
2.3.1. Energia produzida por Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)	37
2.3.2. Energia Eólica	39
2.3.3. Energia a partir de Biomassa	43
2.3.4. Outras tecnologias limpas	46
2.3.5. Cleantech e o Mercado de Capitais	49
2.4. PARTICULARIDADES DO INVESTIMENTO EM CLEANTECH	55
3. MÉTODOS DE PESQUISA	68
3.1. JUSTIFICATIVA PARA A ESCOLHA DO MÉTODO	68
3.2. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DOS CASOS	70
3.3. TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	71
3.4. PROTOCOLO PARA O ESTUDO DE CASO	72
3.5. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	73
4. APRESENTAÇÃO DOS CASOS	75
4.1. AQUICULTURA: MAR E TERRA	77
4.1.1. Grupo Axial e o investimento em Cleantech	79
4.1.2. A tese de do investimento	80
4.1.3. O mercado de pescados no Brasil e no mundo	81
4.1.4. As particularidades do investimento em Aquicultura	85
4.2. RECICLAGEM: UNNAFIBRAS	90
4.2.1. Grupo Stratus e o fundo de investimento Stratus CG III	91
4.2.2. A tese de investimento	92
4.2.3. O mercado de reciclagem no Brasil	93
4.2.4. As particularidades do investimento em Reciclagem	96
4.3. ENERGIA LIMPA: RENOVA	100
4.3.1. Mantiq e os fundos de investimentos InfraBrasil e FIP Caixa Ambiental	102
4.3.2. A tese de investimento	103
4.3.3. O mercado de energia eólica no Brasil e no mundo	104
4.3.4. As particularidades do investimento em Energia Limpa	107

4.4. ANÁLISE HORIZONTAL DOS CASOS	112
5. RESULTADOS DAS ENTREVISTAS	117
6. ANÁLISE SINTÓPICA	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
GLOSSÁRIO	139
ANEXO I: Mudanças nos sistemas físicos e biológicos e temperatura da superfície terrestre entre os períodos de 1970 a 2004	151
ANEXO II: Protocolo de Estudo de Casos	152
ANEXO III: Carta de Apresentação	153
ANEXO IV: Roteiro para entrevistas	154
ANEXO V: Listas de empresas que compõem o CTIUS	156
ANEXO VI: LISTA DE EMPRESAS QUE COMPÕEM O NEX	158
ANEXO VII: LISTA DE EMPRESAS QUE COMPÕEM O AGIXL	161
ANEXO VIII: Gráfico de desempenho histórico do CTIUS	162
ANEXO VIX: Gráfico de desempenho histórico do S&P500	163
ANEXO X: Gráfico de desempenho histórico do NASDAQ	164
ANEXO XI: Gráfico de desempenho histórico do AGIGL	165
ANEXO XII: Gráfico de desempenho histórico do NEX	166
ANEXO XIII: Gráfico de desempenho histórico do ECO	167

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contexto

A sustentabilidade do modelo de produção industrial vigente vem sendo questionada mais veementemente por especialistas há duas décadas agora. Aponta-se o atual modelo de produção industrial como responsável por muitas das externalidades presentes na sociedade. Entre elas, a questão dos problemas climáticos serem causados pela atividade humana, especificamente pela produção industrial e consumo dos bens e serviços produzidos. Tal noção ganhou força a partir do documentário *An Inconvenient Truth* (Uma verdade inconveniente) escrito pelo ex-vice-presidente dos Estados Unidos Al Gore (Illig, 2007).

O documentário trata basicamente de fazer o link entre a atividade humana e as consequências perversas produzidas por estas no clima global. Além de receber o prêmio Nobel da Paz pelo documentário, Al Gore realizou “campanha” mundo afora divulgando o filme e debatendo sobre as questões nele tratadas. Mais do que isso, o tema realmente ganhou a atenção da população média americana quando Al Gore participou do programa americano de televisão Oprah Winfrey Show. A partir daí, um tema que até então era discutido somente na academia e entre especialistas do setor, passou a chamar a atenção da população em geral. O documentário vai mais além e apresenta como uma das principais soluções o investimento em novas tecnologias de produção.

Neste contexto, a indústria de Private Equity e Venture Capital, tradicionalmente conhecida no mercado financeiro como umas das principais indústrias financiadoras de novas tecnologias, se apresenta como uma agente de mudança que pode ter um papel fundamental na promoção de inovações tecnológicas que enderecem o tema das mudanças climáticas. Tal indústria é tradicionalmente conhecida por investir em inovações e assumir o risco inerente ao desenvolvimento de tecnologias ainda não comprovadas. Segundo Lerner, Schoar, & Wongsunwai, (2007) a indústria de PE/VC foi a grande responsável pela disseminação tecnológica da década de 2000 nos Estados Unidos. Não obstante, é público que Al Gore tornou-se sócio de uma das maiores firmas americanas de PE/VC, a Kleiner Perkins Caufield Byers (KPCB).

1.2. Problema a ser investigado

O que se procura identificar neste trabalho são as particularidades inerentes ao Cleantech que o torna uma classe de ativos promissora a ponto de perpetuá-la como setor de interesse de investimento da indústria de Private Equity e Venture Capital no Brasil e no mundo. A questão geral de pesquisa é colocada abaixo:

- *Quais são as particularidades inerentes ao investimento em Cleantech que o torna uma classe de ativos promissora para investimento pela indústria de PE/VC brasileira?*

O que se vê hoje no cenário mundial é obviamente um desaquecimento dos investimentos de forma geral, principalmente nos EUA e Europa, em função da crise econômica instalada nestes países e que certamente não favorecerem o investimento em ativos de risco neste momento. Contudo, vê-se no mercado brasileiro um interesse muito grande da indústria de PE/VC em Cleantech, contando com o apoio de várias instituições financeiras multilaterais, público e privadas.

No universo acadêmico fora do Brasil, vêm-se alguns autores questionando a atuação da indústria de PE/VC na promoção do Cleantech, uma vez que, na opinião destes autores, poucos casos de sucesso se fazem presentes mundo afora, com poucos IPOs de Cleantech realizados até o momento. O que está sendo questionado é se uma indústria que foi tão competente na promoção de novas tecnologias essenciais ao dia a dia da população mundial como software, telecom, internet e mais recentemente *biotech*, seria também capaz de tornar Cleantech um setor de investimento tão relevante quanto outros. Ou melhor, se Cleantech tem as características de investimento exigidas pela indústria de PE/VC para se perpetuar enquanto categoria de interesse da indústria.

Fato é que já existem inúmeros casos de sucesso em Cleantech no Brasil e no mundo, suficientes para aguçar a curiosidade acadêmica e de profissionais do mercado. Entender melhor quais são as qualidades deste tipo de ativo que os tornam uma classe interessante para o investimento da indústria de PE/VC, ajuda também a entender em que direção tecnologias limpas tendem a ir.

1.3. Objetivos da pesquisa

O objetivo da pesquisa é: *identificar particularidades inerentes ao Cleantech que fazem destes ativos uma classe promissora e de interesse crescente pela indústria de PE/VC no contexto brasileiro.*

O questionamento parece relevante e em tempo dado que uma série de fundos em Cleantech americanos e europeus, que realizaram investimento no início do segundo milênio, entram agora em fase de desinvestimento e encerramento, apurando seus retornos médios. Também se notam no universo acadêmico trabalhos e estudos recentes que apontam particularidades interessantes do investimento em Cleantech, com alguns autores questionando e até concluindo que tais especificidades inviabilizariam o “casamento” das duas atividades: PE/VC e Cleantech.

Mas conforme conclui este trabalho, tais particularidades parecem ter muito mais a ver com o estágio de maturidade do Cleantech enquanto setor de investimento, do que com características que possam ser limitantes ao seu sucesso enquanto categoria de investimento pela indústria de PE/VC. Como será mostrado mais adiante, a indústria brasileira apresenta sim casos relevantes de sucesso em Cleantech.

1.4. Organização e lógica do trabalho

O presente trabalho começa com uma revisão do conceito de sustentabilidade, uma análise do que isso significa do ponto de vista de mudança nos padrões de consumo e produção industrial, e seus possíveis efeitos do padrão atual sobre o aquecimento global. Sustentabilidade é um termo bastante utilizado publicamente, mas cujo conceito é pouco difundido efetivamente gerando interpretações distintas em diferentes setores. Analisamos qual a interpretação o mercado financeiro, em particular o segmento de Private Equity e Venture Capital dá ao tema.

Em seguida, é feita uma breve caracterização da indústria de Private Equity e Venture Capital no Brasil e no mundo, com destaque para os setores tradicionalmente investidos e os cases de sucesso que tal indústria promoveu em sua história. Marcada pela bolha da internet, a indústria continua desempenhando papel fundamental em economias desenvolvidas na promoção de inovações tecnológicas. Tem sido o veículo principal na formação de novas corporações, especialmente aquelas voltadas à internet e à tecnologia da informação. A maioria dos recentes casos de sucesso de empresas com pouco tempo de “vida” que se tornaram grandes corporações tiveram em algum momento de sua história o apoio de fundos de Private Equity e/ou Venture Capital. Daí a importância da indústria e de se entender o modo como esta se estrutura para atender a necessidade de apoio de desenvolvimento das novas tecnologias.

Na sequência, é feita então uma análise mais aprofundada de determinadas tecnologias no intuito de evidenciar algumas das particularidades do Cleantech apontadas pelo mundo acadêmico. Toma-se como exemplo o caso do setor de energia limpa no intuito de apontar as principais características deste tipo de ativo. Notam-se diferenças estruturais que vão desde características de comercialização do produto até a relevância de condições geográficas favoráveis a cada setor.

A literatura sobre a indústria de Private Equity e Venture Capital é abundante, principalmente sobre a americana e a europeia. Contudo, muito pouca literatura acadêmica encontra-se sobre Cleantech e muito menos sobre a junção dos dois temas: PE/VC e Cleantech. Trata-se de um tema recente e de poucos artigos como se poderá notar. Apresenta-se então a opinião daqueles poucos estudiosos que se aventuraram a debater a junção dos dois temas.

O capítulo 3 dedica-se então ao método de pesquisa adotado pelo mestrando. Em resumo, foi feita uma pesquisa qualitativa utilizando-se o método de triangulação entre diversas fontes de informações. Trabalhou-se com entrevistas, levantamento de informações via internet e conduziu-se três estudos de casos. Foram feitas entrevistas em profundidade utilizando-se de questionário semi-estruturado com gestores de PE/VC do mercado brasileiro que realizaram investimentos em Cleantech nos últimos anos. Apresentam-se e justificam-se os critérios adotados na escolha dos profissionais a serem entrevistados. Também foram feitos três

estudos de caso sobre empresas de Cleantech investidas por fundos de PE/VC brasileiros. Foram escolhidos três gestores de fundos com relativa experiência no mercado brasileiro, isto é, que já estavam em seu terceiro ou quarto fundo de investimento, e que a empresa investida já tivesse relativa maturidade operacional.

No capítulo 4 são apresentados os casos, suas teses de investimento, os mercados em que atuam e se discute então as particularidades encontradas no estudo dos mesmos. No capítulo 5 é promovida uma discussão dos resultados das entrevistas conduzidas com gestores da indústria de PE/VC. No capítulo 6 apresentam-se as principais conclusões do trabalho por meio de uma análise sintópica relacionando a experiência e opinião do autor com os achados a partir das entrevistas, dos estudos de casos e da opinião dos acadêmicos revistos na literatura.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo inicia-se com uma revisão do conceito de sustentabilidade, identificando as principais questões na visão de diferentes estudiosos, principalmente aquelas relacionadas à problemática de mudanças climáticas. Em seguida, apresenta a indústria de PE/VC e o seu papel no desenvolvimento de novas tecnologias. Caracteriza a indústria de PE/VC nos EUA, Europa e Brasil e, finalmente, mostra as recentes iniciativas da indústria direcionadas à atividade Cleantech.

2.1. Desenvolvimento econômico, crescimento populacional e sustentabilidade

O tema sustentabilidade é relativamente recente e ganhou popularidade a partir de 2007 (Illig, 2007) após o lançamento do documentário sobre mudanças climáticas escrito pelo ex-vice-presidente americano Al Gore, *An Inconvenient Truth* (Uma verdade inconveniente). Tendo por base os principais estudos sobre o tema, o documentário apresenta as possíveis conseqüências das continuadas alterações no clima do planeta e aponta a atividade antropozófica como principal causa de tais mudanças.

Ainda que se discuta a responsabilidade humana sobre estas mudanças, para alguns especialistas o aumento de temperatura no globo acompanha o aumento de concentração de gases causadores de efeito estufa (GHG) emitidos pelo homem. Há aqueles cientistas de renome mundial que questionam essa relação. No Brasil, o prof. Dr. Ricardo Felício, climatologista da USP, é um dos mais céticos. Lá fora, o Prêmio Nobel Ivar Giaever chamou a atenção resignar da *American Physical Society*, por esta adotar a posição de que as mudanás climáticas são inequívocas. Para estes, as mudanças de temperatura, assim como outras alterações no clima como regime de chuvas e secas ao longo do globo fazem parte de variações cíclicas do ecossistema da Terra, e que ocorrem a milhares de anos, sem qualquer relação com as atividades humanas.

Este trabalho não entra neste debate por entender que foge ao propósito do mesmo. Adota como premissa a opinião daqueles cientistas e academicos que acreditam na relação entre as

atividades humanas e alterações no clima, o que justifica o investimento em tecnologias que abordem o problema. Não ignora, porém, o efeito que tal hipótese sendo cientificamente negada teria sobre o futuro dos investimentos em Cleantech.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é uma das mais respeitadas iniciativas mundiais de estudo sobre o tema, e conclui o seguinte:

“Most of the observed increase in global average temperatures since the mid-20th century is very likely due to the observed increase in anthropogenic GHG concentrations” (IPCC, 2007).

Entre as principais atividades humanas emissoras dos gases causadores de efeito estufa (GHG), estão basicamente os gases emitidos na geração de energia (25,9%), produção industrial (19,4%), transporte (13,1%), derrubada de florestas (17,4%) e produção agrícola (13,5%). Nota-se que estas atividades são primárias e suportam um padrão de consumo de uma população mundial numerosa e crescente. Quanto mais desenvolvido economicamente um país maior seu consumo per capita de bens e serviços e, conseqüentemente, maior a emissão de GHG (IPCC, 2007).

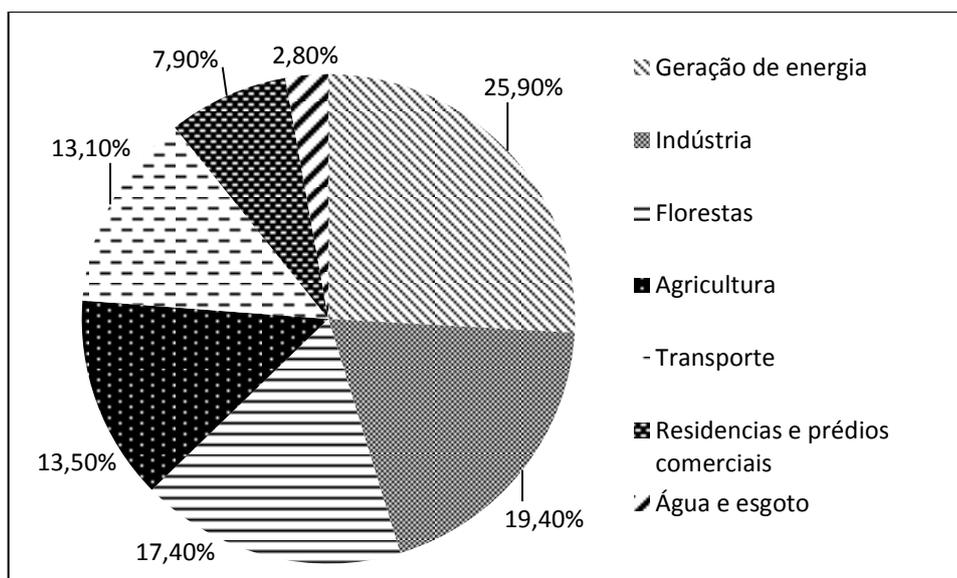


GRÁFICO 1: Emissões Globais de GHG pelas atividades antropogênicas (1970-2004)
FONTE: IPCC Synthesis Report 2007.

Nos países da América do Norte (EUA e Canadá) têm-se uma emissão anual de aproximadamente 26 tons de CO₂-eq (um dos principais tipos de GHG) por habitante. No Japão, Oceania e Europa Ocidental têm-se algo em torno de 15 tons de CO₂-eq per capita. Economias menos desenvolvidas como a América Latina tem-se 8 tons de CO₂-eq per capita, ou ainda, África ou Sudeste da Ásia emitem menos de 5 tons de CO₂-eq per capita.

Se de um lado o planeta apresenta uma quantidade limitada de recursos naturais (HAWKEN, LOVINS e LOVINS, 1999) que suportam tais atividades primárias das economias, de outro o crescimento populacional mundial e aumento da expectativa de vida juntamente com o crescimento econômico dos países emergentes, resultando na melhora do padrão de vida de bilhões de pessoas, tende a pressionar ainda mais o ecossistema do planeta. De acordo com estudos (ECOLOGICAL FOOTPRINT, 2010) a atividade humana necessitou em 2007 de 1,5 planetas terra em termos de recursos naturais para suportar suas atividades. Isto significa que, dado a capacidade regenerativa anual do planeta, seriam necessários recursos naturais de 1,5 planetas terra para suportar a atividade humana por um ano. Em outras palavras, estamos consumindo mais do que a terra tem condição de nos fornecer.

Ao mesmo tempo em que se estima que a atual população mundial de 6 bilhões de pessoas atingirá em 2050 a marca de 8,9 bilhões de pessoas (ONU, 2004), vê-se o crescimento acelerado de economias emergentes como Brasil, Rússia, China e Índia (BRICs) na casa dos 12% a.a. do PIB (CLAYMORE, 2009). Na medida em que a renda per capita cresce nestes países e melhora-se o padrão de consumo de suas populações, aumenta-se a necessidade de recursos para produção de bens e consumo.

Os efeitos sobre o clima são apontados por estudos científicos de renome. Para o IPCC, a mudança no clima é inequívoca.

“Warming of the climate system is unequivocal, as is now evident from observations of increases in global average air and ocean temperatures, widespread melting of snow and ice and rising global average sea level” (IPCC, 2007).

Segundo o estudo apresentado em 2007, um dos principais efeitos perversos são temperaturas mais extremas, com noites frias que se tornaram menos frequentes, dias e noites quentes que se tornaram mais frequentes, assim como ondas de calor, incidência de chuvas fortes e aumento no nível do mar. Ver ANEXO I (pág. 150) para aumento de temperatura por região do globo.

Conclui-se a partir disso que um novo modelo de produção deva ser buscado pela humanidade em suas atividades produtivas e que cabe, principalmente, ao setor empresarial rever a forma como produz bens de consumo. Entende-se que os mercados não têm refletido de maneira eficiente os custos da degradação ambiental (SCHMIDHEINY, 1992). Para Knight (2010), mudanças climáticas são uma das maiores falhas de mercado da história da humanidade. A emissão de dióxido de carbono causadora das mudanças climáticas trata-se de uma externalidade de mercado.

Politicamente, o tema tem sido tratado através da intervenção governamental em nível mundial. Economicamente, entende-se que o setor privado tem um papel fundamental e o motor das mudanças necessárias seriam inovações no campo tecnológico capazes de rever o curso atual. Dentre os três mecanismos que podem ser utilizados para fazer as empresas internalizarem os custos ambientais (SCHMIDHEINY, 1992), comando e controle (1), auto-regulação (2) e instrumentos econômicos (3), vêem-se os programas de Responsabilidade Social Corporativa adotados voluntariamente pelo setor privado, principalmente grandes empresas, e o protocolo de Kioto, uma iniciativa coordenada de governos do mundo inteiro, como as duas ações de maior expressão na atualidade. É fato, entretanto, que ambas as iniciativas não tem dado conta de todo o desafio. Neste contexto, demandante de inovações, faz sentido chamar-se à atenção a indústria de PE/VC.

Nos últimos anos, a indústria de PE/VC mundial tem dedicado bastante atenção a oportunidades de investimentos “verdes”. Por “verde”, entende-se tecnologias que de alguma forma endereçam o tema sustentabilidade, especificamente, abordando aspectos ligados ao meio ambiente. Na literatura acadêmica, poucos autores se aventuraram até o momento a discorrer sobre a intersecção do tema PE/VC e sustentabilidade. Randjelovic, Anastasia e

Orsato (2003), fizeram uma breve análise do mercado e da indústria de VC “verde” (*Green VC*), identificando suas principais características, processos e mecanismos.

Os autores afirmam que apesar de uma extensa revisão bibliográfica ter sido conduzida, pouco material acadêmico ou popular foi encontrado fazendo o link entre VC e sustentabilidade. A mesma dificuldade foi encontrada pelo mestrando deste trabalho na atualidade. Os autores fazem uma importante distinção ao afirmarem que por definição o conceito de sustentabilidade engloba aspectos econômicos, ambientais e também sociais dos negócios, os negócios “sociais” tendem a ter características próprias e distintas ao VC “verde”. Muitas vezes até financiados por um segmento específico do VC chamado de *Venture Philanthropy*. Pepin (2005) também faz esta distinção em seu artigo “*Venture Capital and Phylantropists*”.

O que se vê na atualidade são duas classes bem distintas de ativos ganhando cada vez mais relevância no mercado financeiro internacional: Cleantech e Impact Investing. Na prática, Cleantech ficou mais associado a investimentos ligados a tecnologias limpas, ou seja, investimentos que promovam tecnologias menos impactantes ao meio ambiente. E Impact Investing está ficando cada vez mais associado à tecnologias que endereçam problemáticas sociais, em especial, que visam atender à população de baixa renda ou base da pirâmide, como diz Prahalad (2006).

Abaixo, apresentam-se as definições de Cleantech e Impact Investing da enciclopédia virtual livre Wikipedia na internet (versão americana):

“Cleantech é o termo utilizado para descrever produtos ou serviços que aprimore a performance operacional, produtividade, ou eficiência enquanto reduz custos, insumos, consumo de energia, desperdício, ou poluição ambiental” (tradução do autor).

“Impact Investing refere-se a investimentos feitos baseados na prática de acessar não somente retorno financeiro no investimento, mas também impactos sociais e ambientais gerados pelas operações do negócio e pelo consumo dos produtos ou serviços que o negócio desenvolve” (tradução do autor).

Entende-se Cleantech como uma classe de ativos cuja definição é melhor compreendida na atualidade, com maior volume de recursos e número de investimentos realizados do que Impact Investing. Impact Investing ainda está se provando enquanto classe de ativos para investimentos. O primeiro relatório de uma instituição financeira de peso classificando Impact Investing como classe de ativos data de novembro de 2010, elaborado pelo JPMorgan. Cleantech por outro lado já se provou.

2.2. Inovação e a indústria de PE/VC

Para Peter Drucker (2001), o termo “inovação” pertence mais ao campo da economia do que ao da tecnologia. Para ele, inovar não é inventar. Uma das finalidades de uma empresa é a inovação. Uma empresa existe com o fim específico do crescimento, da expansão e da mudança. A inovação pode resultar em redução de custos e, portanto, menores preços ou o resultado pode ser a melhoria de um produto, o atendimento de outra necessidade do consumidor ou da mesma necessidade mas por meio de um produto diferente. Pode ser também a descoberta de novos usos para um velho produto, ou um novo modelo de negócios.

O Manual Oslo (OCDE, 1997) propõe a seguinte definição para inovação tecnológica:

“Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP) compreendem as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos. Uma inovação TPP é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo). Uma inovação TPP envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. Uma empresa inovadora em TPP é uma empresa que tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com substancial melhoria tecnológica durante o período em análise”.

A indústria de PE/VC é um braço do setor financeiro privado tradicionalmente conhecido por promover inovações tecnológicas. Kortum e Lerner (2000) estudaram a influência da indústria

no lançamento de patentes nos EUA durante três décadas. Concluiu que a presença de atividades de PE/VC em determinados setores da economia está altamente associada a maiores taxas de lançamentos de patentes.

Os primeiros indícios de atividades características da indústria de PE/VC datam da década de 1850 sob o contexto da revolução industrial (KORTUM, 2000). Naquela época o financiamento de novas tecnologias se dava pelos grandes empresários industriais. Indivíduos de alto patrimônio e pensamento empreendedor se dispunham a financiar os custos inerentes ao desenvolvimento de novas tecnologias na esperança de que estas virassem grandes descobertas.

Mais recentemente, a indústria ficou conhecida no mundo todo pela bolha da internet. Ainda hoje recebe somas substanciais de investimentos anualmente e continua produzindo casos de sucesso. Muitas das grandes empresas atuais de internet e computadores, como Google, Apple, Intel, Microsoft, receberam apoio da indústria ao longo de sua história.

De certa forma, os fundos de PE/VC desempenham o papel de mentores das empresas e tecnologias emergentes, aportando-lhes um conjunto de práticas de gestão de modo a facilitar o desenvolvimento destas novas tecnologias e aumentar suas chances de sucesso. Neste contexto, a gestão da inovação tecnológica é tratada estrategicamente.

A dimensão estratégica da gestão da tecnologia envolve aspectos de planejamento estratégico da empresa, no sentido de se fazer a devida conexão entre os objetivos do negócio e a sua capacidade de desenvolvimento a curto, médio e longo prazos. Inovação tem que ser pensada de forma contínua e ao longo do tempo. Capacidade tecnológica significa também uma “habilidade” na gestão e operacionalização de um planejamento estratégico de tecnologia, em direção às melhorias incrementais contínuas e novos produtos/processos (PLONSKI; SILVA, 1999). É nesta operacionalização que os gestores de PE/VC acreditam contribuir, aumentando as chances das novas tecnologias se tornarem *mainstream*.

2.2.1. A indústria de PE/VC nos EUA

Hoje, a indústria americana de PE/VC é a mais expressiva do mundo, gere cerca de US\$ 180 bilhões de capital (NVCA, 2010) e levanta anualmente somas no montante de US\$ 50 bilhões e US\$ 15,4 (2009), respectivamente.

Tecnologia da informação continua representando a maior parcela dos investimentos com 47% do total investido em 2009, seguida por Médica/Saúde/Ciências da Vida com 35% e Não-High Tech 18%. Trata-se de uma indústria madura que investe em empresas em estágios mais avançados 34% do total investido, em empresas em fase de expansão 31%, empresas em estágio inicial 26% e start-ups/seed 9%.

A literatura sobre a indústria americana é abundante e os temas bastante amplos. Hoje, se discute se o retorno para o investidor tem sido adequado (LERNER, 2007). Nota-se grande heterogeneidade nos retornos, principalmente, para os investidores institucionais. Também nota-se que o sucesso depende muito da qualidade do gestor do fundo e encontra-se forte correlação entre esta e a localização geográfica do escritório do gestor, seu *networking* e *trackrecord* (CHEN, 2010).

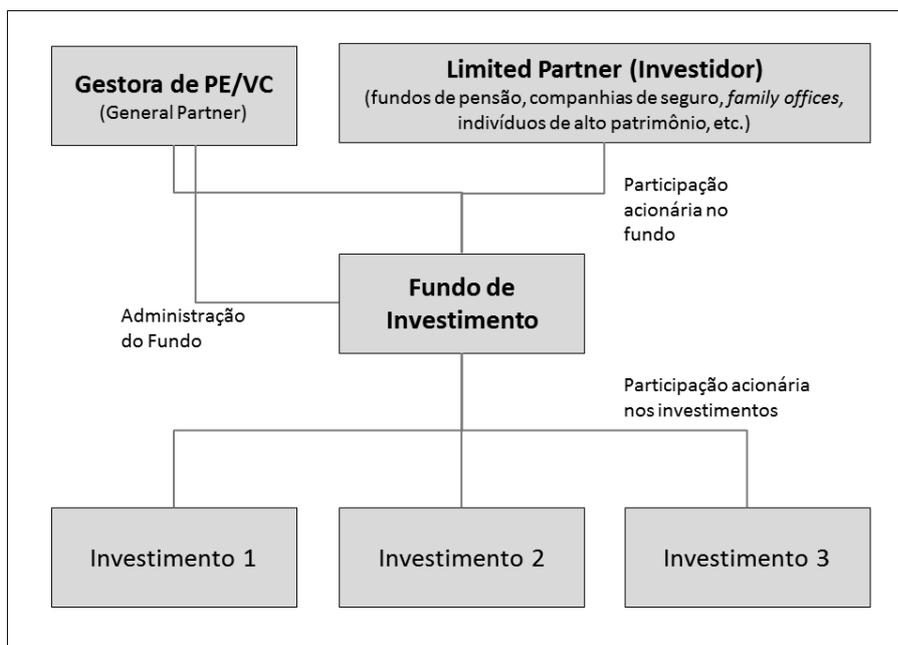
Geografia é significativamente correlacionada a resultados. Firms de Venture Capital localizadas em pólos da indústria, como São Francisco, Boston e Nova York, por exemplo, obtém resultados superiores àquelas fora destas regiões, independentemente do estágio dos investimentos. A proximidade entre empreendedores e investidores é identificada como um dos fatores de sucesso da inovação tecnológica, segundo Lerner e Gompers (2009). É comprovado ao menos nos EUA que os investidores que investem próximo a sua localização geográfica têm retorno superior àqueles que investem em negócios mais distantes geograficamente. Estes procuram um prêmio de retorno proporcional ao maior risco de gestão destes negócios mais distantes.

Avalia-se também a presença ou não de clusters, o que propicia um ambiente mais favorável ao investimento inovador. A existência de uma network social contando com a presença de expertise legais ou advocatícios, financeiro, científico e gerencial é um aspecto chave para o sucesso neste tipo de investimento. Discute-se também se o retorno está ligado à experiência

(*trackrecord*) dos gestores. Segundo Sørensen (2007), gestores mais experientes atraem melhores projetos e, por consequência, obtêm melhores retornos e levam um maior número de empresas à bolsa.

2.2.2. Como funciona a indústria de PE/VC nos EUA e no mundo

A indústria de PE/VC no mundo todo segue em grande medida os padrões americanos em termos de estrutura (MEYER, 2005), basicamente centrado no modelo de *Limited Partnership*, representando os investidores, e tendo *General Partners* como gestores dos fundos. Os gestores são remunerados com base em um *fee* anual, normalmente entre 1 a 2% do capital comprometido nos primeiros anos de vida do fundo e sobre o capital investido mais adiante. Adicionalmente, os gestores têm direito a um *hurdle rate* entre 20 a 30% do retorno obtido em eventos de liquidez.



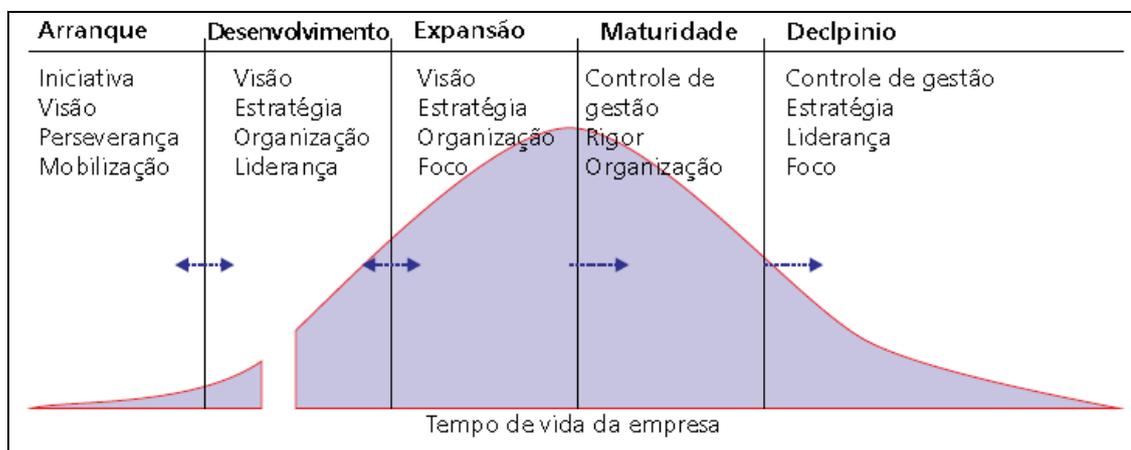
ESQUEMA 1: Estrutura utilizada pelos fundos de Venture Capital
FONTE: elaboração do autor a partir de “A indústria de PE/VC - 2º Censo”, GVCEPE.

O sucesso dos gestores é medido pelo retorno obtido nestes eventos de liquidez. Gestores com histórico de sucesso têm maiores chance de conseguirem levantar um novo fundo. Para obter

sucesso, os gestores procuram primeiramente identificar boas oportunidades e fazer uma boa entrada no investimento. Segundo, aportar uma boa gestão, profissionalizando-a por meio de uma governança corporativa bem definida. E finalmente, procuram fazer uma boa saída, seja ela a venda para outro fundo (*follow-on round*), a venda para um *player* estratégico do setor, ou ainda, fazendo oferta pública das ações da empresa em bolsa de valores (IPO).

Neste contexto, uma boa oportunidade significa uma empresa com altas taxas de crescimento, sem competidor direto fortemente estabelecido, e o setor onde esteja inserida deve ser atrativo, isto é, ter espaço para que a empresa continue crescendo e recebendo financiamentos adicionais até chegar ao mercado de capitais.

Ao analisarem-se os diferentes estágios por que passa uma empresa desde sua fundação até sua consolidação como uma empresa madura, verifica-se que esta faz ou pode fazer uso de uma série de mecanismo para financiar suas operações ao longo de sua vida. O quadro abaixo demonstra os diferentes estágios por que passam a maioria das empresas e os veículos de investimento que são utilizados para financiamento do crescimento das empresas.



ESQUEMA 2: Veículos de investimento utilizados de acordo com a fase da empresa.
FONTE: extraído de “A indústria de PE/VC - 2º Censo”, GVCEPE.

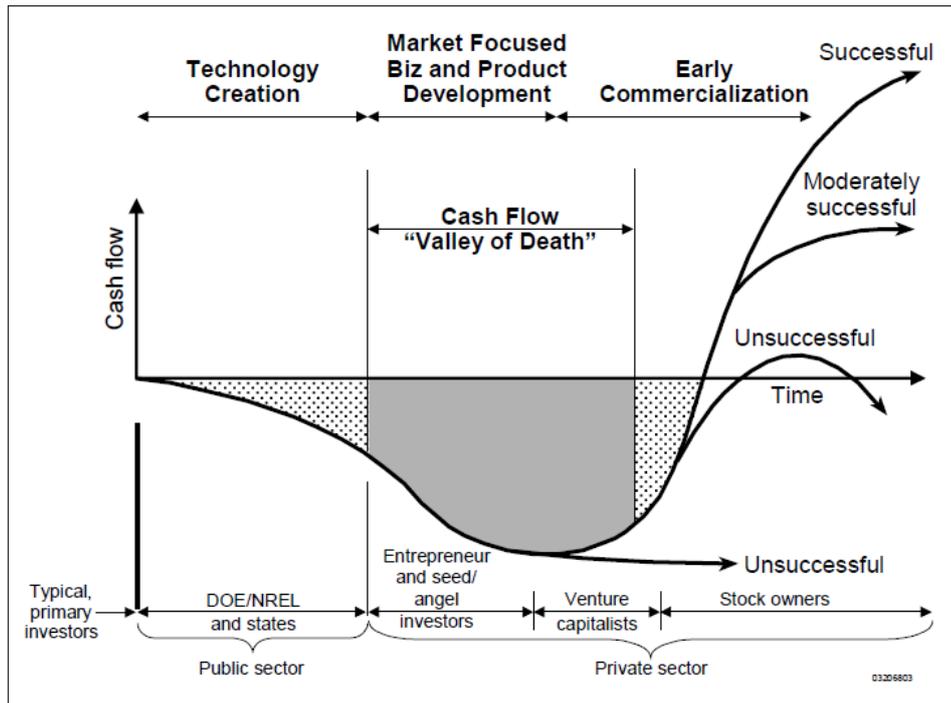
Diferentes estágios são financiados por diferentes agentes financeiros. Quando a tecnologia é nascente, encontra-se maior apoio do governo, suas instituições de fomento e de investidores “anjo” (*angel investors*). Um pequeno aporte de recursos na fase pré-operacional já é suficiente para testar o mercado quanto à aceitação do produto ou, às vezes, para registro de

uma patente de uma nova invenção. À medida que a tecnologia avança e se desenvolve outros agentes financeiros comparecem para financiá-la. É o caso dos gestores de fundos de *Venture Capital*. Em seguida, quando a tecnologia está desenvolvida e o que se precisa é expandir, ganhar escala e acessar mercados maiores, se fazem presentes os investidores ou gestores de fundos de *Private Equity* que levam a empresa para a abertura de capital na bolsa de valores.

Para os investidores de *Venture Capital* (VC) a relação de risco-retorno é toda baseada no risco tecnológico, na velocidade de adoção da tecnologia pelo mercado, na qualidade do serviço, entre outros riscos, e na tentativa de descobrir aquelas tecnologias com maiores chance de adoção pelo mercado. Muitas vezes, diz-se também que os *Venture Capitalists* atuam como mentores das empresas e assim, de certa forma buscam transpor as barreiras inerentes à assimetria de informações que impedem determinados investidores de entrarem em negócios cheios de incertezas como o de novas tecnologias (BÜRER; WÜSTENHAGEN, 2009).

Pode-se dividir o *Venture Capital* em duas categorias: *early stage* e *later stage*. O VC *early stage* financia empresas em estágio inicial com produtos ou serviços já comercializados, algum histórico de operação e faturamento. O VC *later stage* financia empresas que já atingiram fase plena de comercialização e para crescerem rapidamente precisam de somas maiores de recursos (CEPE, 2011).

Outra forma de olhar é que os *Venture Capitalists* fazem apostas com base na Teoria das Opções Reais – TOR (*Option Pricing Theory – OPT*), isto é, mantém certa flexibilidade para tomar decisões a respeito do ativo investido ou a ser investido. Principalmente aquelas decisões relacionadas ao momento certo de investir, de sair do negócio ou parar temporariamente um projeto, de alterar aspectos operacionais do projeto, ou ainda trocar um ativo por outro. Neste sentido, um projeto de investimento de capital é um conjunto de opções reais sobre um ativo real (SANTOS; PAMPLONA, 2002).



ESQUEMA 3: *The Chash Flow Valley of Death.*
FONTE: extraído de Murphy e Edwards (2003).

Ao longo deste ciclo de desenvolvimento de novas tecnologias, uma das etapas mais difíceis é vencer os estágios iniciais onde a empresa tem fluxo de caixa negativo, pois ainda não gera receita suficiente para pagar seus custos e despesas fixas e ainda demanda altas quantias em investimento de seus ativos ou de suas pesquisas. É a etapa que Murphy e Edwards (2003) chamam de o “Vale da Morte” do fluxo de caixa (*cash flow “Valley of Death”*).

Já os investidores de *Private Equity* (PE) são mais focados em crescimento (*growth*) e expansão (*expansion*) de empresas, portanto, buscam minimizar o risco tecnológico colocando seus recursos em empresas que já tenham resolvido os problemas ligados a tecnologia e estão agora buscando escalar suas operações.

Na maioria das vezes, tanto os investidores de PE quanto os investidores de VC procuram tecnologias que oferecem uma redução de custo ou uma *performance* significativamente superior às alternativas vigentes. Comumente, os investidores de PE buscam empresas cujos modelos de negócio não são novos ou inovadores, mas que conseguem executar e tirar proveito das oportunidades melhor que os concorrentes.

Desta forma, cada agente financeiro se completa ao dar saída ao agente anterior na cadeia e levar a tecnologia a um novo patamar de desenvolvimento. Grande parte do volume de investimentos em energias limpas que se vê nos dias de hoje são feitos por uma terceira classe de investidores, os chamados fundos de infraestrutura. Muitos dos projetos de gás natural, energia solar e energia eólica mundo a fora, e PCHs no Brasil têm sido realizados por fundos de infraestrutura.

Apesar de não serem objetos de estudo deste trabalho é importante caracterizá-los rapidamente. De forma geral, estes fundos investem no estágio operacional final de projetos de energia limpa com ênfase no fluxo de caixa, aportando grandes somas de recursos e tomando risco tecnológico bastante limitado (DBCCA, 2011). Setores tradicionalmente considerados de infraestrutura e alvo deste tipo de fundos são: transportes (rodovias, ferrovias, portos e aeroportos), telecomunicações (redes de transmissão), energia (geração, transmissão e distribuição), entre outros.

2.2.3. A indústria de PE/VC no Brasil

A indústria de PE/VC no Brasil é relativamente jovem e, por isso, a literatura sobre a mesma é ainda limitada. O estudo mais completo data de 2006 (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006) e traçou um panorama geral da indústria com foco principal nas organizações gestoras e veículos de investimento. Desde então, entidades representativas do setor como o GVCEPE e a ABVCAP têm feito um trabalho estruturante de levantamento, análise e publicações sobre a indústria.

Em resumo, a indústria brasileira é mais jovem do que a americana, mas crescente e cada vez mais expressiva. Gere hoje cerca de US\$ 34, bilhões (FURTADO, 2010) de capital comprometido, levantou US\$ 6 bilhões em 2009 e representa 2,2% do PIB ante 1% em 2004. Enquanto nos EUA os quatro primeiros setores na lista de número de empresas investidas são software (545), mídia e entretenimento (223), TI (176) e telecomunicações (118), no Brasil os setores que mais atraem os investidores em PE/VC (FURTADO, 2010) são TI e eletrônicos (108), energia e óleo (54), construção civil (52) e telecomunicações (34).

Pode-se inferir a partir disso que os investimentos da indústria têm relação com o momento econômico e vocação de cada país. Construção civil, por exemplo, é um setor que tem atraído muito investimento neste momento no Brasil devido ao alto déficit habitacional. Agronegócios, outro exemplo, é um setor onde o Brasil desempenha liderança histórica a nível mundial, enquanto que nos EUA o setor nem aparece como categoria de investimentos nos dados da indústria de PE/VC.

Nota-se que a indústria de PE/VC brasileira encontra-se em linha com as políticas públicas para desenvolvimento econômico do país, estando presente em 90% dos programas tidos como prioridades do governo. Agências de fomento como o BNDES, entre outros organismos multilaterais, tem tido papel fundamental na promoção da indústria. Mais recentemente, em 2011, o BNDES lançou uma chamada de capital específica para dedicar recursos a fundos Cleantech. Foi um sucesso com dois fundos aprovados.

2.3. Cleantech e a indústria de PE/VC

A definição de Cleantech é bastante ampla. Em 2010, o BNDES lançou o “Programa BNDES Fundo de Inovação em Meio Ambiente” com o objetivo de apoiar o “empreendedorismo e explorar as oportunidades de investimentos em empresas inovadoras, de modo a propiciar o desenvolvimento de tecnologias limpas”. O programa define tecnologias limpas como:

“... aquelas que, comparadas com as alternativas convencionais, minimizam o impacto no meio ambiente, por meio de ações como a redução da emissão de carbono e de outros resíduos sólidos e líquidos, o tratamento de resíduos e o uso mais eficiente de recursos (energia e outros insumos).”

Enquanto setor de investimentos, Cleantech engloba uma ampla gama de tecnologias podendo ser subdividido em subcategorias, como faz o *Cleantech Group*, uma agência de pesquisa e consultoria especializada no setor. Seu relatório setorial de 2011, que analisa o setor em nível mundial, aponta que 47,8% das alocações de recursos se fazem em energia, seguido de eficiência na produção e água.

Energia renovável é realmente o setor que atrai a maior parte dos recursos, talvez porque energia de forma mais ampla é um assunto de segurança nacional e estratégico para muitos países, senão todos. Em 2010, energia renovável já representa 16% do consumo final mundial de energia, e abocanhou aproximadamente metade de todos os 194 GW de capacidade instalada adicionada à matriz mundial no ano de 2010. Em 2011, já representava um quarto ou 25% da capacidade instalada mundial (REN21, 2011).

Em muitos países energia renovável já representa uma parcela significativa da matriz energética. Nos EUA já representa 10.9% da energia produzida. Na China, estima-se que se tenha 263 GW ou 26% de sua capacidade instalada de energia oriunda de fontes renováveis. Um incremento de 12% em 2010 comparando-se com 2009. Na Alemanha, país de tradição em inovação principalmente no campo da energia, 11% da energia final consumida é de fonte renovável.

Notam-se mundialmente algumas tecnologias mais maduras que outras e, portanto, recebendo menor atenção dos investidores em 2011 em relação a 2010, por exemplo, aqueles relacionados à biocombustíveis ou a armazenamento de energia. Em contraste, setores como eficiência energética e água começam a ter um maior número de investimentos realizados (CLEANTECH GROUP, 2010).

Segundo estudo de 2010 elaborado em conjunto pelo Lawrence Livermore National Laboratory nos EUA e o Departamento de Defesa americano, essa tendência faz sentido uma vez que 56,13% da energia gerada nos EUA, por exemplo, é rejeitada ao longo da cadeia de fornecimento, considerando toda a matriz energética americana de um lado e todos os fins de consumo do outro.

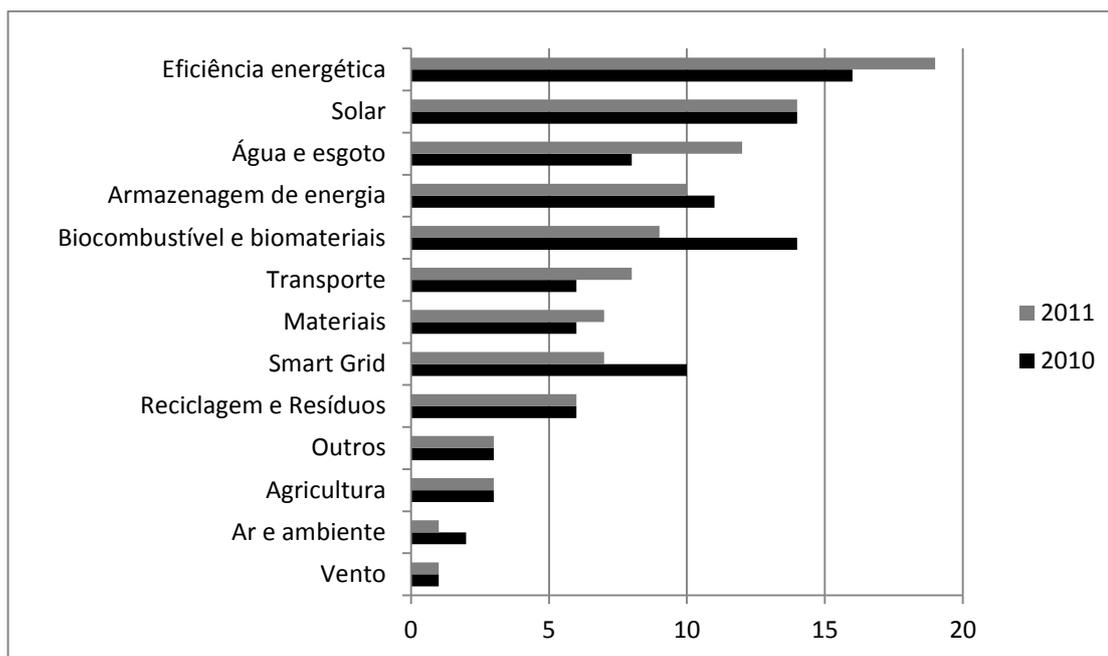


GRÁFICO 2: Representatividade dos setores nas listas das 100 empresas Cleantech selecionadas.
FONTE: extraído de Global Cleantech 100 Report (2011).

Dados da Bloomberg New Energy Finance (DBCCA, 2011) sobre investimentos em mudanças climáticas, mostram que em 2010 foi investido cerca de 243 bilhões de dólares em energia limpa ao redor do mundo. A maior parte dos investimentos, 53% ou 127,8 bilhões de dólares, foram para financiamento de “*utility scale projects*” como parques eólicos, solares e plantas de biocombustíveis. Projetos de menor escala totalizaram 59,6 bilhões de dólares. A indústria de PE/VC contribuiu com 3,6% deste total ou cerca de 8,8 bilhões de dólares e parece ter-se estabilizado nesta faixa. Projetos de energia solar receberam a maior quantia investida em número de projetos e em valores monetários num total de 2,2 bilhões de dólares. Seguidos por eólica com 1,29 bilhões e eficiência no transporte com 1,2 bilhões.

Os investimentos em geração de energia renovável são direcionados pelo custo relativo e preços praticados de energia comparados aos combustíveis fósseis tradicionais líquidos de subsídios. Por conta disso, para que retornos condizentes sejam praticados, a geração de energia renovável compete com o custo marginal da nova planta de combustível fóssil não construída ou depende de contratos de aquisição de energia de longo prazo, os chamados PPA – Power Purchase Agreement, tipicamente influenciados pelo preço do gás natural. De forma simplista, pode-se dizer que quando os preços de combustíveis fósseis estão altos aumenta o

interesse de investir em energia renovável. Quando os preços estão baixos, diminui o interesse.

Em muitos países, senão todos, políticas públicas para a promoção destas novas fontes de energia tem sido chave para o rápido avanço. No início de 2011, ao menos 118 países no mundo tinham algum tipo de política pública direcionada a energias renováveis, das mais diversas possíveis. Países em desenvolvimento se faziam maioria somando mais da metade de todos estes países com alguma política pública.

Utiliza-se o termo “FiT” (*Feed-in-tariff*) para designar os incentivos criados para energias renováveis. As FiTs podem ser estruturadas com preços fixos pré-estabelecidos para energia gerada de fontes alternativas e conectadas ao *grid*, ou por meio de um prêmio pré-fixado pago à energia de fonte renovável acima do preço de mercado de energia convencional. Os principais elementos de uma políticas FiT são: (i) um conjunto definido de tecnologias elegíveis; (ii) preço da tarifa diferenciado para os diferentes tipos de tecnologia; (iii) uma oferta padrão expressa por um contrato com garantia de pagamento; (iv) garantia de interconexão entre todos os geradores; (v) Pagamentos por um longo período de tempo (DBCCA, 2011).

E na medida em que os incentivos se espalham por mais e mais países, a geografia das energias renováveis também muda. Por exemplo, energia eólica na década de 90 existia em poucos países do mundo e hoje já está presente em 83. Solar fotovoltaica também adiciona capacidade em mais de 100 países durante 2010. As matrizes energéticas ficam mais diversificadas. Os países em desenvolvimento representam mais da metade de toda a capacidade instalada de energia renovável mundial (REN21, 2011).

O Brasil segue a tendência mundial. Energia também se destaca enquanto subcategoria de tecnologias limpas em termos de maturidade e volume de recursos investidos pela indústria de PE/VC. O país que já tinha tradição de geração de energia hídrica para o *grid* e geração de energia para transporte via produção de etanol de cana-de-açúcar, investiu pesado nos últimos anos na diversificação ainda maior de sua matriz. Pequenas Centrais Hidrelétricas são

encontradas hoje em diversas regiões do país. Diversos parques eólicos estão sendo implantados. Acredita-se que a próxima onda seja a energia solar.

O grande avanço da categoria no país se dá a partir de 2002 com a criação, por meio da Lei nº 10.438, do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). O programa foi criado com o “objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional” (MME, 2012). Paralelamente, BNDES aprovou a abertura de uma linha de crédito específica para projetos incluídos no PROINFA, podendo financiar até 80% dos itens de construção das usinas inseridas no programa.

O programa foi dividido em duas fases. Na primeira fase, o programa previa a implantação até o final de 2006 de aproximadamente 3.300 MW de capacidade instalada, sendo um terço de cada uma das três tecnologias envolvidas: PCHs, eólica e biomassa. Os produtores eram incentivados a assinar contratos de 15 anos de fornecimento.

Foram contratados na primeira chamada pública em 2004 2.527 MW das três fontes. A meta de 1.100 MW para eólica e 1.100 MW para PCHS foram atingidas, ficando aquém da meta os projetos de biomassa apresentados, num total de 327 MW contratados. Na verdade, foram apresentados projetos de eólica totalizando quase três vezes a meta estabelecida. O governo fez então uma segunda chamada para projetos de biomassa elevando a contratação para 685 MW, mas ainda abaixo da meta. A luz da maior oferta de projetos de eólica e PCHs, o governo permitiu que novos projetos destas fossem contratados superando a meta individual inicial de modo a perfazer os 3.300 MW estabelecidos como *target* (DUTRA; SZKLO, 2007).

Em resumo, a primeira fase contratou os 3.300 MW, sendo 1.191 MW provenientes de 63 PCHs, 1.423 MW de 54 usinas eólicas, e 685 MW de 27 usinas a base de biomassa. Contudo, o prazo para início de operação previsto inicialmente para final de 2006 precisou ser revisto para 2008.

Porém, nem tudo saiu como planejado. No caso dos projetos de energia eólica, a maior parte dos produtores independentes outorgados mostrou-se ao longo do tempo sem a devida capacidade financeira para colocar de pé seus projetos. A figura do produtor independente, criada para abrir acesso à iniciativa privada ao setor, acabou deixando de fora empresas consolidadas do setor que tinham o capital necessário. Acabou que uma série de produtores venderam suas outorgas ou se juntando a parceiros mais capitalizados. Outra dificuldade enfrentada foi que a capacidade instalada para produção de peças e componentes para as turbinas no país era insuficiente para atender o número de projetos. Duas plantas industriais brasileiras produziam componentes no país e tinham capacidade de entregar juntas 550 MW por ano, bem aquém do necessário.

Estas incertezas e dificuldades fizeram com que a segunda fosse alterada em algumas de suas condições. Não só por estas dificuldades. Na verdade, o PROINFA já previa que a segunda fase do programa só se iniciaria uma vez que a primeira fase fosse consolidada. O prazo da primeira fase já tinha sido alterado de 2006 para 2008. Ademais, em 2003, o setor de energia no país passava por uma reforma onde a grande mudança foi a introdução de um sistema de leilão de energia no qual o vencedor é aquele agente que oferece a menor tarifa ao consumidor. Em adição, o mercado foi dividido em duas partes, uma compreendendo os consumidores livres e outra os consumidores cativos. Livres são aqueles que podem escolher entre produtores e agentes independentes e fazer acordos bilaterais de contratação de energia. Já os cativos são servidos pelas empresas de distribuição de energia estabelecidas.

Para incentivar a demanda, em 2003, o governo federal lançou o Programa Luz para Todos com o desafio de levar luz elétrica para mais de 10 milhões de brasileiros do meio rural até 2008, prorrogado posteriormente para 2011. O programa nasceu com dotação orçamentária de R\$ 20 bilhões, provenientes de fundos setoriais de energia - a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) e a Reserva Global de Reversão (RGR). Segundo o governo federal, a maior parte da população sem acesso a energia elétrica está em localidades de baixo Índice de Desenvolvimento Humano e são famílias de baixa renda. Cerca de 90% destas famílias têm renda inferior a três salários-mínimos e 80% estão no meio rural.

A segunda fase do PROINFA ocorreu sem maiores problemas com três leilões realizados com até então. Um em 2009 (LER 2009), outro em 2010 (LER 2010) e um terceiro em 2011 já contemplando contratos de curto prazo (A-3).

2.3.1. Energia produzida por Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)

O Brasil conta há algumas décadas com uma matriz energética bastante limpa e conhece também há algum tempo a tecnologia de geração de energia a partir de pequenas centrais hidroelétricas. Mas segundo Tiago (2005), a retomada das pequenas centrais hidroelétricas se deu a partir da desverticalização das empresas de energia no final da década de 90 e da crise de energia ocorrida em 2001. Em 1998, por meio de um convênio entre instituições governamentais, universidades e empresas representativas do setor, foi criado o Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas (CERPCH) sediado na Universidade Federal de Itajubá, cujo objetivo ainda é difundir a tecnologia de PCH.

Desde então uma série de medidas e alterações na legislação incentivaram o resgate de uma tecnologia até então esquecida. A criação em 1996 da figura do Produtor Independente de Energia Elétrica (PIE), permitiu a produção independente de energia em pequena escala e a venda da energia ao mercado livre. Também foi garantido o livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição, permitindo que os geradores e os consumidores pudessem firmar contratos entre si. A criação da figura do Agente Comercializador, assumindo riscos e realizando o “hedge” dos contratos, a isenção do pagamento da compensação financeira por área inundada, o aumento do número de consumidores “livres” e do PROINFA, foram somente algumas das iniciativas que propiciaram o desenvolvimento de um mercado de livre comercialização de energia.

Hoje, as PCH's representam uma das principais prioridades da ANEEL no que se refere ao aumento da oferta de energia elétrica no Brasil. Por PCH entendem-se usinas com potência instalada superior a 1 MW e igual ou inferior a 30 MW e com reservatório de área igual ou inferior a 3 Km². Esse tipo de empreendimento possibilita um melhor atendimento às necessidades de carga de pequenos centros urbanos e regiões rurais.

Apesar do menor porte em comparação com as grandes hidrelétricas, as PCHs são hoje bastante competitivas. Alguns incentivos são chave para este preço competitivo. Devido ao menor porte, as PCHs apresentam um (i) menor prazo de implementação e manutenção da infraestrutura; e (ii) têm maior facilidade na obtenção de licenciamento ambiental; (iii) podem fazer uso do lucro presumido como regime fiscal; e são isentas (iv) do pagamento de UBP (Uso do Bem Público); (v) do pagamento de encargos sobre os recursos gastos com P&D (Pesquisa & Desenvolvimento); e (vi) do pagamento da compensação financeira pelo uso dos recursos hídricos. Gozam ainda (vii) da possibilidade de comercializar de imediato a energia elétrica produzida com consumidores cuja carga seja maior ou igual a 500 kW; e (viii) da possibilidade de sub-rogação da CCC para empreendimentos instalados nos sistemas isolados.

Adicionalmente, a comercialização da energia gerada por PCHs no mercado livre é beneficiada devido à regulamentação da contratação incentivada, de acordo com a Lei 9.427/1996. A lei prevê redução nas tarifas de distribuição/transmissão dos geradores e dos respectivos consumidores dessa fonte de energia. As fontes alternativas (PCH, biomassa, eólica e solar) têm direito a um desconto de no mínimo 50% nas tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição associados. Na verdade, o direito a esse desconto é estendido também aos consumidores de energia limpa, a chamada “energia incentivada”.

E por serem pequenas unidades, de relativo baixo investimento e facilidade de instalação são muito utilizadas em áreas rurais, locais às vezes de difícil acesso ao *grid* e acabam sendo consumidas localmente, o que representa uma vantagem em termos de geração uma vez que se perde muito menos da energia gerada já que esta não é transmitida a grandes distâncias.

2.3.2. Energia Eólica

Em termos físicos, pode-se explicar a energia eólica como a energia cinética gerada pela migração das massas de ar provocada pelas diferenças de temperatura existentes na superfície do planeta. Seu aproveitamento é feito por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação. Para a produção de energia elétrica, são utilizadas turbinas eólicas, também conhecidas como aerogeradores.

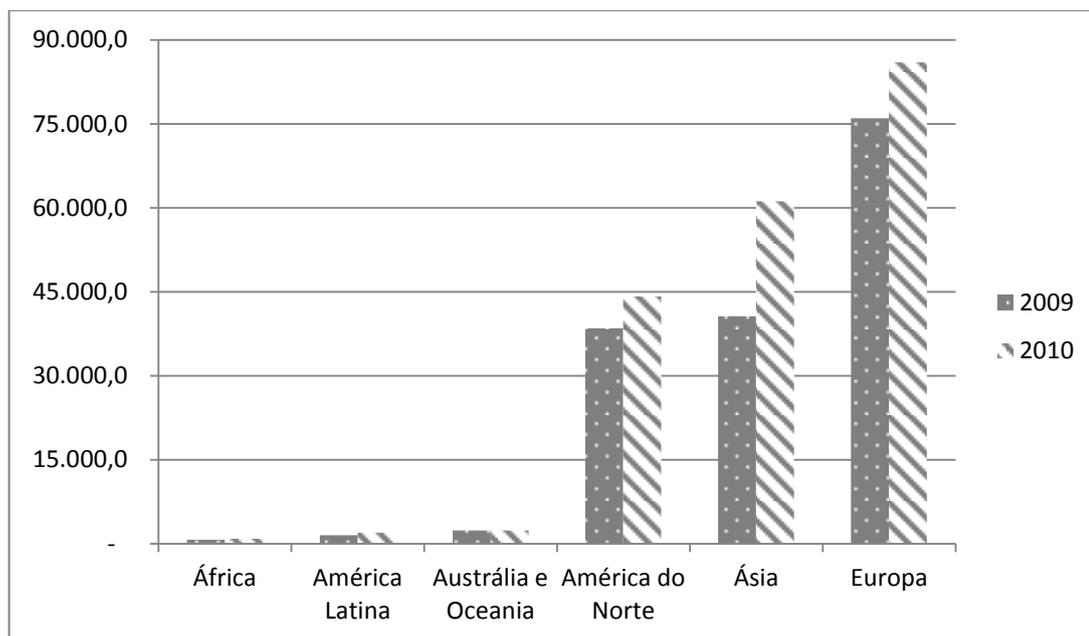


GRÁFICO 3: Capacidade instalada em GW de energia eólica por região geográfica
FONTE: World Wind Energy Report 2010, WWEA.

Em 2010 a capacidade instalada mundial de energia eólica atingiu 196.630 MW e, em 2011, estima-se que crescerá 20% chegando a 240.000 MW (WWEA, 2010). Uma indústria que em 2009 movimentou 70 bilhões de dólares, assistiu em 2010 pela primeira vez em mais de duas décadas significativo declínio para 55 bilhões de dólares movimentados. Enquanto 2009 trouxe algumas conquistas para o setor como a aprovação da primeira lei americana de incentivo (*feed-in tariff law*) em Ontário e o mesmo na África, 2010 não trouxe nenhum marco legal significativo.

Apesar de apresentar uma queda em relação ao crescimento do ano anterior, 2010 marca o ano em que a China tornou-se o país de maior capacidade instalada no mundo (45 GW). A Ásia como um todo demonstrou um crescimento enorme na implantação de novas turbinas, representando 56% do total de adições na capacidade instalada mundial.

Em 2001, o Ministério de Minas e Energia brasileiro publicou através do CEPEL (Centro de Pesquisas de Energia Elétrica) o Atlas do Potencial Eólico brasileiro. De acordo com o Atlas, os ventos do Brasil são duas vezes superiores à média mundial e possuem volatilidade de 5% (oscilação da velocidade), o que dá maior previsibilidade ao volume a ser produzido.

Estima-se um potencial para instalar até 143 GW de energia eólica no Brasil (CRESESB, 2001), o que representa quase o dobro das 120 GW da capacidade de todas as fontes instalada atualmente (ANEEL, 2012) no país, reafirmando o grande potencial da tecnologia. Do potencial total, 52% estão localizados na região Nordeste do país, principalmente no litoral (75 GW) e 21% no Sudeste, particularmente no Vale do Jequitinhonha (29,7 GW) e também no Sul (22,8 GW). A ANEEL considera região com potencial aquela com ventos acima de 7.0 m/s, medido por turbinas instaladas a 50 metros de altura, entre outros fatores mais técnicos.

Além disso, a velocidade dos ventos costuma ser maior em períodos de estiagem, o que possibilita operar as usinas eólicas de forma complementar as usinas hidrelétricas, preservando a água dos reservatórios em períodos de poucas chuvas. A concentração de projetos no nordeste do país enfatiza também o potencial da região de explorar a complementaridade entre fontes hídricas e eólicas na Bacia do São Francisco. Estudos mostram que a maior incidência de ventos na região, se dá exatamente no período em que os reservatórios encontram-se em seus níveis mais baixos. É o caso de um estudo feito avaliando o reservatório de Sobradinho e a costa do Ceará evidenciando tal complementaridade.

O primeiro projeto de energia eólica instalado no país foi em 1992 na principal ilha do arquipélago de Fernando de Noronha, numa parceria entre a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE), a Universidade Federal de Pernambuco e a companhia dinamarquesa *Folkcenter*. Naquela época foi instalada uma turbina com capacidade para 75 kW, a 23 metros de altura e de pás 17 m de comprimento. Em 2001, uma segunda turbina entrou em operação. A energia eólica produzida representa 25% do total de energia consumida na ilha. O restante é oriundo de gerador termoelétrico a base de óleo diesel, ou seja, além de poluente ainda tem-se que trazer o combustível do continente.

Depois de Noronha, outros projetos foram implantados logo em seguida no Brasil. Entre os mais conhecidos estão as plantas geradoras de energia da Prainha, com 10 MW de capacidade (20 turbinas de 500 kW), e Taíba com 5 MW (10 turbinas de 500 kW), ambas no Ceará, e Palmas no Paraná com 2,5 MW (5 turbinas de 500 kW idênticas àquelas da Prainha e Taíba), e outras quatro de menor capacidade em operação no Nordeste brasileiro.

Atualmente o país conta com 73 parques eólicos em operação totalizando aproximadamente 1.500 MW gerados, 52 parques em construção num total de aproximadamente 1.300 MW outorgados, e 159 empreendimentos outorgados entre 1998 e 2012 que ainda não iniciaram construção (ANEEL, 2012). Os que ainda não iniciaram construção tem capacidade outorgada de 4.716 MW e representam cerca de 23% das outorgas ainda a serem construídas perdendo somente para as Usinas TermoElétricas (UTES).

Os projetos atuais são bem maiores do que as primeiras iniciativas e vem realmente para contribuir com o SIN. É o caso do parque eólico da Praia Formosa em Camocim, Ceará, por exemplo, que tem capacidade para 105 MW e do Alegria II em Guamaré no Rio Grande do Norte com 101 MW de capacidade.

Quanto ao futuro da energia eólica enquanto tecnologia em consolidação no mundo, segundo a WWEA, são seis os principais fatores que terão impacto decisivo sobre seu futuro no médio e longo prazo.

- (i) O debate sobre mudanças climáticas e o direcionamento das políticas públicas dos países em resposta às suas consequências;
- (ii) A redução da oferta de fontes de energia de origem fóssil (petróleo e gás) refletindo um aumento no preço da energia destas fontes;
- (iii) Os estragos causados pela utilização de energias “sujas” como no desastre ecológico recente no Golfo do México e suas consequências para as economias envolvidas em termos de recuperação ambiental, imagem do país e das entidades privadas e/ou públicas envolvidas no caso;
- (iv) Uma maior consciência das populações quanto aos potenciais riscos da energia nuclear, haja vista a repercussão dos estragos ambientais, econômicos e sociais do caso japonês em Fukushima;

- (v) Maior reconhecimento das pessoas sobre as atuais contribuições da energia eólica e outras fontes de energia renováveis, assim como do seu potencial;
- (vi) Avanços contínuos da tecnologia envolvida na geração de energia a partir do vento, incluindo tecnologias de backup e armazenamento de energia.

Entre os impactos ambientais gerados pela implantação de usinas eólicas estão os sonoros e os visuais (ARAÚJO; FREITAS, 2006). O ruído dos rotores varia de acordo com as especificações técnicas, mas sabe-se que turbinas de múltiplas pás são menos eficientes e mais barulhentas que os aerogeradores de hélices de alta velocidade. Os impactos visuais relacionam-se ao agrupamento de torres e aerogeradores presentes nos parques eólicos em número considerável. Adicionalmente, áreas litorâneas apresentam boa incidência de ventos representando potenciais áreas para implantação dos parques, mas competindo com o apelo turístico das paisagens que estas áreas proporcionam. Também se considera na implantação destes projetos a possível interferência nas rotas de pássaros migratórios.

Ainda assim, os benefícios proporcionados pela tecnologia são inquestionáveis, representado uma importante adição à matriz energética do Brasil e de outros países. Pequenas centrais podem ajudar a levar energia a locais isolados e distantes da rede, enquanto, centrais de grande porte tem potencial para atender uma parcela significativa do Sistema Interligado Nacional (SIN). Ademais, do ponto de vista ambiental, adiciona importantes ganhos em relação às outras tecnologias, pois não emite gases efeito estufa como no caso das usinas térmicas, não requer represamento de água como no caso das PCHs, e reduz o risco gerado pela sazonalidade hidrológica, dado que são tecnologias complementares.

2.3.3. Energia a partir de Biomassa

Biomassa foi a principal fonte de energia na maior parte da história da humanidade. Em 1850, biomassa representava 85% do consumo mundial de energia. Antes disso era praticamente a única forma de energia, além da força dos ventos para navegação, animais domesticados para agricultura e transporte e pequenas quantidades de biomassa (carvão) para aquecimento de

residências. A partir da Revolução Industrial e com o uso das máquinas a vapor no fim do século 18, o carvão ganha importância e chega rapidamente ao final do século 19 a 50% do total de energia utilizada.

Logo em seguida, com a descoberta do petróleo e do gás estas duas fontes se tornaram dominantes. Líquidos como petróleo e gás eram mais fáceis de transportar e deram origem a novas formas de utilização de combustíveis, como motores de combustão interna, facilitando principalmente o transporte. Além disso, o uso de biomassa na forma natural e frequentemente predatória com que era usada causava desmatamento e degradação do solo. Por essa razão tornou-se conhecido como o combustível dos mais pobres e subdesenvolvidos. Contudo, a partir das últimas décadas do século 20, a “biomassa moderna” começou a se apresentar como uma solução em plena recuperação (GOLDEMBERG, 2009).

O potencial teórico para a energia de biomassa é enorme, aproximadamente 40 Terawatts, mais de 3 vezes o atual fluxo global de energia primária de 14 Terawatts. A conta que se faz para chegar a esta estimativa é a seguinte: aproximadamente 100.000 Terawatts de fluxo de energia solar atingem a superfície da Terra anualmente, mas somente cerca de 4.000 Terawatts atingem os 1,5 bilhões de hectares de plantações existentes no mundo. Assume-se que as tecnologias de biomassa moderna tenham uma eficiência da conversão energética de 1%, o que nos leva aos 40 Terawatts de fluxo de energia.

Existe um grande número de tecnologias de conversão energética da biomassa, entre elas gaseificação, métodos de produção de calor e eletricidade (cogeração), recuperação de energia de resíduos sólidos urbanos e gás de aterros sanitários além dos biocombustíveis para o setor de transportes (etanol e biodiesel). No Brasil e mundialmente, a utilização de biomassa como fonte de produção de biocombustíveis para o setor de transporte tem sido a utilização mais amplamente difundida.

Avanços significativos com relação à produtividade agrícola mundial entre os anos de 1950 e 1999, permitiram a inclusão da biomassa na matriz energética de muitos países. Durante esse período, as áreas usadas para plantio de cereal aumentaram 17%. Enquanto a produtividade da safra de cereais subiu 183%. A introdução de novas variedades de espécies diversificou as

culturas de plantio, permitindo uma colheita eficaz em diferentes tipos de solos, climas e condições de água e também melhores safras.

No Brasil, a principal matéria-prima (*feedstock*) para produção de biocombustível é a cana-de-açúcar. O etanol da cana-de-açúcar possui balanço energético positivo, octanagem maior do que a gasolina sem as suas impurezas como particulados e óxidos de enxofre, e um custo de mitigação de carbono aproximadamente nulo (GOLDEMBERG, 2009). Tem sido beneficiado por políticas governamentais em vários países, inclusive no Brasil, que atualmente abastece aproximadamente 40% do combustível para veículos de passageiros (um terço da sua demanda total de energia para transporte) com etanol da cana-de-açúcar.

Globalmente, quase 100 países produzem cana-de-açúcar e as tecnologias de conversão são disponíveis. Nos EUA, o etanol também está sendo produzido em escala comercial a partir do milho. Contudo, a adoção em larga escala do etanol de milho nos EUA provocou um forte aumento nos preços de milho em 2007, provocando protesto no México que tem o milho como matéria-prima para um de seus principais alimentos, a *tortilla*. Mais do que um fato isolado no tempo e geografia, tal evento trouxe a tona e mais fortemente a discussão dos efeitos da utilização de alimentos para produção de energia. Ademais, nos países que adotaram este *feedstock* como base para produção de energia, notou-se uma grande dependência de incentivos externos como subsídios agrícolas para sua viabilidade econômica.

Nota-se também que poucos países ao redor do mundo atingiram o estágio de desenvolvimento tecnológico encontrado na cana brasileira. Muito do etanol e do biodiesel produzidos comercialmente nos países OCDE têm custos de mitigação de carbono na faixa de US\$60-400 por tonelada de dióxido de carbono no seu ciclo de vida. O uso de fertilizantes no cultivo da biomassa, por exemplo, pode produzir emissões de óxido nitroso, um gás de efeito-estufa extremamente potente, algo que reduziria os benefícios climáticos decorrentes do uso do petróleo.

A conversão da biomassa em combustível líquido requer energia e sua viabilidade econômica e ambiental depende da eficiência do processo de conversão e das fontes energéticas usadas.

Melhorar o desempenho dos combustíveis de biomassa no que se refere à mitigação das mudanças climáticas depende, então, da redução desses aportes de energia.

Outras formas de geração de energia a partir de biomassa estão em estudo. As tecnologias conhecidas variam em termos de escala, qualidade do combustível e custo. Muitas das tecnologias de larga-escala que já estão no mercado, como combustão em leito fixo, leitos fluidizados, combustão e co-combustão de carvão e biomassa, recuperação de resíduos sólidos urbanos assim como diversos tipos de sistemas para gaseificação, pirólise, etc., não são encontradas comercialmente ainda em países em desenvolvimento.

Andrade (2007) fez um estudo sobre aquelas que se encontravam em desenvolvimento no Brasil na época. Entre as mais relevantes, além da cana, estava a geração de energia a partir de resíduos da indústria de papel e celulose, a geração de energia a partir de resíduos da produção agrícola como a palha de arroz, a geração de energia a partir da celulose via plantio de florestas com este fim específico, ou de gramíneas como o capim-elefante, e a utilização de oleaginosas como soja, girassol, dendê ou pinhão-manso (*jatropha*) para produção de biodiesel.

Goldemberg (2009) aponta também possibilidades de geração de energia a partir do biogás da degradação anaeróbica em aterros sanitários, estações de tratamento de esgoto, e terrenos de tratamento de estrume.

2.3.4. Outras tecnologias limpas

Entre as demais tecnologias limpas existentes, outra que se destaca no cenário mundial é a energia solar. A mesma conta que se faz para estimar o potencial de energia a ser gerada a partir da biomassa pode-se usar para estimar o potencial das tecnologias solares. Sabe-se que aproximadamente 100.000 Terawatts de fluxo de energia solar atingem a superfície da Terra anualmente. Imagine agora que ao invés de plantas o que se procura são materiais naturais ou sintéticos como o silício capaz de transformar este fluxo solar em energia elétrica.

São distintas as tecnologias existentes hoje para geração de energia a partir do sol. A mais conhecida popularmente é a fotovoltaica (PV – *photovoltaic*), pois já ocupa o telhado de casas no Brasil e no mundo. Existem também a geotérmica que produz energia a partir do calor, ou seja, ao captar a luz do sol o sistema aquece determinada substância, muitas vezes água. Existem também a versão super concentrada das duas vertentes descritas anteriormente: a HCPV (High Concentrating PhotoVoltaic) e a Concentrating Solar Thermal Power. A mais utilizada no Brasil é a fotovoltaica tradicional.

Em 2007, foi conduzido no Brasil o projeto SWERA (Solar and Wind Resource Assessment). Um programa conduzido mundialmente com suporte das Nações Unidas (UNEP – United Nations Environment Programme) e o GEF (Global Environmental Facility). Tal estudo procurou avaliar o potencial para produção de energia solar das diferentes localidades geográficas do Brasil.

O que se observou é que a irradiação solar no território brasileiro é bastante uniforme, sendo que os valores máximos (6,5 kWh/m²/dia) são encontrados no semiárido do Nordeste, e os menores (4.25 kWh/m²/dia) são encontrados na costa da região Sul. Em resumo, a média anual de irradiação do território brasileiro é superior àquelas encontradas na maioria dos países europeus como Alemanha (900-1.250 kWh/m²/dia), França (900-1.650 kWh/m²/dia) e Espanha (1.200-1.850 kWh/m²/dia), onde projetos de energia solar estão amplamente disseminados e gozam de grande incentivo governamental (MARTINS et. al., 2008).

Viana (2011) foi mais além e a partir dos dados coletados no SWERA analisou o potencial para HCPV no Brasil. Constatou que existem regiões no território brasileiro onde a HCPV seria mais competitiva do que a fotovoltaica. Mais ainda, constatou que a região Sudoeste apresenta grande potencial para a tecnologia, o que retrata uma oportunidade enorme de se construir um projeto deste tipo adjacente a Itaipu, cuja rede de transmissão já está pronta.

No Brasil, mais de 40% da energia elétrica consumida é utilizada por edificações residenciais, comerciais e públicas; sendo o setor residencial responsável por 23% do total do consumo nacional e os setores comercial e público responsáveis por 11% e 8% respectivamente. Em capitais como por exemplo o Rio de Janeiro, em edifícios comerciais e públicos, o ar

condicionado é responsável por 50% do consumo de energia elétrica no verão, chegando a 70% para edifícios.

O Brasil vem desperdiçando a chance de ser um dos principais produtores de silício grau eletrônico e grau solar (alta pureza) do mundo, deixando a fatia do processo de beneficiamento do quartzo que agrega mais valor ao silício para outros países. O país detém grandes jazidas da matéria prima necessária à produção de células solares (quartzo = SiO₂) e é grande exportador de silício de grau metalúrgico (baixa pureza).

Além disso, por conta de sua matriz energética extremamente limpa, o Brasil oferece uma vantagem competitiva sobre os outros países produtores de silício como China, Europa e EUA. O processo de purificação do silício é um processo bastante intensivo em energia e visto que a matriz energética brasileira é das mais “limpas” do planeta, o Brasil é um dos poucos países no mundo que poderia exportar um silício “verde” (MCT, 2010).

Existem muitas outras tecnologias limpas sendo desenvolvidas ao redor do mundo como a célula de combustível, por exemplo, aquela que se utiliza de hidrogênio e oxigênio para gerar energia elétrica através da eletrólise da água. Contudo, sofre críticas já que faz uso de muita energia no processo obtenção do hidrogênio – que hoje não provém de uma fonte renovável, além de seu custo de produção ser alto. Vencidas estas barreiras, a célula de hidrogênio tem tudo para se tornar uma forte candidata a fonte renovável de futuro, já que sua única emissão é água. Tem sido muito estudada pela indústria automobilística em substituição aos motores de combustível fóssil.

Energia marinha é outro exemplo. Tecnologias que visam produzir energia a partir dos oceanos, por meio das oscilações de marés ou das ondas, como barragens ou geradores capazes de transformar a energia das ondas em energia elétrica.

Energia geotérmica, aquela obtida a partir do calor proveniente do interior da Terra, faz parte da matriz energética de alguns países do mundo, especialmente daqueles com atividade vulcânica como Japão e Islândia. Em certos locais, fazendo furos de apenas 1 centena de metros é possível alcançar calor útil, assim como existem zonas onde existem nascentes de

água quente completamente espontâneas. Tipicamente, a cada quilometro de profundidade em direção ao centro da terra o calor aumenta 25° a 30° centígrados. Mas na maior parte do mundo é necessário fazer furos de centenas a quilômetros de profundidade para encontrar calor significativo. Novas tecnologias para perfuração e extração do calor são alvos da indústria de PE/VC.

Uma grande questão no setor de energias limpas é a intermitência na geração. Muitas delas passam períodos de tempo sem gerar 1 kW sequer e outros períodos gerando energia até acima da capacidade de transmissão das redes. Tecnologias para armazenagem de energia é outra direção que parece seguir *Cleantech* no futuro como baterias e outros equipamentos como volantes de inércia e ultra-capacitores.

Eficiência energética tanto na geração quanto nos sistemas de distribuição e transmissão também são campos férteis para inovação. Softwares que melhoram a eficiência do gerenciamento da demanda de energia, ou reduzam as perdas nos sistema, assim como inovações disruptivas em motores e geradores, e tecnologias que faça uso do calor emitido no por motores/geradores na geração de energia são bons exemplo de investimento em eficiência energética. No lado da demanda, tecnologias que reduzam o uso de energia em equipamentos residenciais ou comerciais, como sistemas inteligentes para gerenciamento de luz e equipamentos de informática, ou que entreguem o mesmo benefício com menor uso de energia são outro segmento de eficiência energética.

Este trabalho procurou elencar sucintamente as principais inovações em *Cleantech* ainda em desenvolvimento e se limitou a cobrir profundamente aquelas que se fazem mais presentes no contexto brasileiro atualmente como: PCHs, eólia e biomassa (cana-de-açúcar).

2.3.5. Cleantech e o Mercado de Capitais

Conforme visto, o mercado de capitais é tido como uma das principais opções de saída do investimento pelos gestores de fundos da indústria de PE/VC, especialmente nos EUA. Existem inúmeras empresas *Cleantech* de capital aberto ao redor do mundo e para seu

acompanhamento existem também alguns fundos e índices especializados em empresas desse setor. Entre eles estão: o Cleantech Index (CTIUS), o WilderHill New Energy Global Innovation Index (NEX), o WilderHill Clean Energy Index (ECO) e o Ardour Global Alternative Energy Extra Liquid (AGIXL). A seguir, cada um deles é explicado em maiores detalhes.

Cleantech Index (CTIUS)

O CITUS acompanha 72 ações de empresas Cleantech de diversas regiões do mundo, e seu valor de mercado (*market capitalization*) em março de 2011 era de \$471 bilhões de dólares. As empresas que compõem o índice são em sua maioria empresas norte americanas (56%), seguido por empresas europeias (34%) e asiáticas (10%). As empresas selecionadas passam por 18 critérios de classificação que cobrem tópicos como: (i) valor de mercado e liquidez; (ii) pureza, isto é, qual o percentual de negócios da empresa ligado a Cleantech (deve ser acima de 50%); (iv) qualidade da empresa em comparação com seus concorrentes (do ponto de vista da estratégia, gestores, rentabilidade, tecnologia, posição no mercado, entre outros; e (v) redundância do setor ou da geografia.

Energia se destaca como o principal setor de atuação das empresas que compõem o índice (47,8%), sendo que tecnologias ligadas à geração de energia e equipamentos para geração de energia representam 22,2% das empresas. Tecnologias voltadas ao aumento de eficiência energética (painéis de controle, pe.) seguem com 14%, seguidos por hardware ou equipamentos para transmissão de energia (*grid*) com 7,1%, tecnologias de armazenamento de energia e combustíveis “limpos” com 4,5%. Fora do campo da energia, vêm as tecnologias que visam melhorar a eficiência industrial, seguida por água, materiais avançados, qualidade ambiental, transporte, agricultura e nutrição, conforme gráfico abaixo:

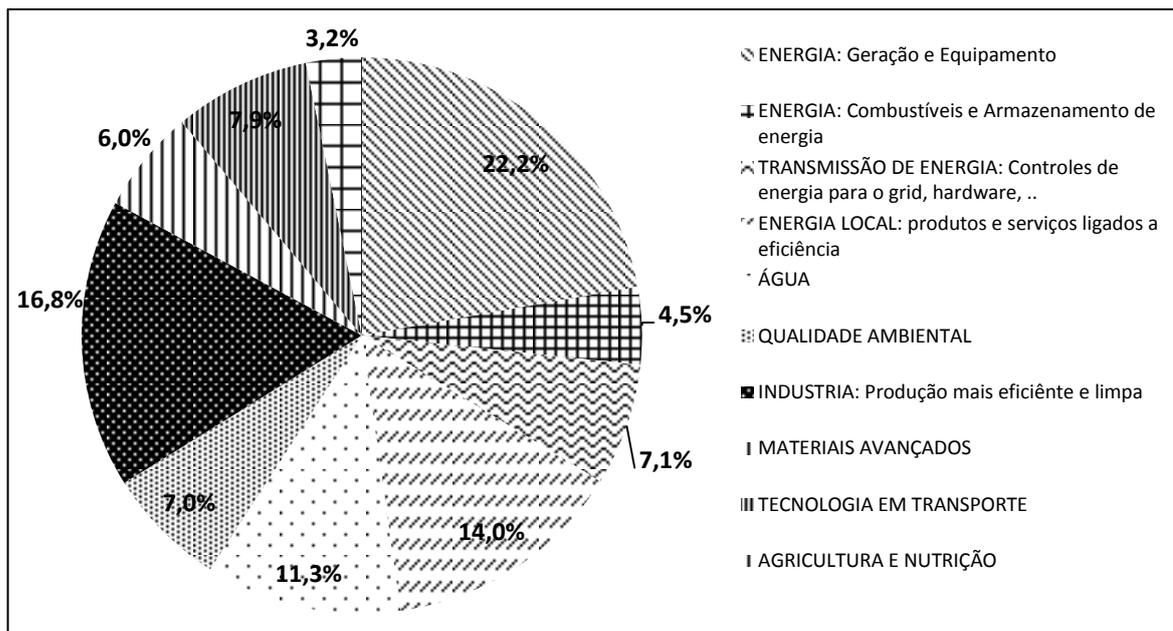


GRÁFICO 4: Setores de alocação do CTIUS (31 de março de 2011)
FONTE: Cleantech Group, traduzido e adaptado do website da empresa.

WilderHill New Energy Global Innovation Index (NEX)

O *WilderHill New Energy Global Innovation Index* é publicado pelo WilderHill New Energy Finance, LLC, numa parceria entre a Bloomberg New Energy Finance Limited, com base em Londres, Joshua Landess baseado nos EUA e Robert Wilder também com base nos EUA.

O índice compreende 98 empresas de 22 diferentes países num total de US\$ 202 bilhões de valor de mercado (*market cap*) em 31 de março de 2012. As empresas que compõem o índice possuem produtos e serviços inovadores com foco na geração e uso de uma energia mais limpa, conservação, eficiência e avançadas tecnologias renováveis. A abordagem de baixo consumo de carbono é relevante no contexto de mudanças climáticas, apresentando soluções inteligentes para evitar a emissão de GHGs e novas tecnologias que atuam na redução das emissões frente ao uso tradicional de combustíveis fósseis.

A partir do Protocolo de Kyoto o crescimento de energia limpa fora dos EUA tem sido significativo e por esta razão pelo menos metade das empresas que compõem seu portfólio são listadas em bolsas fora dos EUA. Os gestores do fundo adotam uma postura moderna e

acadêmica na gestão do portfólio, cuja indexação é feita a partir de análises qualitativas e quantitativas. Normalmente, somente mudam a composição da carteira trimestralmente, evitando especulação de curto prazo.

Logo abaixo, apresenta-se a composição da carteira do NEX em 27 de abril de 2012 por região:

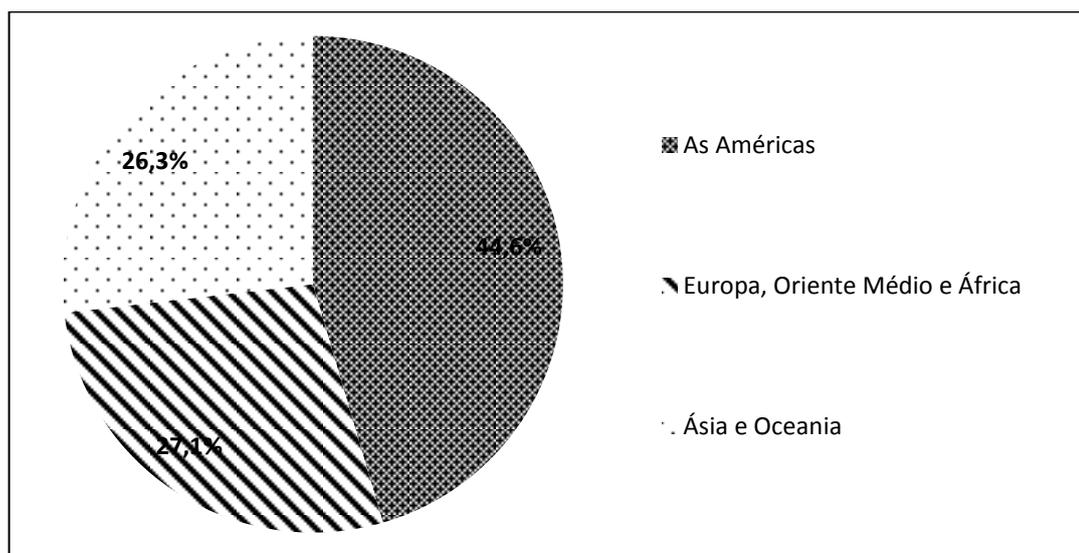


GRÁFICO 5: Regiões de origem das empresas que compõem o NEX (27 de abril de 2012)
FONTE: NexIndex, traduzido e adaptado do website www.nexindex.com.

O índice é basicamente composto por empresas que atuam com energia eólica, solar, biomassa e biocombustíveis, PCHs, geotérmica, marinha ou outra fonte relevante de energia renovável. Considera igualmente importantes empresas que procuram melhorias significativas (*step-changing*) na geração, distribuição e armazenagem, assim como conservação, eficiência, novos materiais, hidrogênio e células de combustível, e serviços relacionados.

Logo abaixo, apresenta-se a composição da carteira do NEX em 27 de abril de 2012 por setor:

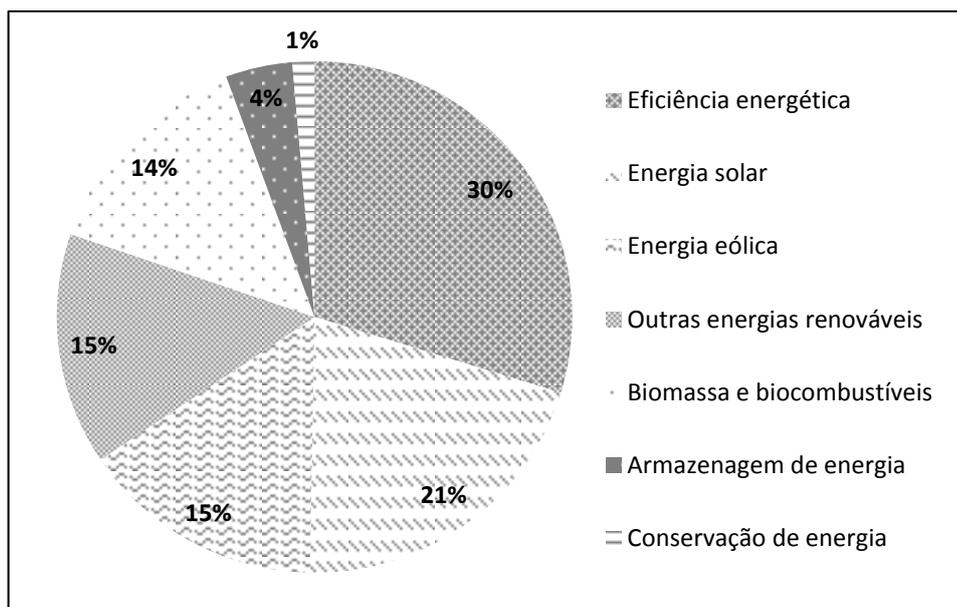


GRÁFICO 6: Setores que compõem o NEX (27 de abril de 2012)
FONTE: NexIndex, traduzido e adaptado do website www.nexindex.com.

Energia nuclear não é considerada energia limpa pelo índice, basicamente por apresentar uma estrutura diferente das demais enquanto indústria e por questões ideológicas não explicadas em maiores detalhes no website da empresa. Contudo, um pequeno envolvimento da empresa em energia nuclear não desqualifica a empresa para inclusão no índice.

Uma lista completa das empresas que compunham o portfólio do índice em 27 de abril de 2012 pode ser encontrada no Anexo XII, ou uma lista atual no próprio site da empresa: www.nexindex.com.

WilderHill Clean Energy Index (ECO)

O Clean Energy Index é publicado pela WilderShares, LLC um empresa independente e provedora de índices. Sua diferença com o NEX está no fato de que sua carteira é composta apenas por ações de empresas listadas nas principais bolsas norte americanas: NYSE, AMEX ou NASDAQ.

Os setores são os mesmos: (i) energia renovável: eólica, solar, biomassa e biocombustíveis, PCHs, geotérmica, marinha ou outra fonte relevante de energia renovável; (ii) distribuição e armazenagem, assim como conservação, eficiência, novos materiais, hidrogênio e células de combustível, e serviços relacionados.

Os principais critérios para composição do fundo são: (i) nenhuma ação deve exceder 4% de participação no fundo; (ii) a empresa deve ter uma exposição significativa em cleantech (atuar em iniciativas ligadas a energia renovável, ou ajudar a prevenir poluentes como CO2, NOx, Sox ou contaminantes de oceanos, terra, ar ou ecossistemas, ou ainda, incorporar ideais de prevenção de poluição em suas ações; (iii) tipicamente, a maioria do valor de mercado das empresas que compõem o índice deve ser acima de US\$ 200 milhões, mas uma minoria pode estar entre US\$ 50 milhões e US\$ 200 milhões; (iv) volume suficiente de liquidez diária e média de três meses mínima acima de US\$ 1,00.

Logo abaixo, apresenta-se a composição da carteira do ECO em 27 de abril de 2012 por setor:

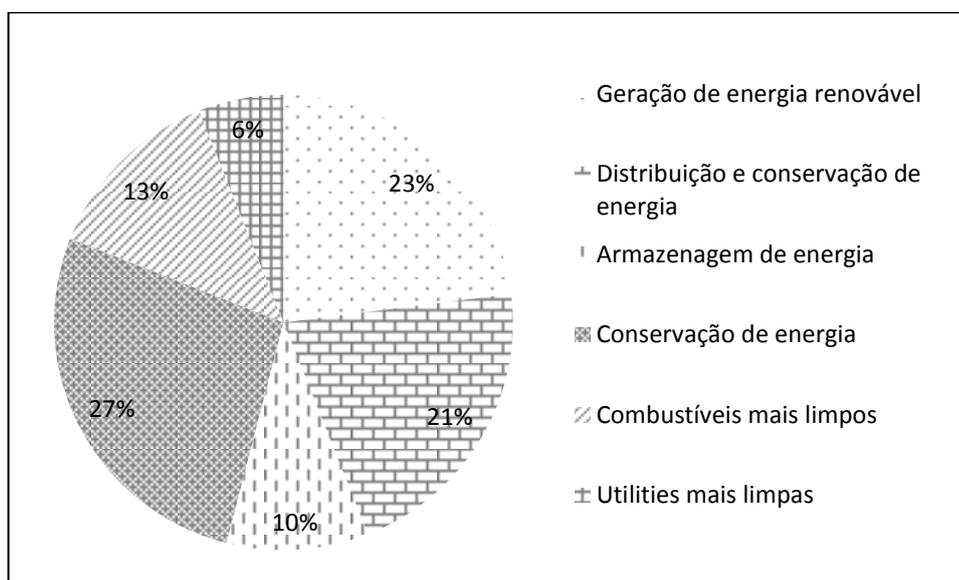
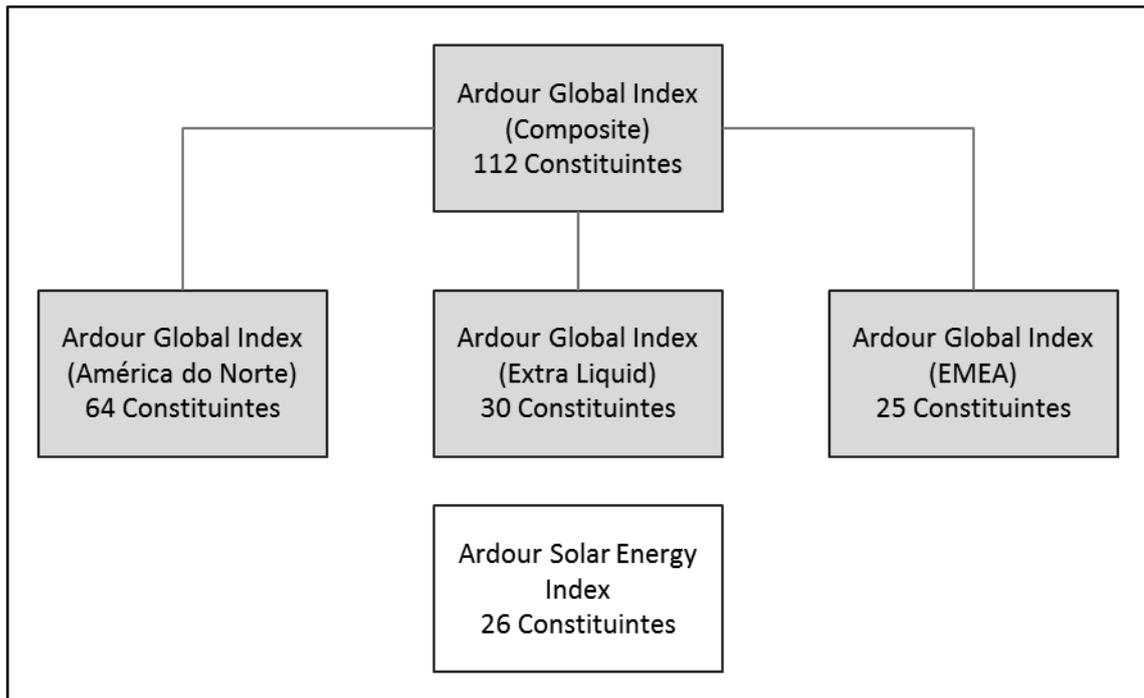


GRÁFICO 7: Setores que compõem o ECO (27 de abril de 2012)
FONTE: ECO, traduzido e adaptado do website www.wildershires.com.

Ardour Global Alternative Energy Extra Liquid (AGIXL)

O Ardour Global Alternative Energy Extra Liquid (AGIXL) é um entre cinco índices criados pela empresa independente de investimento Ardour Global Indexes, LLC, fruto de uma parceria entre a Ardour Capital Investments, um banco de investimento especializado em finanças para energia alternativa e a S-Network Global Indexes, LLC, um desenvolvedor de índices temáticos incluindo índices tradicionais e para energia alternativa.



**ESQUEMA 4: “Família” de índices da Ardour Global Alternative Energy Index.
FONTE: traduzido e adaptado do website www.ardourglobalindexes.com.**

O AGIXL é composto de 30 empresas de diferentes indústrias e em março de 2012 registrava valor de mercado (*market cap*) de US\$ 89 bilhões:

- (i) Energia alternativa: energia solar (incluindo fotovoltaica e térmica), bioenergia (incluindo energia e combustíveis), eólica, hidrelétrica, oceânica e de ondas, geotérmica;
- (ii) Geração distribuída: incluem aquelas tecnologias cuja geração de energia se dá próximo ao consumidor final. Entre elas estão: micro Turbinas, geradores a diesel, células de combustível, geração e armazenagem de hidrogênio;

- (iii) Tecnologias ambientais: tratamento de água e esgoto, mitigação de emissões e qualidade do ar, carvão limpo;
- (iv) Eficiência energética: iluminação, *White Tags*, cogeração, reciclagem de energia, monitoramento avançado, resposta a demanda (*demand response*¹);
- (v) Enabling Technologies: componentes eletrônicos, substâncias químicas avançadas para baterias, volantes de inércia (*flywheels*²), supercondutores, ultracapacitores, materiais avançados.

Fica claro agora que os setores contemplados por cada um dos índices são praticamente os mesmos, assim como muitas das empresas que compõem um índice também aparecem nos demais. Isso explica desempenho similar entre eles. No capítulo 6 – Análise Sintópica, é feita uma análise detalhada do desempenho dos índices Cleantech acima apresentados e uma comparação com índices tradicionais do mercado financeiro como S&P500 e NASDAQ Composite.

2.4. Particularidades do Investimento em Cleantech

Uma particularidade das tecnologias e serviços do setor de Cleantech é que elas geram valor tanto privado quanto social. Em termos privados, elas competem com as tecnologias vigentes. E em termos sociais, elas se prestam a entregar o mesmo benefício privado que as concorrentes, mas com menor emissão de carbono e maior segurança (WÜSTENHAGEN; TEPPPO, 2004).

Do ponto de vista do investimento de PE/VC, Cleantech apresenta-se como uma nova indústria de interesse e portanto, a princípio, deveria ser analisada sob a mesma ótica das outras indústrias de interesse dos *Venture Capitalists*. De forma geral, estes investidores, assim como qualquer investidor, evitam investimentos cujos riscos são muito altos e o retorno muito baixo a ponto de não compensar o risco envolvido na oportunidade. Tyebjee e Bruno

¹ Na rede elétrica, *demand response* (DR) é um mecanismo para gerenciamento do consumo de energia em resposta a oferta de energia, por exemplo, reduzindo o consumo em horários de pico. Existem aparelhos que ajudam no controle dos utensílios domésticos auxiliando no gerenciamento do consumo de energia.

² *Flywheels*: são equipamentos para armazenagem de energia oriunda de rotação.

(1984) propõem cinco dimensões utilizadas por investidores de *Venture Capital* em suas avaliações de uma oportunidade de investimento: (i) atratividade do mercado; (ii) diferenciação do produto; (iii) capacidade gerencial; (iv) resistência a ameaças no ambiente; e (v) potencial de retorno, que para eles de certa forma sumarizam o retorno esperado e o risco percebido pelos investidores.

Outra forma de se olhar é sob a ótica do risco percebido e como estes influenciam os retornos esperados. Wüstenhagen e Teppo (2004), ao analisarem o interesse da indústria de VC no mercado de energia Europeu, sumarizaram as categorias identificadas por Tyebjee, Bruno e outros em cinco outras dimensões: (i) risco de adoção pelo mercado; (ii) risco da tecnologia; (iii) risco de pessoas; (iv) risco regulatório; e (v) risco do desinvestimento. Este trabalho faz referência a esta ótica ao analisar as particularidades do Cleantech.

Quando se analisa energia limpa, independente da fonte geradora, se tornam evidentes algumas características intrínsecas a este tipo de geração de energia que certamente devem ser levadas em consideração pela indústria de PE/VC. Em 2004, por exemplo, se falava em desregulamentação do setor de energia, pressões ambientais e questões de segurança nacional como *drivers* do interesse da indústria de PE/VC no setor (MOORE; WÜSTENHAGEN, 2004), ainda que naquela época não se visse somas substanciais sendo direcionadas a este setor comparativamente com outros.

O risco de adoção pelo mercado retrata o fato da demanda por um novo produto muitas vezes ser desconhecida antecipadamente. A adoção de um novo produto, serviço ou tecnologia depende do interesse dos consumidores que pode ser influenciado pela empresa até certo grau. Uma fonte adicional de risco de adoção pelo mercado aparece em mercados B2B com alto grau de concentração, onde um pequeno número de compradores decide a adoção ou não de uma nova tecnologia funcionando como “*gatekeepers*” para as empresas atingirem o consumidor final.

Uma forma de se gerenciar o risco de adoção pelo mercado é evitar investimentos em estágios muito iniciais, os quais por definição apresentam maiores incertezas sobre as necessidades do mercado. Isto pode ser transferido de investimentos individuais para setores como um todo.

Tecnologia da Informação e biotecnologia já possuem histórico de investimento e conhecimento de mercado suficiente e, portanto, apresentam menos incertezas que outros setores.

No caso de energias limpas, um elemento particular adicional ao risco de adoção pelo mercado é que muito da proposta de valor (*UVP – unique value proposition*) está no valor social adicionado e não no valor privado em benefício do consumidor final diretamente. Um telefone celular é possivelmente mais preferido dos consumidores atuais do que uma linha fixa porque prove ao consumidor privado uma séria de novos benefícios. Já um painel de energia solar instalado adicionalmente ao sistema elétrico na casa de um consumidor é menos óbvio uma vez que este não consegue perceber diferença no produto final entregue (WÜSTENHAGEN; TEPPPO, 2004).

Aqui podemos fazer uma segmentação muito interessante e particular da energia limpa. Trata-se da importância que a localização geográfica tem na forma como o produto final (energia) é produzido e entregue ao mercado. Pode-se dizer que intrínseco a maior parte das tecnologias deste tipo são limitações na geografia de seus insumos e na geografia de seus mercados/produtos. A geografia de mercado/produto é limitada pelo fato do produto final - falando-se de energia - gerado pela maior parte das tecnologias existentes (hidrelétricas, eólica, solar, com exceção da biomassa) não poder ser transportado a grandes distâncias ainda que se utilizando da conexão ao *grid*, devido a perdas na sua transmissão. Portanto, energia não pode ser exportada como tantos outros produtos (a exceção do biocombustível). Também não pode ser armazenada e uma vez produzida tem que ser consumida localmente ou conectada ao *grid*.

A geografia dos insumos é limitada por condições geoclimáticas específicas encontradas em algumas regiões do globo. A geração de energia limpa é completamente dependente de fatores ambientais como vento, insolação, marés ou geotérmica (KNIGHT, 2010). Por esses fatores, a geração de energia limpa não é só intermitente como o montante (*yield*) de energia gerado por uma mesma tecnologia varia consideravelmente de acordo com as características ambientais da localização geográfica em que está inserida. Shachmurove (2009) também compartilha desta visão. Isso faz da energia renovável um produto bastante distinto da biotecnologia ou

tecnologia da informação, setores também bastante procurados por investidores de PE/VC. Knight cita como exemplos o grau de dependência de tecnologias solares do nível de insolação da localização geográfica, e no caso de bicomustíveis a dependência do *feedstock* disponível na localização geográfica pertinente.

Em sistemas distribuídos de energia, soma-se a estas incertezas o fato que empresas de energia (*electric utilities*) desempenham o papel de *gatekeepers* descrito acima. Neste sentido, o estado tem papel fundamental em garantir que estas empresas, que “controlam” o mercado possibilitem a entrada de novas tecnologias.

Portanto, outra característica particular do investimento em energia limpa é o grau de intervenção regulatória que o estado desempenha na promoção da adoção da nova tecnologia. Risco regulatório no setor de energia como um todo se apresenta de diferentes formas, seja via subsídios, seja através do controle acionário pelo governo em companhias de energia, ou ainda de insuficiente liberalização do mercado em muitos países. Em contrapartida, o envolvimento governamental pode ser positivo na promoção de novas tecnologias, por meio do financiamento de pesquisas e também na promoção de leilões de compra de energia via contratos de longo prazo com quantidade e preços pré-estabelecidos, como tem sido feito em muitos países inclusive no Brasil.

O que se vê em nível mundial é adoção de políticas públicas de duas naturezas bastante distintas. Nos EUA, por exemplo, o que se vê é um modelo baseado em quantidade (“*quantity-based*”) do tipo “*Renewable Portfolio Standards (RPS)*”, enquanto que na Europa, optou-se pelo modelo baseado em preço (“*price-based*”), conhecido como “*feed-in tariffs*”.

Knight (2010) aponta o nível de intervenção regulatória necessário para impulsionar os investimentos em energias limpas e o desconforto dos investidores devido ao retorno ser, até certo ponto, dependente destes artifícios. O autor é bastante crítico a intervenções governamentais por acreditar que estas distorcerem o mercado e existe um risco de se impulsionar más tecnologias. Existe também uma forte percepção de que é difícil prever iniciativas governamentais futuras (WÜSTENHAGEN; TEPPON, 2004). Kenney (2009) acredita que tentativas anteriores de se utilizar da indústria de PE/VC com o fim específico de

se promover o desenvolvimento econômico em determinada direção ou boas causas resultaram em perdas expressivas sem efetivamente cumprir seu objetivo socioeconômico.

Não é o que se vê no contexto brasileiro. Pelo contrário. O que se vê é um conjunto de incentivos via programas (PROINFA), adequações no sistema legal, e linhas de financiamento que fizeram em uma década o setor de energias alternativas decolar no país, com participação da indústria de PE/VC. Uma das únicas empresas de capital aberto especializada em energia alternativa no país é privada, gerida e financiada por fundos de PE.

O mesmo acontece em nível mundial. Enquanto, por exemplo, TI nos EUA apresenta baixo nível de intervenção regulatória governamental, outras indústrias como telecomunicações e biotecnologia são altamente reguladas, e nem por isso recebem menor atenção dos investidores de PE/VC. *Venture Capitalists* gerenciam este risco suportando P&D em estágios iniciais e saem do investimento (*exit*) antes que este chegue aos estágios altamente regulados pelo FDA para aprovação de novas drogas (WÜSTENHAGEN; TEPPPO, 2004).

Wüstenhagen e Bürer realizaram em 2009 uma pesquisa com 60 investidores de Private Equity e Venture Capital da Europa e dos EUA sobre quais políticas públicas eram em suas percepções as mais efetivas para estimular o interesse de investidores em tecnologias inovadoras de energia limpa. A pesquisa se dividiu em duas partes.

A primeira parte explorava a importância relativa das diferentes iniciativas do tipo “*technology push*”, isto é, iniciativas governamentais que visam “empurrar” determinadas tecnologias ladeira acima. Exemplos deste tipo de iniciativa são os recursos disponibilizados por governos para financiamento de pesquisas. No Brasil, instituições como FINEP, CNPq e CAPES desempenham este papel aumentando a “oferta” de tecnologia.

A segunda parte, voltou-se a entender melhor quais iniciativas do tipo “*market-pull*”, isto é, aquelas que facilitam que o mercado “puxe”, escolha ou favoreça determinadas tecnologias. Exemplos seriam reduções de impostos, leilões públicos ou licitações, cuja intenção é

aumentar a “demanda” por novas tecnologias e prover a consumidores e empresas incentivos econômicos para sua adoção (BÜRER; WÜSTENHAGEN, 2009).

O debate entre cientistas, acadêmicos e profissionais sobre qual dos dois tipos de iniciativas é mais apropriado é quente. Muito da discussão se resume a oposição entre duas iniciativas adotadas mais amplamente. Nos EUA, o que se vê é um modelo baseado em quantidade (“*quantity-based*”) como os padrões estabelecidos pelo “*Renewable Portfolio Standards (RPS)*”, enquanto na Europa, adotou-se o modelo baseado em preço (“*price-based*”), conhecido como “*feed-in tariffs*”.

Nos EUAs, mais de 20 estados já possuem algum *target* para inclusão de tecnologias limpas em sua matriz energética, do tipo “*Renewable Portfolio Standards (RPS)*” ou “*Renewable Fuel Standard (RFS)*”. Lá, as políticas procuram não incentivar um tipo específico de energia limpa, mas sim garantir a existência de um mercado substancial (piso mínimo) independente da oscilação de preços do barril petróleo.

Na Europa, países como o Reino Unido que adotaram políticas do tipo “*quantity-based*” parecem não terem sido tão bem sucedidos quanto países que adotaram políticas “*price-based*” como Alemanha, Dinamarca e Espanha. Acredita-se que o sucesso das “*feed-in tariffs*” se dá por estas proporcionarem menores riscos aos investidores. Mas alguns acreditam mesmo é que um conjunto de políticas de longo prazo e estável é o principal critério para o desenvolvimento bem sucedido de mercados de energia (HELD; HAAS; RAGWITZ, 2006).

Os resultados do estudo realizado por Wüstenhagen e Burer (2009), conforme gráficos abaixo, indicaram uma forte preferência dos investidores por “*feed-in tariffs*” em primeiro lugar e, em segundo lugar, por fundos governamentais destinados ao desenvolvimento de protótipos ou programa piloto.

Quando se analisa a primeira parte da pesquisa, aquela que explora políticas “*technology-push*”, constata-se que os dois tipos de iniciativas menos apreciadas pelos investidores são aquelas que procuram fomentar, por exemplo, o treinamento de empreendedores em como elaborar um Plano de Negócios ou como acessar os fundos de *Venture Capital*, e a

constituição de fundos de VC pelo próprio poder público. Este último, por acreditarem que a iniciativa privada está mais capacitada a escolher as tecnologias corretas a serem financiadas do que o governo. Talvez neste caso tal percepção seja fruto de um viés, pois os fundos de VC governamentais podem ser vistos como potenciais concorrentes da própria indústria privada de PE e VC.

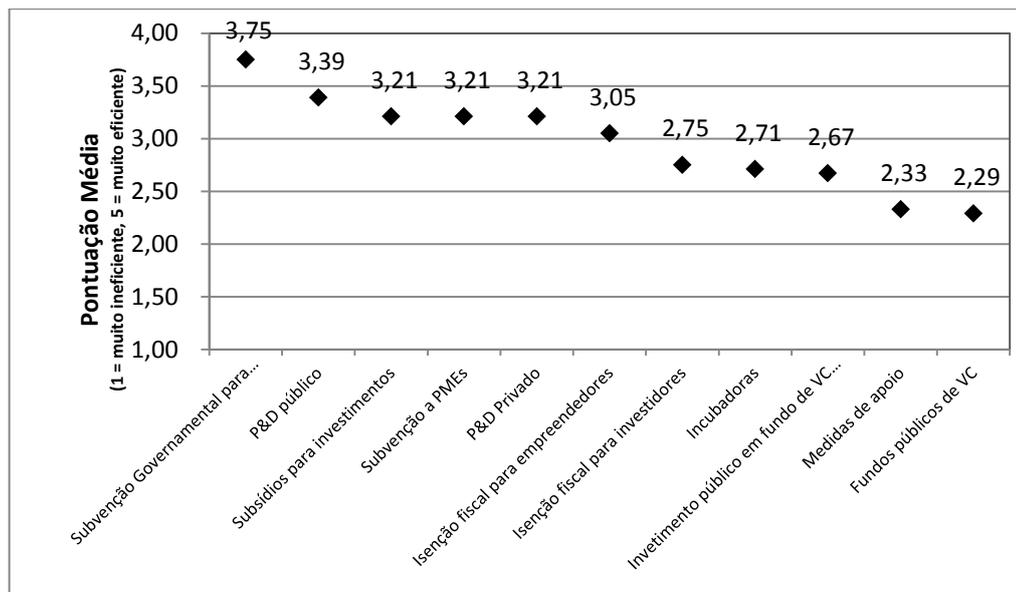


GRÁFICO 8: Efetividade percebida das políticas do tipo “technology-push”
FONTE: traduzido e adaptado de Wüstenhagen e Bürer (2009)

Entre as iniciativas mais apreciadas está a subvenção governamental a projetos piloto ou que visem demonstrar a viabilidade econômica de determinada tecnologia em escala comercial. Tal constatação corrobora a ideia de Grubb (2004) “*technology valley of death*” (o vale da morte da tecnologia) e que postula que uma das etapas mais difíceis da inovação tecnológica é aquela bem no meio do caminho entre o laboratório e o mercado. Daí a necessidade do apoio governamental ir além do financiamento de pesquisas.

Agora, a preferência número um dos investidores na pesquisa foi pelo modelo “*feed-in tariff*”, com uma pontuação substancialmente superior as tradicionais iniciativas de base quantitativa (“*quantity-based*”) como os certificados verdes (“*tradable Green certificates*”) e os padrões para portfólio “*Renewable Portfolio Standards*”. Na média, as políticas do tipo “*market-pull*” receberam pontuação superior às do outro tipo. Contudo, foi constatado junto aos investidores

que de forma geral o ideal para eles é um mix entre os dois tipos, um conjunto de políticas que favoreça a inovação tecnológica.

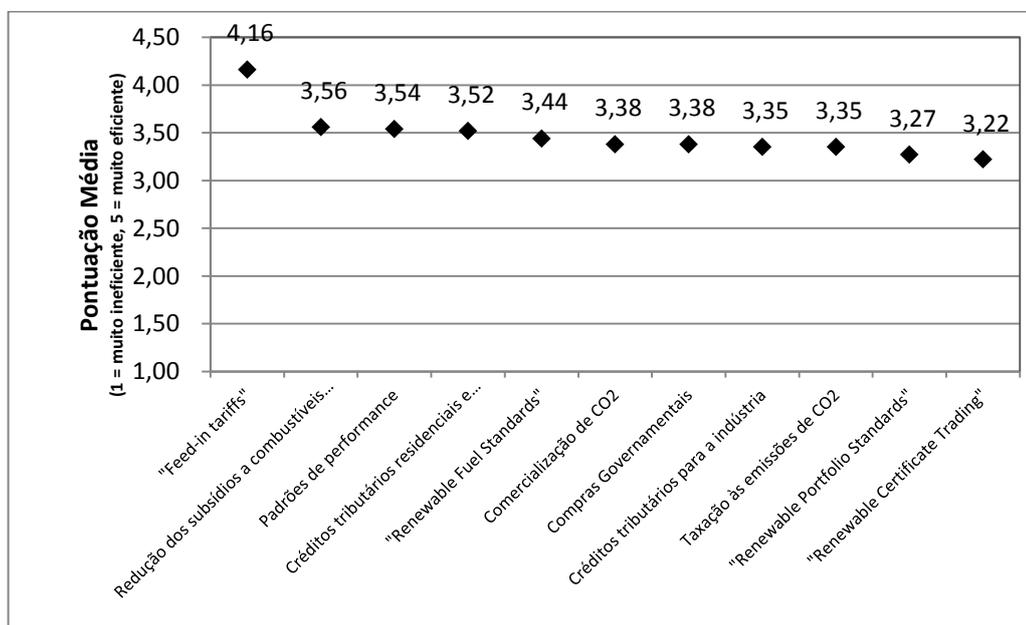


GRÁFICO 7: Efetividade percebida das políticas do tipo “market-pull”
FONTE: traduzido e adaptado de Wüstenhagen e Bürer (2009)

Wüstenhagen e Bürer (2009) constataram também uma correlação positiva entre o nível de investimento em Cleantech e a preferência do fundo por “*feed-in tariffs*”, indicando que a exposição dos gestores a determinados tipos de política influenciam suas escolhas. Mais ainda, constataram que o tamanho dos fundos também os influenciam. O tamanho médio dos fundos que pontuaram alto “*feed-in tariffs*” era de US\$ 107 milhões comparados com US\$ 12 milhões daqueles que pontuaram baixo. Estes também eram em sua maioria mais agnósticos em seus investimentos, isto é, seus portfólios compreendiam uma gama maior de setores de investimento, alocando a maior parte de seus recursos em empreendimentos não de energia limpa. Conseqüentemente, tiveram uma menor exposição aos benefícios de determinadas políticas.

Outra característica singular do investimento em energia limpa diz respeito ao risco tecnológico envolvido em seu desenvolvimento, que no caso de fontes alternativas de energia, se torna mais relevante devido a intensidade de capital requerida. Diferentemente de produtos

da biotecnologia ou de telecomunicações, que ao serem introduzidos no mercado são únicos e cada unidade é vendida separadamente, a energia limpa é homogênea e substituível, e é entregue ao mercado via uma infraestrutura de larga escala e de forma intermitente. Dado que energia limpa é entregue via grandes instalações, são caras e difíceis de demonstrar sua viabilidade em escala comercial. Uma unidade típica na Inglaterra custa cerca de US\$ 100 milhões (KNIGHT, 2010).

Montante desta magnitude normalmente é provido por bancos. Contudo, bancos normalmente são avessos a empréstimos destinados a novas tecnologias. Investidores em *Venture Capital* tradicionalmente tomam o risco de novas tecnologias. Entretanto, não costumam ter um montante tão significativo para investir como capital (*equity*). Essa tensão é descrita pelo autor como dilema da intensidade do capital.

Wüstenhagen e Teppo (2004) concluem que a intensidade de capital, entretanto, é algo que precisa ser gerenciado pelos *Venture Capitalists* e não uma barreira intransponível. Uma forma de gerencia-la é desenvolver modelos de negócios mais criativos de modo a tirar o máximo proveito de uma quantidade limitada de capital. Algumas estratégias seriam, por exemplo, (i) parcerias para licenciamento ou industrialização; (ii) parcerias para distribuição ou para o estabelecimento de franquias; (iii) sair do investimento num estágio ainda inicial, como faz a indústria de biotecnologia; ou (iv) buscar atender múltiplos mercados (opções reais).

No cenário brasileiro, algumas destas estratégias têm sido adotadas e a intensidade do capital parece não ser um entrave ao desenvolvimento de tecnologias limpas. Muitas das soluções encontradas para o nosso território são, ao mesmo tempo, de pequena escala e escaláveis como as PCHs e os parques eólicos.

A partir das particularidades descritas acima, alguns autores questionam se Cleantech tem os atributos necessários para fazer com que a indústria de PE/VC se torne a principal classe de ativos a financiar Cleantech. Kenney (2009) acredita que não, pois os critérios de investimentos utilizados pelos VC dificilmente serão atendidos pelos projetos de tecnologias limpas. Investimentos na área de energia, por exemplo, são altamente dependentes de fatores

externos incontroláveis e voláteis como o preço do barril de petróleo, pe. O autor acredita que investidores terão dificuldade de encontrar bons *deals* no setor, com capacidade de crescerem rapidamente e fazerem boas saídas (*exits*), devido a um mercado em constante mudança.

Kenney aponta a alta correlação entre a indústria de energia (de qualquer natureza) e o preço do petróleo. A implicação para o investidor é que investimentos nesta área dependem muito do alto preço do petróleo. Quando este cai, cai também o valor das empresas desta natureza que integram o portfólio do investidor. Naqueles investimentos intensivos em capital a perda de valor é imediata a não ser que exista uma intervenção governamental, requerimento legal ou subsídios que protejam tais ativos da volatilidade do mercado, conforme discutido anteriormente.

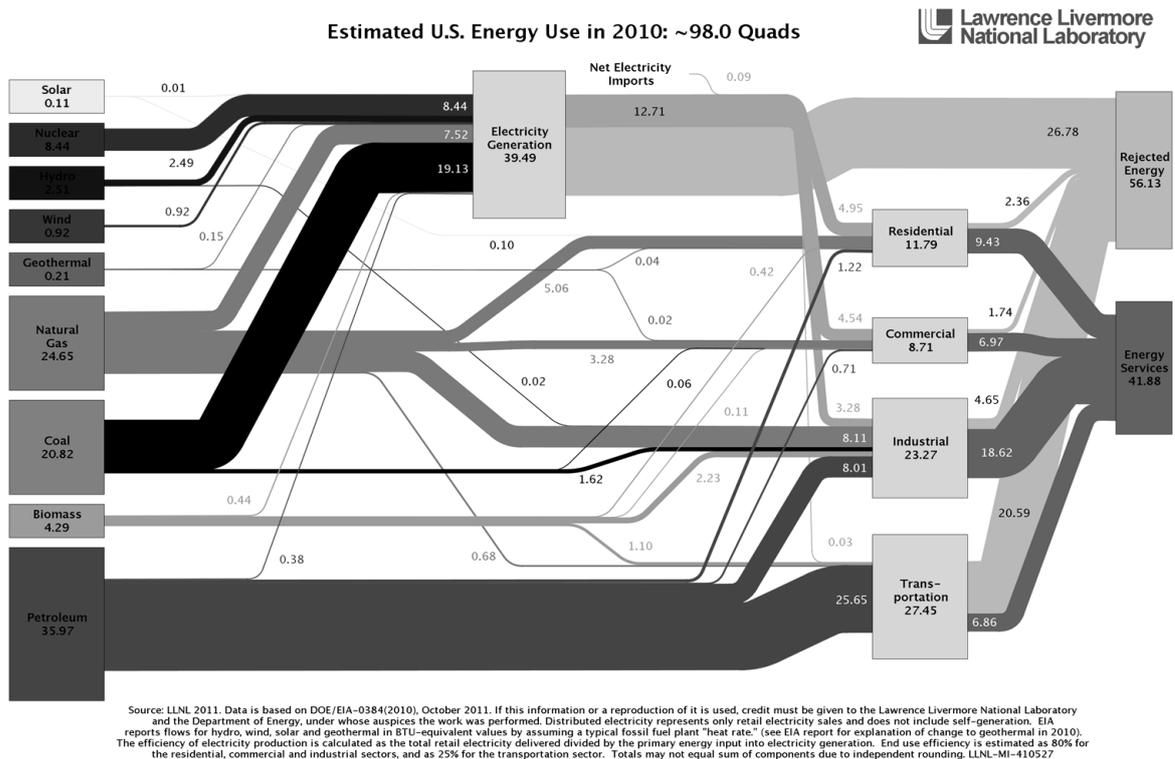
Kenney baseia-se muito no argumento de que poucos são os casos bem sucedidos de IPOs de empresas de Cleantech. Ele faz referência ao artigo de Wüstenhagen e Teppo (2006) no qual os autores analisam quatro empresas de Cleantech que fizeram IPO na NASDAQ entre 1999 e 2000. As quatro empresas obtiveram bons retornos aos seus investidores na abertura de seu capital. Contudo, em 2009 duas delas já não eram mais listadas na bolsa e as outras duas que ainda eram listadas tinha valor de mercado menor do que US\$ 1,00 (*penny stock*).

É o que Wüstenhagen e Teppo (2004) classificam como risco do desinvestimento, isto é, a possibilidade dos Venture Capitalists não obterem retorno adequado na saída do investimento. São cinco alternativas mais conhecidas para saída de um investimento: (i) abertura de capital (IPO); (ii) venda para um player estratégico; (iii) uma venda secundária, isto é, quando algum investidor ou outro fundo de VC adquire o investimento; (iv) um “*buyout*”, isto é, quando o VC vende sua participação acionária para os próprios gestores da empresa; ou ainda (v) o encerramento das atividades do investimento (*write-off*). Das cinco, as duas primeiras são as mais desejadas. Na Europa o que se vê mais são saídas estratégicas, e nos EUA, os VCs preferem IPOs.

O que Kenney aponta é que não existem ainda casos em Cleantech que fizeram o sucesso, proporcionaram o retorno, nem mudaram o mundo como fizeram empresas de internet do tipo Amazon, Google e Facebook. Ok Kenney, é verdade. Mas estes casos também são únicos.

Que outros setores apoiados pelo VC proporcionaram retornos compatíveis com os de internet?

Mas Kenney não é só ceticismo com relação à Cleantech. No caso de energias limpas, ele acredita que talvez as melhores oportunidades para a indústria de PE/VC sejam aquelas tecnologias ligadas ao aumento de eficiência energética por meio de materiais capazes de promover uma significativa redução de custo em produtos de grande escala. Novas tecnologias, ainda que menos glamorosas do que células de combustível, ou fotovoltaicas, carros elétricos e conversão de biomassa, como sistemas de iluminação mais eficientes e em volume suficiente para gerar bons retornos. Ou ainda, implantação de sistemas elétricos do tipo “*smart grid*” pode oferecer oportunidades para o desenvolvimento de softwares e dispositivos de comunicação para transmissão de dados pelo *grid*, ambos conhecidos de longa data da indústria de PE/VC.



ESQUEMA 5: Uso estimado da energia nos EUA em 2010.
FONTE: website da empresa.

Kenney parece correto, pois o relatório da Lawrence Livermore National Laboratory nos EUA e do Departamento de Energia americano começa a evidenciar esta oportunidade (ver esquema 4). O gráfico elaborado pela instituição mostra que aproximadamente 56% da energia potencial é perdida ao longo de sua produção e utilização. Outras tecnologias também começam a ganhar importância como aquelas relacionadas à água, transporte e reciclagem.

De qualquer forma, independente de suas particularidades, parece também que Cleantech enquanto setor de investimento seguirá ao mínimo por mais um tempo recebendo somas substanciais da indústria de PE/VC. Neste sentido, seria interessante entender por que algumas das tecnologias associadas à Cleantech foram investidas antes de outras. E se o investimento em Cleantech tem por fim maior a promoção de novas tecnologias que ajudem a minimizar as mudanças no clima, é curioso entender quais serão os próximos setores a serem investidos. Geração de energia parece já ter vivido sua fase de glória. Agora, eficiência energética e de produção aparentam serem a nova ordem. O que vem a seguir?

O banco de investimento UBS (2007) propôs o que seria um framework para formação de portfólios de investimento alinhado às demandas de tecnologias para combater as causas e efeitos das mudanças climáticas. Em seu *discussion paper* intitulado “Cleantech for Climate Change”. Na visão do banco três *guidelines* deveriam orientar estratégia de investimento em Cleantech:

- (i) Mitigar as causas: inovação tecnológica (eficiência energética, combustíveis alternativos, outros);
- (ii) Adaptar aos impactos: eficiência no uso dos recursos (água e agricultura), prevenção de desastres, eficiência urbana, financiamentos facilitados;
- (iii) Assegurar as conseqüências: gerenciamento de riscos de desastres, mudanças no modo de vida.

Parece já termos vivido uma fase onde a maior parte dos recursos foram aportados em tecnologias que procuram mitigar as causas (i) do efeito do clima. Parece que agora a

indústria encontra oportunidades de investimento mais orientada pelo que o UBS chama de adaptar aos impactos (ii), isto é, tecnologias que buscam uma melhor eficiência no uso dos recursos. Um bom exemplo disso, é que o estado americano da Califórnia, berço de muitas inovações em Cleantech, acaba de decretar como prioridade número um de suas políticas ambientais o uso eficiente dos recursos.

3. MÉTODOS DE PESQUISA

3.1. Justificativa para a escolha do método

Conforme descrito anteriormente, existe uma dificuldade muito grande de se obter informações acadêmicas sobre o tema em questão. A literatura acadêmica ou profissional sobre PE/VC é abundante nos EUA e na Europa, mas nem tanto ainda no Brasil. O mesmo acontece com a literatura que aborda a o tema Cleantech. Quando se fala então sobre a junção dos dois temas a dificuldade aumenta. Foram encontrados poucos artigos abordando a intersecção dos dois temas. Os anuários elaborados pelas principais associações representativas da indústria de PE/VC não contemplam informações sobre indústrias ligadas à Cleantech separadamente. Isto é, não apontam investimentos ligados a Cleantech como uma categoria a parte, nem subdividem as categorias existentes. Os setores ligados a energia, água, agricultura, ou seja, todos os setores que já se nota a existência de ativos com uma preocupação orientada pela tecnologia limpa em seus produtos não são identificados nem tratados como uma categoria pelas principais associações de PE/VC. Desta forma, mostra-se insuficiente utilizar-se de dados secundários para elaboração de pesquisa, a não ser na forma de apoio as análise e conclusões.

Pode-se dizer também que as questões levantadas até então neste trabalho são muito mais do tipo “como” e “por que” do que do tipo “quem”, “onde” ou “o que”. Neste caso, Yin (2009) sugere que o trabalho seja mais de caráter exploratório, pois as questões tratam muito mais de tentar estabelecer links ao longo do tempo do que efetivamente identificar a frequência que determinados links ou eventos ocorrem. Não se sabe ao certo se as particularidades descritas pelos autores utilizados neste trabalho ou aquelas eventualmente encontradas nos casos ou entrevistas são representativas de toda a indústria de PE/VC ou daquelas onde as empresas atuam. O que se pretende aqui é colocar um pouco mais de luz nesta discussão e explorar possíveis especificidades que eventualmente faça sentido estudar de forma quantitativa no futuro.

Outros dois critérios apontados por Yin (2009) para fácil enquadramento do método de pesquisa são (i) o grau de controle sobre os eventos comportamentais e (ii) o grau em que o trabalho foca em eventos contemporâneos versus eventos ocorridos no passado. Pode-se dizer

que o grau de controle sobre os eventos objetos deste estudo é nulo. Pelo contrário, toda a pesquisa é baseada na opinião de terceiros e em dados secundários identificados por outros métodos. Também se pode dizer que Cleantech é um tema bastante recente e pouco estudado e, neste sentido, bastante contemporâneo. A maior parte da literatura encontrada sobre Cleantech é da primeira década do segundo milênio, ou seja, bastante atual. A pergunta de pesquisa, apesar de se apoiar no estudo de eventos passados investiga um evento no momento atual. E quanto mais atual neste caso melhor, pois assim, talvez seja possível identificar eventos relevantes ainda não identificados pela academia e que podem ser fruto de futuros estudos.

Foi escolhido fazer o estudo de múltiplos casos por se tratar de um tema recente e pouco estudado no contexto brasileiro. Em alguns campos, o estudo de múltiplos casos é considerado uma metodologia diferente daquela que estuda um único caso. Yin (2009), contudo, considera o uso de um ou mais casos ser uma variante do mesmo enquadramento metodológico. Replicar, segundo Yin, confere maior robustez à descoberta original. Cada caso precisa ser cuidadosamente selecionado com um de dois objetivos: (i) predizer um resultado similar (replicação literal) ou (ii) predizer resultados contrários mas por razões antecipáveis (replicação teórica).

Segundo Yin, um mesmo caso por ser base para o estudo de mais de uma unidade de análise. É o que o autor chama de estudo de caso holístico versus estudo de caso incorporado. Isto não se aplica a este estudo. Neste estudo, tem-se por objetivo identificar respostas para as mesmas perguntas por meio de casos similares. Considera-se que os casos escolhidos são casos típicos e representativos de uma realidade atual brasileira. O objetivo aqui, como bem descrito por Yin, é capturar circunstâncias e condições de uma situação comum.

E por último, optou-se pela triangulação de métodos, isto é, o uso de mais de um método para coleta de dados (MEIJER; VERLOOP; BEIJAARD, 2002). Procurou-se ter como referência as seis fontes distintas de coleta de dados apontadas por Yin (2009): documentos, arquivos históricos, entrevistas, observação direta, observação de um participante e artefatos físicos. Neste trabalho utilizou-se todas as fontes a exceção de artefatos físicos por não fazerem sentido no campo de estudo em questão. Segundo Oppermannt (2000), é virtualmente

impossível chegar a “verdade” mesmo valendo-se da triangulação, mas a força deste método está na amplitude que se proporciona pela adição de mais métodos aumentando a possibilidade de *insights* sobre um determinado assunto.

Em resumo, o método escolhido foi uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, utilizando-se da triangulação de métodos para coleta de dados.

3.2. Critérios para seleção dos casos

Yin chama à atenção a importância de se ter muito bem definida a unidade de análise, seja ela, uma pessoa, um programa, um país ou uma mudança organizacional, por exemplo. Neste trabalho, ficou estabelecido que a unidade de análise objeto do estudo de caso seriam empresas consideradas Cleantech investidas por fundos de PE/VC no contexto brasileiro. Para que suas contribuições fossem relevantes, na seleção dos casos procurou-se levar em consideração empresas que atendessem a dois aspectos chaves, cada qual com seu conjunto de critérios.

O primeiro aspecto considerado na escolha do caso é que a empresa tenha tido alguma experiência com a indústria de PE/VC. Foram definidos critérios que facilitassem o enquadramento das oportunidades de estudo, conforme abaixo:

1. A empresa foi investida, gerida e desinvestida por um gestor brasileiro de PE/VC; ou
2. A empresa foi investida e é gerida por um gestor brasileiro de PE/VC, mas ainda não foi desinvestida. Portanto, a empresa faz parte do portfólio de investimento de um destes gestores; e
3. A empresa apresenta relativo sucesso traduzido por:
 - a. Faturamento relevante (maior do que R\$ 10 milhões/ano) associado a alguns anos de operação (mais do que dois anos de histórico operacional); e/ou
 - b. Tenha sido alvo de algum evento de liquidez limitado a: venda total, venda parcial ou IPO;

Isso faz com que seja possível avaliar a opinião de um gestor de fundos sobre o processo de investimento relativo a uma oportunidade Cleantech. Verificam-se poucos casos de desinvestimento no mercado brasileiro, daí a abertura para empresas que não tenham passado por todo o ciclo de investimento da indústria, mas ao menos tenha sido investida e esteja sendo gerida por um fundo.

O segundo aspecto considerado é que a empresa seja classificada como Cleantech, em outras palavras, que a tecnologia promovida pela empresa enderece alguma questão ligada às mudanças climáticas ou à sustentabilidade. Entende-se por este tipo de tecnologia aquelas relacionadas à problemática de geração de energia limpa, tratamento de água, reciclagem, manejo florestal, ou ainda, eficiência energética e melhor uso dos recursos naturais.

3.3. Técnica de coleta de dados

Para levantamento de dados primários foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas e em profundidade apoiadas em um roteiro para entrevistas com questões elaboradas a partir da revisão da literatura (ver anexo X). Foram entrevistados profissionais gestores de fundos de PE/VC atuantes com Cleantech no Brasil e também diretores das empresas objeto dos estudos de caso.

O roteiro com perguntas foi disponibilizado previamente às entrevistas para que os entrevistados se familiarizassem com a discussão a ser promovida. As entrevistas com cada profissional duraram entre 40 minutos e uma hora e meia. O questionário explorou sete aspectos do processo de investimento, gestão e desinvestimento característico da indústria, sendo eles:

- (i) Captação;
- (ii) Originação;
- (iii) Investimento;
- (iv) Monitoramento e Gestão;
- (v) Desinvestimento;

Em cada um dos tópicos acima a discussão seguiu tentando identificar se existe ou não diferenças substanciais quando se trata de realizar investimentos, gerir e desinvestir em Cleantech.

Os profissionais entrevistados foram escolhidos através do network do autor e seu orientador buscando-se pessoas (sócios, diretores ou gerentes seniors) que tivessem relevante experiência com Cleantech no contexto brasileiro. Entende-se por experiência relevante ao tema o profissional com as seguintes características:

- (i) Vivência em quase todo o ciclo de investimento (entrada, gestão e saída);
- (ii) Tenha feito investimentos em ativos Cleantech; ou
- (iii) Tenha estudado a fundo a possibilidade de investimento em ativos Cleantech.

Foram entrevistados um total de 13 executivos, em sua maioria gestores de fundos de PE/VC, sendo 5 deles gestores de VC *early stage*, 4 gestores de PE *late stage*, 2 gestores de investimento em infraestrutura e 2 empreendedores. As entrevistas foram realizadas no escritório dos gestores entrevistados, em sala de reunião onde estavam presentes exclusivamente o entrevistador e o entrevistados. As entrevistas tiveram duração de 40 minutos a 1 hora. Duas entrevistas foram realizadas por telefone.

As entrevistas foram conduzidas, conforme proposto por Yin (2009), tomando-se o cuidado para manter a conversa na direção dos questionamentos e, ao mesmo tempo, fazer as perguntas de forma não enviesada. Foi escolhido conduzir poucas entrevistas, mas em profundidade, dando ao autor a possibilidade de perguntar ao entrevistado, além dos fatos, sua opinião sobre os mesmos.

3.4. Protocolo para o estudo de caso

Para direcionamento do estudo de caso foi desenvolvido um protocolo de estudo de caso (Yin, 2009) levando-se em consideração: (i) uma introdução ao projeto, se definido os objetivos, as

principais questões e as leituras relevantes; (ii) os procedimentos de campo, isto é, credenciais, empresas, tipos de dados a serem explorados respeitando condições de confidencialidades, anotações, etc.; (iii) as perguntas que o mestrando deve manter em mente e que servirão de guia para a entrevista; e (iv) as diretrizes para elaboração do relatório final.

3.5. Procedimentos de análise de dados

Segundo Eisenhardt (1989), analisar os dados coletados é o coração da construção de teoria em estudos de caso. É a parte mais difícil e a menos amparada por fórmulas prontas. Um dos principais problemas incorridos por pesquisadores é coletar um volume de dados muito grande, inviabilizando sua posterior análise. Tomou-se o cuidado então de minimizar o número de entrevistados, ater-se ao roteiro sugerido e administrar o tempo da entrevista dentro da quantidade de tempo proposta.

Neste trabalho, foi feita uma análise vertical por empresa das respostas a cada tópico estabelecido no roteiro, e uma análise horizontal comparando-se as respostas de cada empresa para cada um dos tópicos.

Conforme sugere Yin (2009), procurou-se identificar padrões comuns às empresas, comparando-se lado a lado as respostas de cada empresa a cada tópico – o que Yin chama de *cross-case synthesis* – e, a partir disso, construir possíveis explicações ou teorias para cada particularidade comum ou divergente encontrada.

TÓPICO	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	ANÁLISE HORIZONTAL
1. Captação	↓→			→
2. Processo de Investimento				
3. Análise de Riscos				
4. Design do Portfólio				
5. Valuation				
6. Monitoria e Gestão do Portfólio				
7. Saída do Investimento				
ANÁLISE VERTICAL	↓			

QUADRO 1: Sumário para análise dos dados dos casos

FONTE: GOODE e HATT (1977, p. 404)

Para Eisenhardt (1989), o “desenvolvimento de uma teoria é a atividade central na pesquisa organizacional”. A maior dificuldade jaz no link de a teoria desenvolvida e os dados coletados. A relação de causa e efeito é tênue e deve ser muito bem ponderada. A análise dos dados permite ao final validar ou invalidar a teoria inicial, estabelecida hipoteticamente no início do trabalho. E a identificação de literatura com discussões similares ajudam a fortalecer as hipóteses estabelecidas.

4. APRESENTAÇÃO DOS CASOS

Para construção dos casos apresentados neste trabalho foram entrevistados executivos tanto das gestoras dos fundos de investimento que investiram nas empresas quanto executivos das empresas investidas, conforme seguem:

- (i) Oren Pinsky, gestor do fundo de Cleantech CGIII do Grupo Stratus, investidor da empresa UNNAFIBRAS;
- (ii) Marcos Belluzzo, sócio-fundador da empresa UNNAFIBRAS;
- (iii) Paulo Bellotti, gestor do Grupo Axial, investidor da empresa Mar e Terra;
- (iv) Jorge Souza, CEO da empresa Mar e Terra;
- (v) Gustavo Peixoto, gestor da Mantiq Investimentos;
- (vi) Carlos Correa, gestor da Mantiq Investimentos;

Muitos dos dados utilizados para apresentar o mercado em que os investimentos estão inseridos foram extraídos de fontes secundárias e não refletem dados oficiais das empresas objeto do estudo de caso, a não ser quando expressamente apontado.

Acredita-se que tanto as empresas escolhidas para ser objeto do estudo de casos quanto os fundos gestores representam uma boa amostra do setor de Cleantech no Brasil. Os fundos escolhidos atuam em estágios de investimento diferentes representando boa parte da cadeia de investimento em empresas emergentes. As empresas escolhidas apresentam diferentes estágios de maturidade, com faturamento, domínio tecnológico e setores bastante distintos, como pode ser visto no quadro abaixo.

Empresa x Característica	Mar e Terra	Unnafibras	Renova
Setor	Aquicultura	Reciclagem	Energia Limpa
Produto	peixes	fibras de poliéster	energia
Produção	3.000 tons/ano	24.000 tons/ano	1 GW contratado
Faturamento	R\$ 17 milhões/ano	R\$ 130 milhões/ano	R\$ 37 milhões
Estágio de Maturidade	Early stage	Growth	Infraestrutura Greenfield

QUADRO 2: Resumo das empresas do estudo de caso
FONTE: elaboração própria

Os fundos que fazem a gestão das empresas escolhidas também atuam em estágios diferentes da cadeia de investimento em empresas emergentes, apesar de todos serem especializados em Cleantech. A AxialPar atua com Venture Capital *early stage*, o Grupo Stratus com PE/VC *growth* e a Mantiq Investimentos com projetos *greenfield*. Maiores detalhes sobre os fundos serão dados na descrição de cada caso.

A ordem escolhida para apresentação dos casos segue a lógica dos diferentes estágios de maturidade das tecnologias e das empresas estudadas, partindo-se daquela mais *early stage*, no caso a Mar&Terra, em seguida a Unnafibras em estágio de crescimento (*growth*), para então finalizar com a Renova e seus projetos *greenfield*.

4.1. AQUICULTURA: o caso da MAR E TERRA

Fundada em 2004, a Mar & Terra é uma empresa que faz pesquisa, produção, industrialização e comercialização de peixes nativos brasileiros. Possui três unidades produtivas distintas: a unidade de processamento e industrialização com potencial capacidade para 7.000 tons/ano e a fazenda própria de engorda de peixes com capacidade para 500 tons/ano, ambas localizadas em Itaporã a 15 km de Dourados (MS); e a unidade de reprodução e genética localizada em uma cidadezinha à 80 km de Campo Grande (MS); além das três filiais para comercialização espalhadas entre São Paulo, Minas Gerais e Bahia. Faturou em 2011 cerca de R\$ 16 milhões/ano, com EBITDA negativo, mas acredita que com o ganho de escala previsto até 2013 estará brevemente atuando em situação positiva.

Sua missão é:

“Pesquisar, produzir e comercializar peixes nativos brasileiros com elevado padrão de qualidade, de maneira economicamente viável, ecologicamente consciente e socialmente justa, preservando os direitos das futuras gerações.”

Uma das principais espécies de peixe desenvolvida pela empresa é o pintado (*Pseudoplatystoma sp.*). Peixe nativo do Pantanal brasileiro, recebe esse nome devido ao couro branco e pintado de preto; é carnívoro e pode chegar a 70 kgs e até 3,90 m. A segunda principal espécie é o pirarucu (*Arapaima Gigas*). Peixe nativo da Bacia Amazônica, trata-se de um dos maiores peixes de escamas encontrado em água doce do mundo; pode chegar a quase 200 kgs e medir 3,00 m (Goulding em IMBIRIBA). Ambos apresentam alta aptidão comercial devido ao sabor suave e coloração clara de sua carne e a ausência de espinhos em seus filés.

A empresa atua hoje nos mercados brasileiro, americano e europeu com a marca “Mar & Terra – a grife do peixe”. Seus principais produtos são: filés com ou sem pele e peixe inteiro, frescos ou congelados; e suas principais espécies: o pintado (foco principal e carro-chefe), a tilápia e o pacu. A seguinte logomarca é utilizada pela empresa:

Mar & Terra

A GRIFE DO PEIXE

FIGURA 1: logomarca da empresa
FONTE: website da empresa

A unidade de processamento situa-se em Itaporã - MS e atualmente conta com duas linhas de processamento instaladas totalizando capacidade de 1.300 toneladas anuais (1 turno - 8hs), ou 3.900 toneladas anuais (3 turnos), podendo chegar a 7.000 toneladas anuais conforme previsto no plano de investimento. É reconhecida como uma das melhores unidades de processamento de peixes do país, possuindo o selo de inspeção do SIF (Sistema de Inspeção Federal), e certificação de qualidade sanitária dos produtos através do APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).



FIGURA 2 - Unidade de Processamento, Itaporã (MS).

Na unidade de engorda, também situada em Itaporã – MS, a Mar & Terra produz hoje um terço do volume de pintado que passa pelo processamento em 120 hectares de lâmina d'água. O restante do volume é produzido por integrados circunvizinhos à Mar & Terra em tanques escavados e também em tanques-rede postos em açudes e represas.



FIGURA 3 - Fazenda própria de engorda, Itaporã (MS).

Os planos de expansão da empresa consideram a construção de uma segunda unidade frigorífica na região Norte do Brasil. Pretende chegar a R\$ 100 milhões de faturamento nos próximos 5 anos atendendo tanto o mercado brasileiro quanto o internacional.

Em 2010, o Grupo Stratus por meio de seu fundo Cleantech Stratus CG III comprou uma participação minoritária na empresa no intuito de financiar seu plano de expansão.

4.1.1. Grupo Axial e o investimento em Cleantech

O Grupo Axial foi fundado em 2001 por Pierre Landolt. Suíço, radicado no Brasil há 30 anos, apaixonado pelo país, instalou-se no interior da Paraíba com o propósito de desenvolver novas tecnologias que ajudassem o povo paraibano em sua melhoria de renda e condições de vida num ambiente de clima tão extremo. Suas origens remontam ao fundador da empresa suíça farmacêutica Sandoz, que posteriormente fundiu-se a Ciba-Gaig, e formam hoje o que se conhece por Novartis e Singenta. Trata-se então de um indivíduo de alto patrimônio que representa os interesses de sua família no Brasil.

Pierre fundou a Axial em São Paulo, destinando uma parte do patrimônio da família para desenvolver novas tecnologias no Brasil de forma profissional. Hoje, o Grupo Axial é uma

holding de investimentos e uma gestora de recursos em Venture Capital especializada em promover investimentos e acompanhar a gestão de negócios inovadores que contribuam para o desenvolvimento sustentável. Axialpar investe e procura oportunidades nos seguintes setores-alvo: (i) alimentos saudáveis; (ii) biodiversidade/biotecnologia; (iii) serviços e tecnologias ambientais.

Nestes 10 anos de existência, o grupo fez 6 investimentos, a maioria ligada ao agronegócio sustentável ou a alimentos saudáveis. Num total de aproximadamente R\$ 100 milhões investidos, fez uma saída de muito sucesso, um write-off, e possui em sua carteira 4 empresas operacionais, três das quais são apresentadas abaixo:

- (i) Naturalle Agromercantil Ltda. (www.naturalle.com), especializada em pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização de grãos especiais (soja, milho, outros) não transgênicos para consumo humano, localizada em Uberlândia (MG);
- (ii) Rio de Una Alimentos Ltda. (www.riodeuna.com.br), que se dedica à produção, industrialização e comercialização de frutas, legumes e vegetais orgânicos e convencionais, localizada em São José dos Pinhais (PR);
- (iii) Agricert Ltda, dedicada à produção de grãos de soja não transgênica (non-gmo), localizada em Rio Verde (GO); e

A quarta empresa do grupo é a Mar e Terra, objeto do estudo de caso.

4.1.2. A tese de investimento

Segundo Peter Drucker, um dos mais influentes pensadores e escritores sobre práticas e teorias de administração do mundo:

“Aquaculture, not the Internet, represents the most promising investment opportunity of the 21st Century”.

A tese de investimento na Mar & Terra ancora-se:

- (i) na existência de um mercado global significativo de pescados da ordem de US\$ 160 bilhões;
- (ii) na demanda crescente por alimentação saudável: conexão cada vez mais freqüente entre dieta e saúde (ou doença);
- (iii) na insustentabilidade dos atuais níveis de pesca de captura, com inúmeras publicações demonstrando o esgotamento dos principais estoques mundiais de pescados . A Mar & Terra acredita ter um papel importante na redução da pressão exercida pela pesca predatória aos rios brasileiros; e
- (iv) na oportunidade de atender a demanda com peixes da biodiversidade brasileira produzidos de maneira sustentável. Produtos de carne branca, sabor suave, coloração clara, e sem espinhos, características inerentes à espécie foco da Mar & Terra: o pintado.

Neste cenário, torna-se claro o potencial da aquicultura, especialmente em países com abundância de recursos naturais e biodiversidade como o Brasil. O que se vê finalmente no Brasil é justamente o investimento de capital de risco numa atividade que ainda requer somas relevantes de recursos em pesquisa e desenvolvimento de novas espécies e no desenvolvimento de toda a cadeia produtiva.

4.1.3. Mercado de pescados no Brasil e no Mundo

Analisando-se os dados da FAO, pode-se dizer que o mercado mundial de pescados apresenta atualmente duas tendências:

- (i) Peixes de cultivo substituindo peixes de captura. Devido à queda dos estoques naturais de peixes (decréscimo de -0,5% a.a.), a atividade de pesca de captura tem dificuldades em suprir os mercados consumidores com qualidade e regularidade. A aquicultura tem abastecido o mercado em substituição aos peixes de captura (crescimento de +5% a.a.); e
- (ii) Crescimento significativo no consumo de peixes motivado pela procura por uma alimentação mais saudável. As pessoas fazem cada vez mais freqüentemente a conexão dieta/saúde (ou doença).

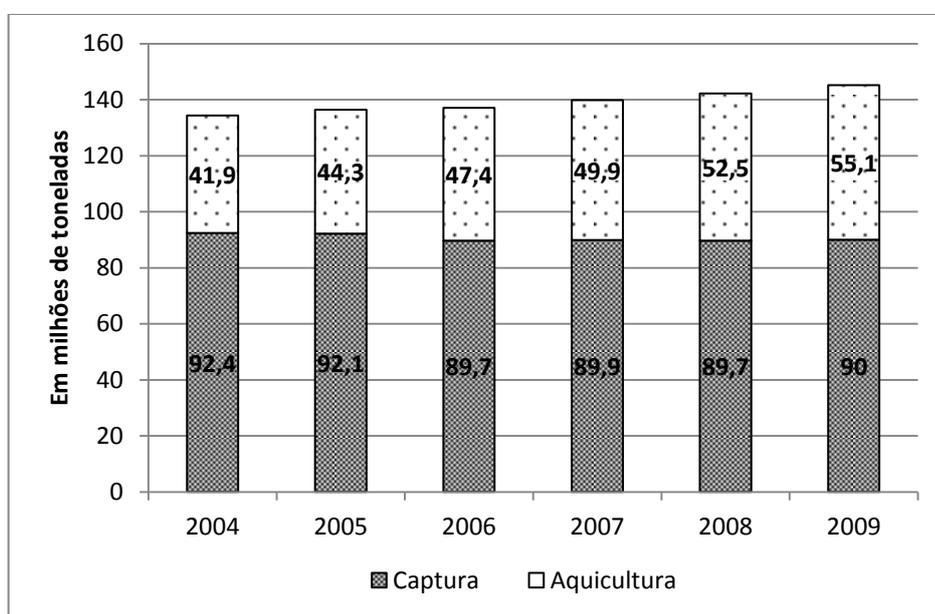


GRÁFICO 10: Produção Mundial de Pescados
FONTE: FAO, The State of World Fisheries and Aquaculture 2010

O Brasil ocupa uma posição estratégica neste mercado devido às suas condições climáticas, disponibilidade de recursos naturais e humanos, tecnologia (em desenvolvimento, mundialmente), e, mais importante, pela sua imensa biodiversidade aquática, com espécies de potencial econômico tais como o pintado, tucunaré, pirarucu, entre outras.

É importante contextualizar o peixe de cultivo dentro do mercado mundial de pescados. Segundo estudos da FAO sobre o setor, especificamente o relatório *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006*, o mercado mundial de pescados é avaliado hoje em US\$ 160

bilhões e divide-se em peixes de captura e peixes de cultivo. Ainda hoje, a maior parte (63%) do consumo mundial de peixes é oriundo da captura/pesca. Os principais mercados consumidores em volume são a Ásia 35%, China 32%, Europa 14% e America do Norte 9%. A China e a Ásia caracterizam-se pelo consumo de espécies/produtos de baixo valor agregado (US\$ 0,98/kg vs. US\$ 2,91/kg Europa). Mundialmente, a forma de consumo atual consiste em: 40% fresco (tendência), 20% congelado, 11% outros (enlatados, por exemplo) e 29% ração para animais. O que se vê é a gradual redução dos estoques mundiais de peixes de captura e o crescimento da produção de peixes de cultivo, especialmente os de alto valor agregado.

O que se nota é a exploração de determinadas espécies até próximo de sua extinção e, uma vez esgotado o estoque, uma nova espécie passa a ser explorada. É possível ver o impacto de tal ação sobre o consumo de pescados. Por exemplo, nos EUA em 1987, as cinco principais espécies consumidas representavam 56% do volume total sendo uma espécie oriunda de aquicultura somente. Hoje, as cinco principais espécies representam 76% do volume total sendo que três são de cultivo (aquicultura). Outro exemplo, mais próximo da mesa do brasileiro, é a situação do bacalhau, logo abaixo:

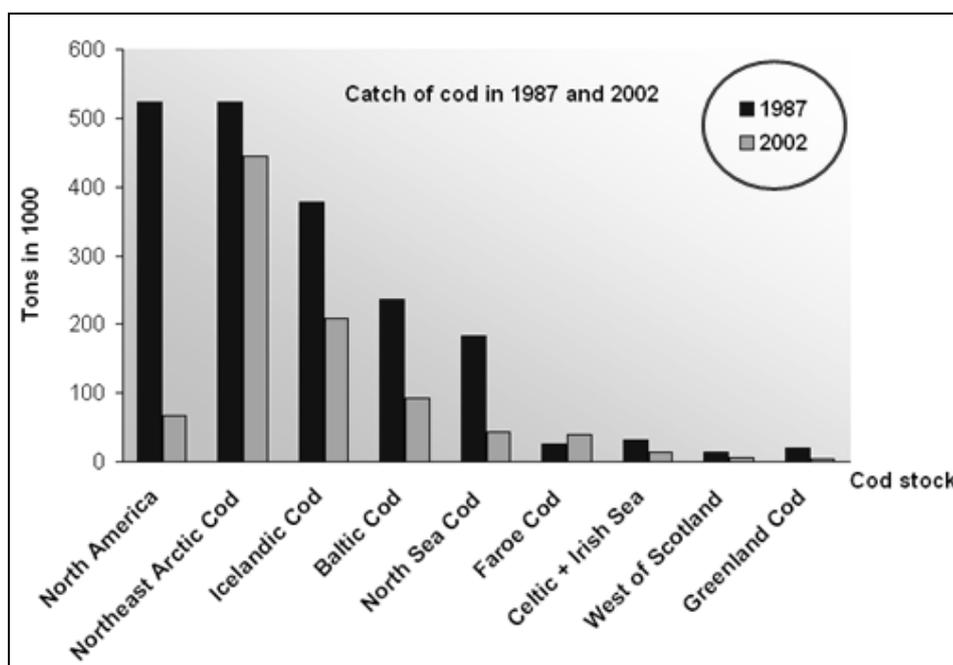


GRÁFICO 11: Captura de Bacalhau entre 1987 e 2002
FONTE: FAO, The State of World Fisheries and Acquaculture 2010

Segundo a FAO, os estoques mundiais de pescados em termos de exploração encontravam-se em 2008:

- 3% não explorados (N)
- 12% moderadamente explorados (M)
- 53% totalmente explorados (F)
- 28% sobre-explorados (O)
- 3% esgotados (D)
- 1% em recuperação (R)

Abaixo, podem-se ver as principais espécies exploradas atualmente e a respectiva situação de seus estoques mundiais:

TABELA 1: Ranking das principais espécies comerciais de peixes e a situação de seus estoques

Rank	Espécie	Principais países de pesca	MM tons	Situação dos Estoques
1	Anchoveta	Peru, Chile, Panamá	10,7	Totalmente explorados (F)
2	Allaska pollock	Rússia, Japão e Coréia	2,7	Totalmente explorados (F)
3	Blue whiting	Noruega, Rússia e Islândia	2,4	Sobre-explorados (O)
4	Skipjack tuna	Taiwan, China e Indonésia	2,1	M - F
5	Atlantic herring	Noruega, Islândia, Rússia e Dinamarca	2,0	Totalmente explorados (F)
6	Chub mackerel	China, Japão e Coréia	2,0	Totalmente explorados (F)
7	Japanese anchovy	China, Japão e Coréia	1,8	Totalmente explorados (F)
8	Chilean jack mackerel	Chile e Peru	1,8	F - O
9	Largehead hairtail	China, Japão e Coréia	1,6	F - O
10	Yellowfin tuna	Indonésia, Filipinas e China	1,4	Moderadamente explorados

FONTES: FAO, The State of World Fisheries and Aquaculture 2010

Neste contexto se encaixa o peixe de cultivo com o duplo papel de reduzir a pressão sobre os estoques naturais de peixes e de abastecer um mercado consumidor significativo e já estabelecido. A oferta de peixes de cultivo é aquela que mais cresce entre os principais tipos de proteína. No período de 2003 a 2006, a produção de pescados foi a que mais cresceu, acima do crescimento da população mundial.

**TABELA 2: Produção mundial de proteína animal
(2003-2006)**

Proteína animal	Crescimento
Pescados	6,0%
Frango	3,2%
Gado	2,1%
Suíno	1,1%
População mundial	0,5%

**FONTE: elaboração do autor com dados da
FAO e World Watch Institute**

O mercado brasileiro de pescados é avaliado em US\$ 2.5 bilhões por ano (2005). Do total de um milhão de toneladas/ano (2005) produzidas pelo Brasil, 75% são de captura e 25% de aquicultura. A aquicultura brasileira caracteriza-se pela produção de commodities, principalmente, camarão e tilápia. A captura caracteriza-se por uma diversidade de espécies tanto de rio como de oceano, em sua maioria de baixa qualidade pelas condições de pesca e armazenamento, gramatura irregular e sujeita a sazonalidade.

Neste contexto é que se justifica o investimento na atividade de aquicultura no Brasil. O mercado consumidor mundial carece de novas espécies. O Brasil detém uma fauna rica em biodiversidade de peixes de água doce e uma costa de grande dimensão.

4.1.4. As particularidades do investimento em Aquicultura

No caso da Mar e Terra, a primeira grande questão que se apresenta em termos de particularidade é o grau de informalidade do setor de pescados no contexto brasileiro. O que se vê no mercado hoje é um pescado de baixa qualidade devido a diversos fatores, entre eles o fato do pescado ficar 5 dias mal acondicionado no barco aguardando o retorno a costa. Quando chega ao mercado é vendido parte como fresco e parte como congelado. Os padrões de glazing (cobertura de gelo para proteger o produto durante o transporte) são na faixa de 40% enquanto a legislação permite até 10%. As gramaturas das embalagens muitas vezes são irregulares, pois são feitas de acordo com o tamanho pescado. Não existe rastreabilidade, ou

seja, não se sabe onde foi pescado ou produzido. E a oferta de produtos é sujeita totalmente à sazonalidade em sua maior parte oriunda da pesca extrativa.

Contudo, a informalidade parece estar presente em outros setores não relacionados à Cleantech e também alvo dos investimentos da indústria de PE/VC. Por exemplo, o próprio setor de alimentos como um todo apresenta informalidade em possivelmente quase todas as categorias. A diferença é que no setor de alimentos já se encontram grandes players como Nestlé, Bunge, Unilever, etc. que “organizam” a cadeia e o setor “ditando” regras de bom comportamento. No Brasil, ainda não existem multinacionais na área de pescados, nem empresas brasileiras que dominam expressivamente o mercado.

É possível verificar ações informais em diversos outros setores da economia, inclusive naqueles investidos pela indústria de PE/VC. A informalidade parece ser o mecanismo utilizado pelos pequenos players que buscam compensar via sonegação de impostos (entre outros artifícios) sua falta de competitividade, talvez originada em suas limitações e ineficiências operacionais como falta de escala, falta dos melhores profissionais, falta de capital, falta de tecnologia e conhecimento, etc.

Percebe-se neste caso que parte dos custos não está sendo considerada. Não estão sendo consideradas as condições inadequadas de armazenamento e transporte dos peixes de captura que põem em risco e questionamento a qualidade do produto final. Não está sendo considerado o esgotamento dos estoques de peixes, a inviabilidade do consumo futuro de determinadas espécies nem o efeito da ausência destas no ecossistema. Fazer o “cálculo do custo total”, isto é, estabelecer o custo dos diversos tipos de poluição e depredação, é um dos grandes desafios dos economistas e empresas (SCHMIDHEINY, 1992).

Pode-se dizer que o esgotamento dos estoques de peixes devido à sobrepesca é uma daquelas externalidades identificadas por Knight (2010). Dados da FAO (2011) sobre o estados dos estoques mundiais de pescados em 2008 mostram que somente 33% dos estoques já foram sobre-explorados ou completamente esgotados, 52% são totalmente explorados e somente 17% não foram explorados ainda ou são moderadamente explorados. O efeito mais óbvio é que muitas das populações que hoje dependem de determinadas espécies para alimentação,

não poderão contar com elas em futuras gerações. O menos entendido ainda é o efeito que a ausência destas espécies terá, primeiramente, no ecossistema dos oceanos e rios (WORM et al., 2006), segundo, o efeito que potenciais alterações nestes ecossistemas terão sobre o planeta como um todo.

Dado que o custo de produção do peixe de criação é maior do que o custo de extração destes peixes capturados na natureza, os produtos da Mar e Terra acabam chegando mais caros ao mercado. Exigindo da empresa a adoção de uma estratégia de desnatação do mercado (*skimming pricing theory*), cobrando preços *premiums* e vendendo em canais que tem condições de absorver produtos de maior qualidade e maior preço.

Contudo, conforme apontado pelos próprios gestores entrevistados, não é justo atribuir toda a diferença de custo entre o peixe de criação e o peixe de captura à informalidade. Existem casos de espécies como o salmão e a tilápia que já são produzidos e consumidos em escala mundial. A outra parte da equação de custo está na diferença entre a eficiência tecnológica das espécies, basicamente, o fator de conversão alimentar. O fator de conversão alimentar é medido pela quantidade de ração em quilos que é necessário alimentar uma espécie versus a quantidade em quilos que a espécie engorda, levando-se também o fator tempo em consideração. No caso do salmão chileno ou da própria tilápia, por exemplo, têm-se conversões alimentares de 1,5 a 1,7, isto é, tais espécies precisam comer 1,7 quilos de ração para ganharem 1 quilo de peso. No caso das principais espécies da Mar&Terra, tem-se conversões alimentares na casa dos 1,8 a 2,0.

Portanto, existe também a necessidade de maiores avanços na tecnologia. O devido gerenciamento destas questões ligadas a tecnologia alinhadas às necessidades do mercado é um dos grandes desafios da Mar e Terra e de outras pequenas e médias empresas. No Brasil, Plonski e Silva (1999) identificaram que os principais desafios das PMEs no que se refere à gestão da tecnologia para inovação são: (i) dificuldade na integração entre o planejamento de tecnologia e o planejamento de produto/mercado; (ii) vulnerabilidade das PMEs com relação a direitos de propriedade intelectual industrial; (iii); (iv) capacitação tecnológica limitada e dificuldades financeiras para o seu desenvolvimento; (v) limitação das mudanças

organizacionais de transição. Todas estas de alguma forma se expressam no caso da Mar e Terra.

O desenvolvimento tecnológico precisa estar alinhado com as necessidades do mercado. O sucesso de muitos destes negócios dependem da assertividade de seus empreendedores na “operacionalização do planejamento estratégico de tecnologia, a curto, médio e longo prazo, ou seja, contínua e efetiva interiorização por toda a organização e da “perfeita” integração entre as estratégias de tecnologia e de produto/mercado” (PLONSKI; SILVA, 1999). A operacionalização disto depende em muito das outras áreas de conhecimento.

Além do desenvolvimento de indicadores operacionais específicos para gestão da tecnologia de produção de peixes, outra particularidade identificada na Mar e Terra é a utilização de indicadores (KPIs) específicos para acompanhamento, monitoramento e gestão dos impactos ambientais inerentes à sua atividade de produção de peixes. No caso da M&T, foi implementado um set de indicadores baseado no Global Reporting Initiative (GRI), uma instituição de presença global cujos indicadores são utilizados por boa parte das grandes empresas para acompanhamento, monitoramento e gestão em três dimensões: econômico, ambiental e social.

A empresa selecionou 60 indicadores e dentre estes talvez o mais relevante do ponto de vista ambiental seja aquele que diz respeito à utilização da água para produção dos peixes. No caso da Mar e Terra, os peixes de água doce são produzidos em tanques de terra escavados e também em gaiolas colocadas em represas e açudes de fazendas. A preocupação aqui é a poluição da água e a contaminação do fundo dos tanques, neste caso, proporcionando condições para manifestação de doenças e agentes patogênicos que possam não só contaminar os peixes produzidos, causando mortalidades, mas também serem introduzidos no ecossistema natural causando a mortalidade de outras espécies de peixes e plantas presentes na natureza.

A empresa monitora o consumo de água mensalmente nas três etapas da cadeia de produção mais intensivas em utilização de água: laboratório de reprodução, fazendas de produção e engorda e no frigorífico de processamento. O objetivo em termos de gestão da produção é produzir um quilo de peixe com a menor quantidade de água possível.

Algo bastante óbvio mas que não pode passar despercebido é que criar peixe demanda um volume enorme de água e, no contexto da Mar e Terra, estamos falando de água doce. Existem dois modelos de criação em água doce. Um que se faz em lagos, represas ou nas margens de grandes rios e outro que se faz escavando pequenos (0,5 hectares), médios (2 hectares) ou grandes tanques (4 hectares) em áreas agrícolas. No primeiro modelo, a criação é feita em gaiolas de alumínio com durabilidade de 6 a 9 anos. O segundo modelo significa área agricultável transformada em tanques para criação de peixes. Área com abundância de água, seja pela presença de uma nascente, seja porque determinado curso d'água cruza a terra, ou ainda porque é adjacente a uma grande represa, são normalmente as mais caras. Ou seja, em menor grau no primeiro caso e em maior grau no segundo caso, nota-se uma atividade capital intensiva, seja para aquisição de terras, seja para aquisição, manutenção e substituição de gaiolas.

Ainda assim, peixe é uma das criaturas da natureza mais eficiente para produção de proteína no que diz respeito à conversão alimentar e área agricultável necessária para sua criação. Abaixo, uma tabela que resume a eficiência energética de diferentes criações e a relação área versus quantidade de proteína produzida.

TABELA 3: Conversão alimentar de animais

Animal	Conversão Alimentar (kgs de ração por kg de peso)
Boi/vaca	8,0
Porco	3,5
Frango	2,0
Salmão	1,2
Tilápia	1,7
Pintado	2,0
Pirarucu	2,4

FONTE: elaboração do autor a partir de dados do Wikipedia (fontes referenciadas no website)

4.2. RECICLAGEM: o caso da UNNAFIBRAS

A Unnafibras fabrica e comercializa fibras de poliéster para o mercado têxtil a partir de PET reciclado. Possui uma unidade fabril com capacidade para produzir 2.500 toneladas por mês de fibras, e centrais de captação e pré-processamento de PET reciclado, em Mauá e na Paraíba, com a mesma capacidade. Em 2007, teve faturamento líquido de R\$ 82 milhões, 10% maior do que o de 2006, com margens brutas de 28% e margem de EBITDA de 22%. Hoje (2011), a empresa fatura cerca de R\$ 130 milhões.



FIGURA 4: logomarca da empresa
FONTE: website da empresa

A Unnafibras compete com outros fabricantes de fibra de poliéster brasileiros (com matéria-prima reciclada ou não), e com importados. Os produtos da Unnafibras não são vendidos com ágio nem deságio pelo fato da origem da matéria-prima ser de reciclados, ou seja, a reciclagem não proporciona um benefício suficientemente reconhecido pelo mercado ao ponto de se pagar um prêmio pelo produto desta origem. As vantagens competitivas da empresa são menores custos de matéria-prima em função da operação integrada, e a flexibilidade na operação, já que produz fibras em menores volumes e com especificações de nicho quando comparada a seus concorrentes de maior porte.

Os planos de expansão da Unnafibras estão baseados em dois alicerces: (i) expansão dos negócios atuais para 3.500 toneladas por mês, através da adequação e upgrades em equipamentos, incremento da capacidade de recolhimento de PET no Nordeste, e na

inauguração de uma terceira central de recolhimento de PET no Centro-Oeste e (ii) entrada no segmento de bottle-to-bottle.

Em 2010, a Unnafibras foi investida por um dos fundos do Grupo Stratus, o Stratus CG III especializado em Cleantech.

4.2.1. Grupo Stratus e o fundo de investimento em Cleantech Stratus CG III

O Grupo Stratus foi fundado em 1999 por Álvaro Gonçalves e Alberto Camões, e atua em Private Equity mid-market no Brasil, promovendo o crescimento e consolidação de médias empresas. O Grupo executa investimentos em duas principais frentes: Growth/Buyout e Cleantech/Sustainability. Por Buyout entende-se a aquisição de posições acionárias controladoras majoritárias ou minoritárias, mas com influência significativa no direcionamento da empresa.

O grupo constituiu em 2002 o fundo Stratus GC específico para investimentos do tipo Growth/Buyout. E em 2006, constituiu o fundo Stratus GC III, para atuar em Cleantech/Sustainability que, segundo definido pelo grupo, trata de “negócios em setores relacionados à sustentabilidade, com prioridade a serviços ambientais, reciclagem – fontes e materiais renováveis, uso racional de recursos naturais escassos, mudanças climáticas e biodiversidade brasileira”.

Os investimentos são destinados ao plano de crescimento orgânico ou por aquisições, e a participação da Stratus ocorre na forma de controle compartilhado ou minoritária, com influência na gestão através do conselho de administração.

O Stratus GC III investiu em empresas como a Brazil Timber que investe e presta assessoria para terceiros que desejem investir em florestas, EcoGeo, que atua na remediação de solos e corpos d’água contaminados, e a Unnafibras, que através da reciclagem de garrafas PET faz uma série de produtos para o mercado têxtil, automobilístico, entre outros..

4.2.2. A tese de investimento

Após uma análise do mercado e melhor entendimento da empresa, pode-se dizer que a tese de investimento na Unnafibras ancora-se em alguns fatos:

- (i) O crescimento populacional de países emergentes com o Brasil (conforme demonstrado no Capítulo 2) deverá impulsionar o consumo de bens e serviços, entre eles o de plásticos;
- (ii) A melhoria da renda per capita dos países emergentes muito em função das altas taxas de crescimento de suas economias obtidas nos últimos anos, deve fazer o padrão de vida de suas populações melhorarem e, conforme demonstrado no Capítulo 2, esta melhora representa diretamente um maior consumo per capita de bens e serviços, entre eles aqueles que se utilizam de plásticos;
- (iii) O Brasil ainda apresentar um baixo consumo per capita de plásticos, portanto amplo potencial para expansão e crescimento;
- (iv) A mobilização da sociedade, do setor público e do setor privado pela adequada destinação dos resíduos sólidos tende a ser cada vez maior, tendo na reciclagem uma das soluções para o reaproveitamento de produtos finais como matérias-primas para novos produtos;

O crescimento populacional atrelado a melhoria da renda per capita de países como o Brasil tende a fazer do mercado de plásticos bastante promissor em termos de demanda pela sua utilização. O Brasil consumia em 1998 cerca de 19 kgs de plástico por habitante por ano, enquanto em países desenvolvidos como o EUA e Japão consumia-se 100 e 60 kgs de plástico por habitante por ano, respectivamente (CEMPRE, 1998 em NASCIMENTO, 2000). Doze anos depois o Brasil consumiu cerca de 33 kgs de plástico por habitante por ano.

O problema do aumento do consumo do plástico é que significa um aumento na geração de resíduos, piorando a situação da destinação do lixo urbano. De todos os resíduos sólidos, o

plásticos chama a atenção por estar presente no dia a dia do ser humano, da alimentação ao transporte, com alguns agravantes: é de fácil descartabilidade, é de alta resistência a degradação e, no caso de embalagens PET ou sacos plásticos, por ser leve polui rios, lagos e cursos d'água (Netto 1990 em Nascimento, 2000). Dentre as soluções utilizadas para destinação dos plásticos, a reciclagem parecer ser a que faz mais sentido.

Apesar do PET, por exemplo, ser altamente combustível, com valor de cerca de 20.000 BTUs/kilo, sua incineração não é recomendada, pois libera gases residuais como monóxido e dióxido de carbono, acetaldeído, benzoato de vinila e ácido benzóico, de um lado. E de outro, não é economicamente a melhor destinação, mesmo com recuperação de energia, devido ao alto valor que atinge como sucata. Também não pode ser transformada em adubo, pois demora demais para se degradar, mais de 100 anos.

E os lixões ou aterros são soluções inviáveis no médio e longo prazo, principalmente pela saturação das áreas existentes e pela dificuldade de se novas áreas. Seja nos lixões onde o plástico é depositado aleatoriamente, seja nos aterros onde existe ordenamento e tecnologia no trato com o lixo, o plástico acaba atrapalhando a decomposição de matérias orgânicas e outros materiais, pois acaba criando uma barreira impermeável que limita a livre circulação de líquidos e gases gerados no processo de decomposição que auxiliam na degradação de tudo que está ali depositado (Pinto, 1995 em Nascimento, 2000). Dados do CEMPRE mostram que 11% das toneladas de lixo urbano na América Latina é composto por plásticos.

A reciclagem parece ser então a alternativa econômica e tecnológica mais viável, permitindo o reaproveitamento dos resíduos, reintroduzindo-os na cadeia de produção e de quebra reduzindo o volume de lixo a ser transferido para lixões e aterros aumentando a vida útil destes. Segundo o CEMPRE, a reciclagem do plástico, além de desviar lixo dos aterros, “utiliza apenas 0.3% da energia total necessária para a produção da resina virgem”, tendo também como vantagem poder ser várias vezes sem prejudicar a qualidade do produto final.

4.2.3. Mercado de reciclagem no Brasil

Segundo o CEMPRE, o Brasil é o segundo maior reciclador de PET no mundo, perdendo somente para o Japão que recicla cerca de 72% de sua produção. Em 2010 foram consumidas 505.000 toneladas de resina PET na fabricação de embalagens. Destes, 56% das embalagens pós-consumo foram efetivamente recicladas, num total de 282 mil toneladas. O percentual de reciclagem das embalagens PET pós-consumo no Brasil cresceu bastante entre os anos de 1994 e 2006, subindo de 19% para 51% e desde então a alta anual tem variado de 1,5% à 2%.

TABELA 4: Índice de Reciclagem por país em 2010

País	% Reciclagem
Japão	72%
Brasil	56%
Europa	55%
Austrália	42%
Argentina	34%
EUA	29%

FONTE: ABIPET, NAPCOR, ARPET, PETCORE

A produção de fibra de poliéster para indústria têxtil (multifilamento), cuja principal aplicação é na fabricação de fios de costura, forrações, tapetes e carpetes, mantas de TNT (tecido não tecido), entre outras, representa o maior mercado para PET pós-consumo no Brasil. Depois tem-se a fabricação de cordas e cerdas de vassouras e escovas (monofilamento) como outra utilização muito freqüente, e uma parte destinada à produção de filmes e chapas para boxes de banheiro, termo-formadores, formadores a vácuo, placas de trânsito e sinalização em geral. A utilização na fabricação de novas garrafas para produtos não alimentícios é crescente. Mais recentemente, passou-se a aplicar PET pós-consumo na extrusão de tubos para esgoto predial, cabos de vassouras e na injeção para fabricação de torneiras. No Brasil, a ANVISA ainda não permite o uso de PET reciclado em embalagens de produtos alimentícios, mas nos EUA, Europa e Austrália, é possível comprar refrigerantes envasados em garrafas de PET produzidas com percentuais variados de material reciclado. Além da fabricação de fibras, que consumiu 40% do PET reciclado no Brasil, os outros destinos são a extrusão de chapas para

indústria automotiva (16%), termoformados (15%). Diversos produtos podem ser produzidos a partir da reciclagem do PET, como:

- (i) Indústria automotiva e de transportes: tecidos internos (estofamentos), carpetes, peças de barco;
- (ii) Pisos: carpetes, capachos para áreas de serviços e banheiros;
- (iii) Artigos para residências: enchimentos para sofás e cadeiras, tapetes, cortinas, lonas para toldos;
- (iv) Artigos industriais: rolos para pintura, cordas, filtros, mantas de impermeabilização;
- (v) Embalagens: garrafas, embalagens, bandejas e fitas;
- (vi) Artigos pessoais: calçados, malas, mochilas;
- (vii) Uso químico: adesivos e resina alquídica (BASF – tintas e vernizes).

O PET foi desenvolvido em 1941 pelos químicos ingleses Whinfield e Dickson. Mas as garrafas produzidas com este polímero só começaram a ser fabricadas na década de 70, após cuidadosa revisão dos aspectos de segurança e meio ambiente. No começo dos anos 80, EUA e Canadá iniciaram a coleta dessas garrafas, reciclando-as inicialmente para fazer enchimento de almofadas. Com a melhoria da qualidade do PET reciclado, surgiram aplicações importantes, como tecidos, lâminas e garrafas para produtos não alimentícios. Mais tarde, na década de 90, o governo americano autorizou o uso deste material reciclado em embalagens de alimentos.

A cadeia de produção do PET reciclado é composta por três fases: (i) recuperação; (ii) revalorização; e (iii) transformação. As garrafas são recuperadas principalmente por catadores e cooperativas, além de fábricas e da coleta seletiva operada por municípios. Nesta fase, as embalagens que seriam atiradas no lixo comum ganham o status de matéria-prima. As embalagens recuperadas serão separadas por cor e prensadas. A separação por cor é necessária para que os produtos que resultarão do processo tenham uniformidade de cor, facilitando assim, sua aplicação no mercado. A prensagem, por outro lado, é importante para que o transporte das embalagens seja viabilizado. Como já sabemos, o PET é muito leve. O

peso varia muito conforme a cidade, segundo a pesquisa Ciclosoft. Em Salvador no sistema de coleta seletiva representa 14% e em São Paulo 32%. Na fase de revalorização: As garrafas são moídas (flake), ganhando valor no mercado. O produto que resulta desta fase é o flocos da garrafa. Pode ser produzido de maneiras diferentes e, os flocos mais refinados, podem ser utilizados diretamente como matéria-prima para a fabricação dos diversos produtos que o PET reciclado dá origem na etapa de transformação. No entanto, há possibilidade de valorizar ainda mais o produto, produzindo os pellets. Desta forma o produto fica muito mais condensado, otimizando o transporte e o desempenho na transformação. Na última fase, a de transformação, os flocos ou o granulado, são transformados num novo produto, fechando o ciclo.

Um dos principais produtos feitos a partir do granulado de PET reciclado é a fibra de poliéster, que posteriormente será utilizada na fabricação dos tecidos para a indústria automotiva, por exemplo, conforme já mencionado. O mercado de fibras de poliéster é estimado em 500 mil toneladas por ano, e com crescimento pouco acima do GDP. Os principais competidores no Mercado nacional de fibras de poliéster e os respectivos market-shares eram em 2002: Rhodia (24%), Unifi (12%), Polyenka (10%), Vicunha (10%). O principal uso das fibras de poliéster é o mercado têxtil.

4.2.4. As particularidades do investimento em Reciclagem

Uma das particularidades do investimento em reciclagem no Brasil identificadas no estudo da Unnafibras é que o custo de coleta seletiva dos resíduos é quatro vezes superior ao custo de coleta comum. Conforme dados divulgados pelo CEMPRE, somente 8% dos municípios brasileiros possuem programas de coleta seletiva, principalmente os grandes centros urbanos, atendendo a 12% da população brasileira. A maior parte do serviço de coleta seletiva é prestada pelos próprios municípios, sendo que somente em 26% dos casos empresas particulares são contratadas para prestar o serviço.

O modelo de coleta mais utilizado é o porta a porta e as cooperativas, respectivamente, 74% e 78% dos municípios possuem tais soluções. Outro modelo adotado em grandes centros

urbanos é o PEV ou Ponto de Entrega Voluntária, onde o próprio consumidor traz o seu resíduo para disposição. Cerca de 44% dos municípios possuem tal sistema.

Outra particularidade é o grau de informalidade na cadeia de suprimentos. Hoje regulamentada, a coleta porta a porta já foi feita por catadores sem nenhum amparo legal. Nota-se que a coleta é realizada em sua totalidade por cooperativas ou catadores individuais, ou seja, não existem empresas que se especializaram nesta etapa da cadeia de suprimentos. Provavelmente porque o grau de informalidade ou a necessidade de estruturas societárias, neste caso cooperativas, mais simples em termos de tributação fazem diferença no custo.

Há no Brasil atualmente ao menos 1.100 organizações coletivas de catadores em funcionamento e entre 400 e 600 mil catadores de materiais recicláveis. Entre 40 e 60 mil catadores participam de alguma organização coletiva, isto representa apenas 10% da população total de catadores. Segundo dados do IBGE, 27% dos municípios declararam ter conhecimento da atuação de catadores nas unidades de destinação final dos resíduos e 50% dos municípios declararam ter conhecimento da atuação de catadores em suas áreas urbanas.

Como se pode ver na tabela abaixo, cerca de 60% das organizações coletivas e dos catadores estão nos níveis mais baixos de eficiência. Este baixo nível de eficiência torna a cadeia como um todo cara, e se traduz nos custos elevados de coleta comentados anteriormente. Não é cara porque alguém ao longo da cadeia está ficando com uma fração muito maior da mais valia. É cara porque ainda é ineficiente. A renda média dos catadores, por exemplo, aproximada a partir de estudos parciais, não atinge nem o salário mínimo, ficando entre R\$420,00 e R\$ 520,00 mensais.

TABELA 5: Percentual de eficiência da coleta seletiva no Brasil

Eficiência	Organizações Coletivas	Catadores
Alta	14%	16%
Média	27%	24%
Baixa	35%	43%
Baixíssima	24%	17%

FONTE: elaboração própria a partir de dados do MCT, 2010

O terceiro ponto é o grau de tecnologia envolvido. A indústria de PE/VC procura na maior parte de seus investimentos um diferencial tecnológico como barreira de entrada de novos competidores ao mercado em questão, assim como vantagem competitiva em relação aos concorrentes. No setor de reciclagem de resíduos, existem duas tecnologias para reciclagem de plásticos. Uma é a reciclagem mecânica e a outra é a reciclagem química (SPINACÉ e DE PAOLI, 2005).

A reciclagem mecânica é mais simples e trata somente de processo mecânicos, como o próprio nome diz. Primeiro é feita a separação do resíduo plástico através da seleção – que pode ser feita manualmente ou automaticamente. A separação é uma etapa muito importante pois por meio dela limita-se as impurezas tendo influência direta na qualidade do polímero gerado ao final do processo. Após a separação as embalagens são moídas em moinhos de facas rotativas passando então por uma peneira. Em seguida, os pellets são lavados em tanques contendo água e ou solução de detergente aquecido. O material é então secado e está pronto para reprocessamento.

A reciclagem química se dá por processos de despolimerização por solvólise, por métodos térmicos ou ainda por métodos térmicos/catalíticos. A despolimerização por solvólise pode ainda ser feita por hidrólise, alcoólise ou amilose. E os métodos térmicos pode ser através da pirólise à baixa e alta temperatura, gaseificação ou hidrogenação. Simplificadamente, quaisquer destes processos permitem se obter os produtos químicos originais utilizados na fabricação de polímeros virgens.

No Brasil, devido ao baixo custo da mão-de-obra a separação é feita manual e a reciclagem é somente feita mecanicamente. O que se percebe é um processo mais simples e que apresenta pouca tecnologia envolvida. Talvez a maior barreira neste caso seja a coleta seletiva. Talvez seja uma barreira tão grande que poucos estejam dispostos a se aventurar. Contudo, nota-se uma oportunidade de trazer tecnologia de reciclagem química ao Brasil.

Fica claro agora que o grau de regulamentação no setor de atuação da Unnafibras é importante para que a cadeia se torne mais eficiente. Recentemente, foi aprovada a nova Lei dos

Resíduos Sólidos. A lei prevê a obrigatoriedade de logística reversa para uma série de resíduos sólidos entre eles: (i) agrotóxicos seus resíduos e embalagens; (ii) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; (iii) pilhas e baterias; (iv) pneus; (v) produtos eletroeletrônicos e seus componentes; e (vi) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens. Garrafas PET não estão na lista.

O que se pergunta é que impacto terá a extinção dos lixões sobre os negócios da Unnafibras. Se de um lado, as garrafas PET continuarão sendo utilizadas e dispensadas, exigindo algum tipo de coleta, de outro, uma das principais fontes de coleta, os lixões, deixarão de existir. Este é um exemplo claro de como a regulamentação de um setor e a dependência neste sentido do poder público leva investidores de PE/VC questionarem se setores como o de reciclagem são ambientes propícios para seus investimentos. Outra questão levantada neste trabalho é como ficaria a Unnafibras num contexto onde o poder público trouxesse - ao toque mágico de uma “canetada” - 100% dos catadores para a formalidade, exigindo de seus empregadores carteira assinada, salário mínimo e recolhimento dos tributos associados.

4.3. ENERGIA LIMPA: o caso da RENOVA

A Renova Energia é uma empresa brasileira especializada na geração de energia limpa a partir fontes renováveis, eólica e hidrelétrica. A empresa trabalha de forma integrada desde a prospecção de áreas com potencial para desenvolvimento destas fontes alternativas de energia até a implantação e operação dos parques eólicos e centrais hidrelétricas. Logotipo da empresa abaixo:



FIGURA 5: logomarca da empresa
FONTE: website da empresa

Atua desde 2001 no desenvolvimento de projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), iniciando seus primeiros projetos de geração em 2008 a partir de três PCHs situadas no sul do Estado da Bahia, nos municípios de Vereda, Jucuruçu e Itamaraju. Juntas, as três unidades formam o chamado Complexo da Serra da Prata com capacidade instalada total de 41,8 MW, contratadas no âmbito do PROINFA com vigência de 20 anos. Conta hoje com um portfólio de PCHs composto por projetos e estudos de inventários com aproximadamente 1,5 GW de capacidade instalada.

A partir de 2006, a Renova começou a pensar em energia eólica fazendo dessa o seu foco desde então. Hoje, conta com 29 parques eólicos num total de 668,4 MW de capacidade instalada, contratada no Ambiente de Comercialização Regulado (ACR). Em 2011, fez seu primeiro acordo no mercado livre de energia (ACL – ambiente de comercialização livre) estabelecendo uma parceria estratégica com a Light Energia. Tal parceria prevê a contratação de 400 MW de capacidade instalada a partir de fonte eólica. No total são 1 GW de energia eólica contratados e 2,5 GW de projetos em desenvolvimento.

TABELA 6: Leilões de Compra de energia realizados no Brasil

PROJETO	LOCALIZAÇÃO	QTDE DE PARQUES	PRAZO PPA (anos)	INICIO DE OPERAÇÃO	CAPACIDADE INSTALADA (MW)
LER 2009	BAHIA	14	20	JULHO 2012	293,6
LER 2010	BAHIA	6	20	SETEMBRO 2013	162,0
A-3 2011	BAHIA	9	19 anos e 10 meses	MARÇO 2014	212,8

FONTE: website da empresa

Além dos empreendimentos em operação, em implantação e de outros projetos localizados na Bahia, a Renova conta com um amplo portfólio de projetos de energia renovável nos Estados de Alagoas, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e Tocantins.

Em 2007, o Fundo Infrabrazil, um dos primeiros FIPs focados em infraestrutura no Brasil, investiu na empresa adquirindo 8,1% do capital da Companhia. Dois anos depois, em 2009, foi feita nova rodada de captação com o Infrabrazil, que passou a deter cerca de 25% do capital da empresa.

No ano seguinte, em 2010, a Renova abriu o capital na Bovespa, sendo listada no Nível 2 de Governança Corporativa. Em 2011, a Light Energia, após fechamento de acordo estratégico com a Renova, passou a deter cerca de 26% do capital da empresa por meio de subscrição de ações ordinárias, assumindo o bloco de controle junto com a RR Participações.

Ambos os fundos que investiram na Renova eram geridos pela divisão de Private Equity do Banco Santander no Brasil. Em 2012, o banco anunciou que seria criada uma empresa gestora independente que assumiria a gestão da carteira do banco, incluindo os fundos FIP Caixa Ambiental e o InfraBrasil. Assim foi criada então em 2012 a gestora de fundos de Private Equity chamada Mantiq Investimentos.

4.3.1. Mantiq Investimentos e os fundos de investimento em Cleantech

A Mantiq Investimentos é uma gestora independente de fundos de Private Equity que nasceu a partir do Banco Santander. 100% controlada pelo banco, a Mantiq foi criada em 2012 para assumir a gestão dos fundos da divisão de Private Equity do banco, num total de R\$ 2,1 bilhões de ativos sob sua responsabilidade.

A gestora recebeu o nome de Mantiq Investimentos, em alusão a Serra da Mantiqueira, que fica entre os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio. O foco da Mantiq, assim como dos fundos que irá administrar, é fazer investimentos nos setores de infraestrutura como geração e transmissão de energia, rodovias, portos e aeroportos, óleo e gás. Seu modelo de negócio prevê “participação relevante” no capital das empresas que investir, assim como participar da gestão dos negócios e da decisão dos rumos da companhia, seja tendo um membro no conselho de administração, seja indicando executivos para a empresa.

A gestora vai absorver os fundos de private equity que o Santander administrava e que agora terão gestão separada. O banco cuidava até agora de três carteiras, todas voltadas para o setor de infraestrutura e energias limpas: o InfraBrasil Fundo de Investimentos em Participações, o FIP Caixa Ambiental e o FIP Brasil Petróleo I.

A Mantiq tem como gestores: Marcos Matioli, Geoffrey Cleaver, Gustavo Peixoto e Carlos Correa. Os executivos do Santander ligados à área foram transferidos para a nova empresa e irão responder a um conselho de administração, composto de dois representantes do Santander e dois da Mantiq.

A separação das unidades de *Private Equity* das operações dos bancos é uma tendência mundial. Recentemente, o banco HSBC fez o mesmo movimento como forma de evitar conflitos de interesse já que a área cuida de recursos de terceiros, e aumentar a transparência dos negócios.

Dois dos fundos que a Mantiq administra detém posições relevantes no capital da Renova. O FIP Caixa Ambiental detém cerca de 7% e o InfraBrasil detém cerca de 18%.

4.3.2. A tese de investimento

Após uma análise do mercado de energia limpa e melhor entendimento da Renova, pode-se dizer que a tese de investimento da empresa ancora-se em alguns fatos:

- (i) A preocupação mundial com as mudanças climáticas tem empurrado uma agenda de promoção de alternativas mais limpas às tecnologias atualmente vigentes em diversos setores da economia;
- (ii) A alta dependência das economias mundiais do petróleo como principal fonte de energia, e os conflitos históricos, recentes e eminentes por conta do controle das principais jazidas mundiais, tem forçado os governos de diversos países a buscar uma reorientação de suas matrizes energéticas mais independentes do petróleo;
- (iii) Os governos ao redor do mundo estão cada vez mais procurando formas de incentivar a implantação de uma matriz energética mais limpa em seus países. No Brasil, não é diferente, e o governo tem estimulado a implantação de projetos nesta área via programas como o PROINFA;
- (iv) A iniciativa privada está cada vez mais ciente do potencial econômico da energia limpa e tem tido papel fundamental na promoção de novas tecnologias e na implantação de grandes projetos de energia limpa;
- (v) O território brasileiro possui características geográficas e climáticas fortemente favoráveis ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias limpas como abundância de rios, extensa costa marítima e rica biodiversidade;

Tendo isto em vista, vê-se no contexto brasileiro o rápido desenvolvimento de algumas novas tecnologias, principalmente no setor de energia limpa, tendo como parceiro em sua promoção a indústria de Private Equity.

4.3.3. Mercado de energia eólica no Brasil e no mundo

Em 2010 a capacidade instalada mundial de energia eólica atingiu 197 GW, um crescimento médio de 27% entre os períodos de 2005 a 2010. A indústria mundial assiste pela primeira vez em mais de duas décadas significativo declínio na adição de capacidade instalada 2010. Enquanto 2009 trouxe algumas conquistas para o setor como a aprovação da primeira lei americana de incentivo (*feed-in tariff law*) ao setor em Ontário e o mesmo na África, 2010 não trouxe nenhum marco legal significativo.

Apesar de apresentar uma queda em relação ao crescimento do ano anterior, 2010 marca o ano em que a China tornou-se o país de maior capacidade instalado no mundo (45 GW). O que se viu por conta da crise global foi o desaquecimento de fontes eólicas naqueles mercados mais tradicionais como EUA e Europa, a exemplo da Espanha, basicamente pela redução do acesso ao crédito e por um mercado de eletricidade deprimido. Em função disto, pela primeira vez, a maioria das turbinas foi direcionada a países emergentes. Este crescimento se deu principalmente na China que representou 50% da capacidade adicionada em 2010 com 18,9 GW instalados. 37% de crescimento em relação a 2009! A grande dificuldade da China está em fazer o acesso desta capacidade à rede de transmissão. Somente 2 GW dos 44.7 GW instalados estão conectados.

A Índia foi o terceiro maior mercado adicionado em 2010, aumentando em 2.3 GW os seus 13.2 GW de capacidade instalada. Outros mercados ao redor do mundo começaram a demonstrar real interesse na tecnologia. Na América Latina e o Caribe, por exemplo, sua capacidade instalada aumentou em 54%, ainda que sobre uma base pequena. O mesmo acontece na África e Oriente Médio.

Outra tendência é a utilização de instalações *offshore*, isto é, fora da costa na superfície marítima. Ao redor do mundo, as instalações *offshore* saíram de um total de 1.2 GW para 3.1 GW em 2010, tendo a Europa e a China como os mais empolgados com esta versão. Também nota-se um aumento no tamanho das instalações, *offshore* ou não, motivadas principalmente pela possibilidade de diluição de custos, incluindo os de infraestrutura como subestações e ou pontos de conexão ao *grid*, assim como o custo de licenças de instalação.

A história do setor no Brasil se inicia em 1992 com a instalação da primeira turbina do país no arquipélago de Fernando de Noronha, mas realmente começa a ser tratada estrategicamente pelo Ministério de Minas e Energia brasileiro em 2001 com a publicação do Atlas do Potencial Eólico brasileiro. No Atlas estima-se um potencial para instalar até 143 GW de energia eólica no Brasil (CRESESB, 2001), o que representa mais que o dobro dos quase 120 GW de capacidade instalada de todas as fontes atualmente no país (ANEEL, 2012), reafirmando o grande potencial da tecnologia. Do potencial total, 52% estão localizados na região Nordeste do país e 21% no Sudeste.

Mais recentemente, em 2009, Ortiz e Kampel do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais apresentaram um primeiro estudo preliminar sobre o potencial eólico brasileiro *offshore*. Concluíram que o potencial energético *offshore* na ZEE (Zona Econômica Exclusiva) brasileira é cerca de 12 vezes maior que a área continental do país. Quem sabe não começamos a ver em breve as primeiras instalações deste tipo na costa brasileira.

O resultado do trabalho aponta um potencial de 1.780 GW até 200 km da costa. A região nordeste apresenta um maior potencial, com destaque para os estados de SE, AL, RN e CE. Na região sul, a região próxima aos estados de RS e SC também apresentam bom potencial. Os estudiosos chamam a atenção para o potencial energético até 10 km da costa estimado em 57 GW, pois representa uma grande quantidade de energia que pode ser produzida muito próxima do litoral o que reduz a complexidade em termos de infraestrutura e operação.

De qualquer forma, sem mercado não há geração, e para incentivar a formação de um mercado foi criado pelo governo em 2002 o PROINFA com o objetivo de criar incentivos para o desenvolvimento de fontes alternativas de energia, tais como projetos de energia eólica, PCHs e projetos de biomassa. Nos termos do PROINFA, a Eletrobrás compra a energia gerada por estas fontes alternativas por um período de 20 anos que é paga via encargo e alocada aos consumidores finais.

A tarifa da energia é um componente importante na política energética e essencial para viabilizar a inserção competitiva desta fonte. Dado ao potencial eólico brasileiro o desafio se concentra no custo da energia desta fonte comparado ao das demais opções de expansão.

O segundo Leilão de Energia de Reserva (LER) realizado em 2009 representou um marco para a energia eólica no país. Destinado exclusivamente à contratação de usinas eólicas, os resultados do leilão surpreenderam pela (i) elevada capacidade contratada; e (ii) pelos os preços praticados, abaixo das estimativas de mercado e em níveis competitivos com outras fontes tidas como mais baratas, como termelétricas (RENOVA, 2011).

Os preços praticados representaram uma quebra de paradigma, pois se acreditava na necessidade de preços acima de R\$ 200,00 por MWh para viabilizar projetos de geração de fonte eólica. A referência eram os preços das tarifas praticadas no PROINFA, na faixa de R\$ 250,00 a R\$ 270,00 por MWh. Alguns fatores possibilitaram essa importante redução de custos, entre eles:

(i) Alto Fator de Capacidade dos Parques Vencedores: os parques eólicos vencedores do leilão possuíam em média 41,7% de fator de capacidade, já descontados os arredondamentos dos lotes inteiros, sendo que alguns parques chegavam a ter fato de capacidade acima de 50%. A média mundial do fator de capacidade de parques eólicos é de 30%. Isso significa que durante 30% do ano há produção de energia, e nos outros 70% a produção não é significativa;

(ii) Maturação da Indústria de Suprimento de Equipamentos Eólicos: com o forte crescimento de programas de apoio à energia eólica em países como Estados Unidos, China e Índia, bem como na Europa, pioneira neste setor, grandes fabricantes de equipamentos, tais como General Electric, Siemens e Alstom, ingressaram no setor nos últimos anos. Com maior capacidade financeira e técnica conseguiram ampliar os volumes produzidos e o tamanho individual dos equipamentos, trazendo expressivos ganhos de escala e a consequente redução dos custos unitários;

(iii) Incentivos Fiscais na Indústria: a isenção do IPI sobre equipamentos eólicos, o REIDI, que isenta o PIS e Cofins, e a extensão de convênios do CONFAZ que prorrogou até o dia 31 de dezembro de 2012 a isenção do ICMS para operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento de energia eólica, possibilitaram a desoneração fiscal sobre os equipamentos. A liberação de importação para equipamentos de potência unitária acima de

1,5 MW, acirrou a competição com os fabricantes de equipamentos locais e propiciou melhores condições para os empreendedores; e

(iv) Crise Financeira Internacional: a crise financeira internacional teve forte impacto sobre a oferta de crédito nos países desenvolvidos que, por sinal, são principal mercado dos grandes fabricantes de equipamentos eólicos. Isto incentivou esses fabricantes a buscar novos mercados para vender sua produção, aumentando, assim, a oferta de equipamentos eólicos em países emergentes como o Brasil e fortalecendo o poder de negociação dos projetos com altos fatores de capacidade e escala.

4.3.4. As particularidades do investimento em Energia Limpa

Os projetos de energia limpa apresentam, em linhas gerais, algumas particularidades comuns entre si independente do país em que o projeto foi instalado ou da tecnologia empregada. Obviamente, estas particularidades apresentam especificidades em função, principalmente, das políticas públicas adotadas, estas sim, diferenciando-se entre países. No contexto brasileiro, quando falamos de energia limpa, estamos falando basicamente de PCHs, eólicas e biomassa.

No caso da Renova, a maior parte da energia contratada é oriunda da tecnologia eólica. Sabe-se que energia eólica depende de algumas características geofísicas particulares de alguns países do mundo e do Brasil. No Brasil, por exemplo, a ANEEL considera região com potencial aquela com ventos acima de 7.0 m/s, medido por turbinas instaladas a 50 metros de altura, entre outros fatores mais técnicos. O Nordeste brasileiro e a região sul oferecem as melhores condições para exploração desta tecnologia, ou seja, sua utilização é limitada pelas condições geofísicas. Estados do Centro-Oeste ou do Norte dificilmente farão proveito desta fonte de energia. Em contrapartida, estes estados apresentam grande aptidão para projetos de PCHs. A necessidade de cursos de água com vazão mínima é *sine qua non* para a implantação do projeto. O mesmo acontece mundialmente. Alguns países não oferecem geografia adequada para implantação de nenhuma das duas tecnologias, ou limitada a uma das duas.

Outra particularidade destes projetos é o grau de dependência ou influência que as políticas públicas têm em seus sucessos e viabilidades. Comparado com outros investimentos, o setor de energia é caracterizado por uma alta importância de *drivers* regulatórios (BÜRER; WÜSTENHAGEN, 2009). Na maior parte dos países do mundo, senão em todos, energia é tratada como uma questão de segurança nacional e, portanto, é regulada pelo governo. Por envolver projetos de longo prazo de maturação, estrategicamente energia precisa ser planejada com antecedência de 15 a 30 anos. Excessos de oferta ou de demanda podem fazer com que o sistema trave, daí também a necessidade que alguém coordene as ações dos diferentes agentes. Neste caso, o mercado não se auto-regula.

O direcionamento adotado por estes governos na condução das fontes de energia que serão utilizadas para atender a demanda tem papel fundamental no desenvolvimento destes projetos. Consequentemente, políticas públicas no campo da energia e mudanças climáticas influenciam direta ou indiretamente a performance do investimento da indústria de PE/VC nesta área. Entender a percepção de risco (e oportunidades) destes investidores é fundamental para incentivar seu apoio a novas tecnologias na direção de alcançar os *targets* estabelecidos por seus governos para mitigação dos efeitos no clima e implementação de energias renováveis. Por outro lado,

O grau de relevância com que estes governos tratam energias alternativas deve ser expresso em suas políticas na forma de incentivos que ajudem no desenvolvimento destas novas tecnologias. Uma má compreensão das expectativas e percepções de risco dos investidores pode levar a elaboração de políticas de efeito contrário ao desejado, isto é, de inibir o investimento privado da indústria de PE/VC em energias renováveis (BÜRER; WÜSTENHAGEN, 2009). Sem tais incentivos, por se tratarem de projetos de grande porte e monta financeira, e tecnologias ainda em comprovação, dificilmente a iniciativa privada fará destas novas tecnologias *mainstream* na velocidade com que se precisa.

A liberalização do setor de energia no Brasil, iniciada no final da década de 1990 e início dos anos 2000, e com isso a reorganização da geração, transmissão e distribuição formaram a base para que os programas de incentivo como o PROINFA, inicialmente, e agora os leilões de

comercialização regulada (ACR) e o estabelecimento de um mercado livre (ACL) tivessem o sucesso que tiveram.

O Conselho de Política Fazendária (Confaz), por meio do Convênio 101/97, estabeleceu a desoneração tributária até 31 de janeiro de 2010 (desde 1997) para compras de equipamentos e componentes para projetos de energia eólica e solar. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), instituído pelo Governo Federal, enquadrou os 14 parques eólicos vencedores do LER 2009 num regime especial de tributação. As principais diretrizes do programa: (i) investimento em Infraestrutura; (ii) estímulo ao crédito e ao financiamento; (iii) melhora do ambiente de investimento; e (iv) medidas fiscais de longo prazo buscando a desoneração e aperfeiçoamento do sistema tributário, incluíram uma medida específica para o setor de energia elétrica. O chamado Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI), instituído pela Lei nº 11.488/2007, estabelece a suspensão da exigência da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS (mercado interno e importação) por parte das empresas envolvidas, e converte a alíquota zero após a utilização ou incorporação do bem, material de construção ou serviço nas obras de infraestrutura.

Mais recentemente (abril de 2012), a ANEEL aprovou novas regras incentivando a geração distribuída de pequeno porte, que incluem microgeração até 100 kW de potência e minigeração de 100 kW a 1 MW. Com isso, cria-se o Sistema de Compensação de Energia, que permite ao consumidor instalar geradores em sua propriedade e trocar energia com a distribuidora local. A regra é válida somente para fontes incentivadas de energia como: hídrica, solar, biomassa, eólica e cogeração qualificada.

Uma unidade geradora residencial, por exemplo um painel solar, produzirá energia e o excesso será injetado no sistema da distribuidora, que utilizará o crédito para abater o consumo dos meses subsequentes. Os créditos poderão ser utilizados em um prazo de 36 meses e as informações estarão na fatura do consumidor, a fim de que ele saiba o saldo de energia e tenha o controle sobre a sua fatura.

Paralelamente ao sistema de compensação de energia, a ANEEL aprovou também novas regras para descontos na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD e na Tarifa de

Uso do Sistema de Transmissão – TUST para usinas maiores (de até 30 MW) que utilizarem fonte solar:

- Desconto de 80% aplicável nos 10 primeiros anos de operação da usina para empreendimentos que entrarem em operação comercial até 31 de dezembro de 2017;
- Desconto de 50% após o décimo ano de operação da usina;
- Desconto de 50% para os empreendimentos que entrarem em operação comercial após 31 de dezembro de 2017;

Nota-se também no contexto brasileiro o incentivo via adequação das normas que regulamentam os projetos de PCHs e parques eólicos, adaptando-as às suas realidades de modo a facilitar ou simplificar sua implantação. No caso das PCHs e eólicas, por exemplo, os PIE estão sujeitos ao regime jurídico de autorização para produção de energia e não ao regime de concessão como é o caso das grandes centrais hidrelétricas. Ao contrário das concessões tradicionais, as autorizações para exploração não requerem licitação previa e são mais flexíveis e menos onerosas que as concessões. As autorizações são outorgadas a título gratuito. As PCHs ainda são dispensadas do pagamento pelo uso do recurso hídrico.

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n.º 6.938/81), prevê para o desenvolvimento de atividades potencialmente poluidoras ou que utilizem recursos naturais, como a construção e operação de PCHs e a geração de energia eólica, a obrigação do licenciamento ambiental prévio. De acordo com a Resolução CONAMA n.º 237/97, o processo de licenciamento ambiental compreende três etapas, nas quais o órgão ambiental competente emite as seguintes licenças: (i) Licença Prévia: aprovando sua localização e concepção; (ii) Licença de Instalação: autoriza a instalação do empreendimento; (iii) Licença de Operação: autoriza o início do funcionamento da atividade licenciada e dos sistemas de controle ambiental descritos durante o processo de licenciamento. Para empreendimentos cujos impactos sejam considerados significativos, exige-se ainda a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

O processo de licenciamento de PCHs possui algumas especificidades definidas pela Resolução CONAMA n.º. 279/01. De acordo com essa Resolução, os empreendimentos

elétricos de baixo impacto ambiental podem submeter-se ao procedimento simplificado de licenciamento ambiental. Desse modo, em lugar do EIA/RIMA, deve ser elaborado o RAS que, junto com o registro na ANEEL, será apresentado pelo empreendedor ao requerer emissão de Licença Prévia, simplificando o processo de obtenção de licenças.

Nestes projetos o gerenciamento ambiental também é relevante. No caso da Renova, a empresa realiza monitoramento ambiental constante e adota uma série de medidas de prevenção, mitigação e compensação de eventuais impactos ambientais decorrentes de suas atividades. Está desenvolvendo um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para os empreendimentos do Complexo Hidrelétrico Serra da Prata. O SGA visa implantar a Política Ambiental da empresa para obtenção futura da NBR ISO 14001. A Política Ambiental da Renova tem como diretrizes:

- (i) Respeito e cumprimento à legislação ambiental vigente;
- (ii) Utilização de técnicas que compatibilizem ganhos de qualidade e produtividade com o uso racional dos recursos naturais;
- (iii) Sistema de gerenciamento ambiental estruturado para avaliar e controlar as atividades que causam impactos considerados significativos, estabelecer objetivos e metas, executar auditorias internas, efetuar análises críticas e revisões periódicas, visando à prevenção da poluição e a melhoria contínua; e
- (iv) Transparência de suas atividades e ações.

Um dos entrevistados neste trabalho acredita que Cleantech no Brasil e no mundo se fará mais interessante na medida em que as legislações que regem sobre a utilização de tecnologias “suja” se tornarem mais restritivas, seguindo uma tendência mundial de redução das emissões.

4.4. ANÁLISE HORIZONTAL

Este capítulo procura identificar e analisar aquelas particularidades comum a dois ou mais dos casos estudados e aquelas que se fizeram presentes em somente um dos casos e não nos demais.

Identificou-se forte presença da componente inovação tecnológica nos três casos estudados. Ainda que a tecnologia funcione como vantagem competitiva, em seus estágios iniciais ela pode ser custosa devido à curva de aprendizado e a falta de escala. Isto faz com que, em alguns casos, seus produtos cheguem ao mercado com preços *premium*, limitando o crescimento da empresa por um determinado período de tempo de seu investimento.

Nos três casos identificou-se que algumas das inovações envolvidas têm custos significativamente superiores às tecnologias concorrentes vigentes na atualidade em cada mercado de atuação das empresas estudadas. Estes altos custos apresentam algum grau de relação ao estágio de maturidade em que as tecnologias se encontram. Trata-se de três tecnologias emergentes.

No caso da Mar e Terra, alguns parâmetros de produção das espécies desenvolvidas pela empresa, como sobrevivência e conversão alimentar, são limitados pelo conhecimento tecnológico atual e ainda são menos eficiente que outras espécies de pescado já dominadas e comercializadas em escala mundial. No caso da Unnafibras, os custos elevados têm menos a ver com a tecnologia em si e mais a ver com o modelo de negócios baseado num sistema de coleta de resíduos sólidos ineficiente.

No caso da Renova, a empresa iniciou suas atividades apostando na tecnologia de PCHs e, na medida em que foi conhecendo melhor os custos de investimentos e operação desta tecnologia, verificou que esta não era tão competitiva quanto outras. Descobriu-se que a tecnologia eólica apresentava custos mais competitivos e a estratégia da empresa foi redirecionada. A tecnologia eólica apresentou custos mais competitivos para concorrer com as tecnologias atuais no Brasil, muito em função dos ganhos obtidos na curva de aprendizado e avanço da tecnologia em nível mundial, mas também da eficaz nacionalização da tecnologia ao contexto brasileiro.

A escala também é uma condicionante ao sucesso destes projetos. Todos têm uma estrutura de custos fixos que precisa ser diluída por meio do incremento rápido e substancial do volume de unidades produzidas e vendidas. No caso da Mar&Terra, por exemplo, o frigorífico apresenta uma estrutura de custos fixos, cuja ociosidade significa ineficiência. Falta-lhe escala, mais investimentos na eficiência da própria tecnologia e tempo para que a curva de aprendizado se concretize. O aumento de escala permitirá uma redução dos custos marginais e uma diluição dos custos fixos.

No caso da Mar e Terra e da Unnafibras, enquanto não se atinge escala as empresas se adequam às necessidades de seus mercados fazendo uso da teoria de desnatação do mercado (“*skimming pricing theory*”). No caso de energias limpas, estratégias como escala modular, menor manutenção, *hedging* contra flutuação no preço de combustíveis ajudam a contrabalancear a curva de aprendizado (WÜSTENHAGEM; TEPPPO, 2004).

O ambiente regulado que se vê no setor em que a Renova atua, energia, não se vê nos setores dos outros dois casos estudados. Tem-se no setor de energia um ambiente altamente regulado com participação muito ativa do governo e seus órgãos de fiscalização. O governo interage com a iniciativa privada, no caso brasileiro, estabelecendo demanda por energia limpa por meio dos leilões de compra de energia com cotas pré-definidas. Também incentiva adequando suas legislações ambientais como aquelas que versam sobre as licenças de operação.

Em mercados regulados como o de energia, a utilização de mecanismos tipo leilões como forma de incentivo do governo para com o desenvolvimento da tecnologia parece uma solução viável e amplamente utilizada. No caso de Mar e Terra o incentivo se dá de outra forma. Encontra-se em nível estadual incentivos como redução da base de cálculo de alguns impostos como o ICMS em função do grau de industrialização do produto final ou quando o produto é destinado à exportação. O que busca o Estado é incentivar a produção de produtos de valor agregado.

No caso da Mar e Terra encontra-se também uma fiscalização governamental deficiente em algumas etapas da cadeia de valor, possibilitando a presença de competidores informais. Isto traz um efeito negativo na competitividade destas empresas na medida em que tal

concorrência desleal consegue colocar seus produtos a preços mais baixos. Na Unnafibras a informalidade de certa forma se expressa na cadeia de coleta. Conforme vimos, grande parte dos coletores de resíduos são indivíduos independentes e a outra grande parte é vinculada a alguma cooperativa. Nas duas situações, os trabalhadores não gozam da totalidade dos benefícios trabalhistas presentes em indústrias mais formalizadas.

Outra importante particularidade identificada é a limitação quanto à possibilidade de internacionalização dos produtos Cleantech. As três empresas estudadas apresentam alguma limitação geográfica, ou do ponto de vista de seus insumos ou do ponto de vista de seus mercados.

No caso da Mar e Terra e o setor de aquicultura, por exemplo, nota-se limitação na geografia de seus insumos, mas não de mercado. Algumas espécies de peixes só podem ser produzidas em determinadas regiões do mundo, mas seus produtos podem ser exportados para qualquer parte do planeta.

As espécies de peixes produzidas pela Mar e Terra, pintado e pirarucu, são nativas das bacias do Pantanal e do Amazonas e, até onde se sabe atualmente, só poderiam ser produzidas por países limítrofes à estas regiões como o Paraguai, Bolívia, Perú, Colômbia e Venezuela. Primeiro porque apresentam as mesmas condições naturais e, segundo, porque se trata de espécies endêmicas destas regiões. Muitos países não permitem a criação de espécies que não fazem parte de sua fauna natural, por receio de que suas espécies sejam predadas por espécies “invasoras”.

Do ponto de vista de condições naturais propícias para a criação de determinadas espécies, o salmão e a tilápia são bons exemplos, pois ambas as espécies são comercializadas mundialmente em grandes volumes (ausência de limitação geográfica de mercados), mas suas produções são limitadas a determinadas geografias. No caso do salmão países como o Chile, Alaska e Noruega onde a espécie era naturalmente encontrada oferecem condições climáticas específicas e próprias para sua criação, entre elas águas frias. Novamente, apresenta-se uma limitação geográfica de insumo.

No caso da Renova, nota-se limitação na geografia de seu insumo e na geografia de seu mercado. Para sua produção, energia eólica requer condições geoclimáticas específicas como já foi demonstrado neste trabalho. Ao mesmo tempo, o consumo da energia gerada é limitado em sua geografia pelo *grid*. Através do *grid* aumenta-se seu o raio de utilização, mas ainda assim, dificilmente veremos sua “exportação” para grandes distancias por conta das altas perdas na sua transmissão.

A Unnafibras tem seu modelo de negócios baseado num sistema de coletores individuais ou de cooperativas muito particulares do Brasil. Países desenvolvidos, por exemplo, cuja mão de obra é mais qualificada e mais cara teriam dificuldade de implantar sistema parecido, tanto que o modelo adotado nestes países é baseado num sistema de coleta seletiva que abrange quase que a totalidade das residências, comércio e indústrias ou em máquinas e equipamentos para coleta distribuídos ao longo das cidades, dependendo muito pouco de mão de obra.

Também se identificou em dois dos casos o uso de índices específicos para medir, avaliar e gerir questões ambientais. Na Unnafibras e na Mar&Terra, os gestores de PE/VC exigem a implantação de um conjunto específico de indicadores de performance (KPIs) para acompanhamento de questões ambientais.

E à medida que o setor Cleantech amadurece, passa a atrair cada vez mais profissionais qualificados de outras indústrias. É o que foi visto nos três casos estudados. Todos os diretores das empresas estudadas e todos os gestores de fundos e PE/VC entrevistados são altamente qualificados, com anos de experiência em outras indústrias, histórico de experiências de trabalho em multinacionais e excelente formação acadêmica. Todas as empresas estudadas, em maior ou menor grau, seguem padrões de governança compatíveis com aqueles de empresas de capital aberto, ainda que nem todas o sejam.

Logo abaixo, um resumo das principais particularidades identificadas.

Empresa x Particularidade	Unnafibras	Mar e Terra	Renova
Limitação geográfica de atuação	✓	✓	✓
Informalidade no mercado	✓	✓	
Estágio de maturidade da tecnologia		✓	✓
Custos superiores aos da concorrência	✓	✓	✓
Falta de escala	✓	✓	
Ambiente altamente regulado			✓
Indicadores ambientais	✓	✓	
Profissionalizado	✓	✓	✓

QUADRO 3: Quadro resumo das particularidades identificadas nos estudos de casos
FONTE: elaboração própria.

5. RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Neste capítulo, o trabalho discorre sobre as principais particularidades de investimentos Cleantech identificadas a partir das entrevistas realizadas com gestores de PE/VC. Procurou-se seguir a mesma estrutura adotada no roteiro de entrevistas: (i) Captação; (ii) Originação; (iii) Investimento; (iv) Monitoramento e Gestão; e (v) Desinvestimento. Uma série de particularidades inerentes aos projetos de tecnologias limpas foram identificadas. Algumas comuns aos três casos estudados, outras particulares e limitadas ao setor em que a empresa está inserida.

No que se refere a diferenças na fase de **captação** de recursos junto a investidores, a maioria dos entrevistados apontou que existe um bom nível de interesse em Cleantech no atual momento, especificamente no contexto brasileiro. Nos EUA e Europa, os LPs estão um pouco pessimistas com Cleantech, por conta do momento econômico mundial não favorável. No Brasil, veem-se investidores institucionais e organismos multilaterais apoiando iniciativas específicas em Cleantech. Foi citado, por exemplo, o “Programa BNDES Fundo de Inovação em Meio Ambiente”, uma chamada para fundos de *Venture Capital* especializados em Cleantech. Dois gestores já foram qualificados: INSEED Investimentos e Performa Investimentos, com fundos na ordem de R\$ 150 a 200 milhões de reais em captação.

De forma geral, os gestores entrevistados não acreditam numa diferenciação em termos de retorno entre os fundos Cleantech comparados aos fundos tradicionais. Os retornos esperados são iguais aos fundos de PE/VC tradicionais, nem mais nem menos. Os fundos Cleantech são tidos pelos investidores como mais uma opção de ativos para compor sua carteira de investimentos. Os fundos Cleantech gozam sim, no momento atual, de uma maior simpatia e interesse, primeiro, por serem uma classe relativamente nova de ativos, segundo, porque os fundos e alguns *family offices* têm buscado inserir componentes éticos em seu portfólio.

Quando perguntados sobre a fase de **originação** de oportunidades, a maioria dos respondentes considera abundante o número de oportunidades em Cleantech, seguindo os padrões da indústria de 100:1, isto é, de cada 100 oportunidades identificadas, uma é investida. Para alguns, projetos *early stage* são mais abundantes que projetos *late stage*. Provavelmente pelo

estágio de maturidade das oportunidades em Cleantech e por se tratar de uma classe de ativos relativamente nova. Na avaliação de alguns, existem boas oportunidades para transferência de tecnologia (*tech transfer*) de países mais avançados na aplicação de tecnologias limpas como Reino Unido, Alemanha e França para o Brasil. Agência bi-laterais como o USAID-FEWS (The United States Agency for International Development – Famine Early Warning System) ou UN FAO – ARTEMIS (Africa Real-Time Environmental Monitoring System) já detém know-how e experiência na transferência de tecnologia para países em desenvolvimento, especialmente aquelas relacionadas a previsão de secas e enchentes. Tais organizações em parceria com gestores de PE/VC poderiam atuar em conjunto para transferência de outras tecnologias relacionadas a mudanças climáticas.

Alguns entrevistados apontaram que os empreendedores em Cleantech são mais técnicos, assim como as oportunidades. Mas talvez esta impressão venha da miríade de diferentes setores que estes gestores são obrigados a analisar. Com algumas exceções, não se nota ainda um alto grau de especialização dos gestores de investimentos de PE/VC em Cleantech no Brasil. Energia limpa é uma dessas exceções, onde se veem gestores especializados em investimentos de energia eólica ou solar, por exemplo. Nos Estados Unidos é possível verificar gestores de *Venture Capital* especializados em aquicultura como o Aquacopia (www.aquacopia.com).

Na opinião de um dos gestores de *Venture Capital early stage* entrevistados, o empreendedor brasileiro em Cleantech é bastante técnico. Em boa parte são acadêmicos com um alto grau de especialização técnica, mas ainda pouco capacitado do ponto de vista gerencial, no que se refere às outras áreas de conhecimento (finanças, estratégia, recursos humanos, etc.) dentro de uma organização necessárias para a criação de uma empresa vencedora. Por consequência, a qualidade dos *Business Plans* em Cleantech ainda peca por expressar estas deficiências.

A **intensidade de capital** (CAPEX) nos investimentos em Cleantech foi apontada pelos gestores como uma realidade, principalmente àqueles relacionados a projetos de infraestrutura. Os investimentos atuais em energia limpa, por exemplo, somam quantias maiores do que R\$ 500 milhões. Segundo um dos entrevistados, o desafio é comprovar a eficiência tecnológica e econômica da inovação antes do investimento. Soluções modulares,

como projetos pilotos, pode ser uma forma de se reduzir o montante de capital envolvido nos primeiros estágios.

Os entrevistados disseram que os **mercados alvo** da maior parte das tecnologias limpas são grandes, em muitos casos maiores do que R\$ 1 bilhão, e um dos entrevistados acredita que tendem a ficarem mais atrativos na medida em que novos marcos regulatórios forem estabelecidos. Citou como exemplo a Lei dos Resíduos Sólidos aprovada recentemente no Brasil que obriga as empresas de alguns setores darem a devida destinação ao produto pós-consumo. No setor de energias limpas, por exemplo, um dos entrevistados acredita que o apoio governamental via regulamentação do setor é positivo e favorece a estruturação de um mercado cuja demanda é garantida justamente por esta intervenção governamental.

Na opinião deste, o interesse de investidores por energia limpa no Brasil e no mundo se dá por três razões. A sociedade percebe que o desenvolvimento econômico tem que se dar de forma mais sustentável. As fontes “sujas”, oriundas de petróleo, dependem de um fator incontrolável: seu custo. Qual será o preço do petróleo daqui a 20 anos? Boa parte das políticas públicas adotadas endereça esta variável, travando o preço via leilões, como é o caso brasileiro. E a terceira razão é justamente esta. Os governos realizaram que não podem ter uma matriz energética totalmente dependente de outros países, principalmente, de regiões politicamente instáveis. À medida que esta percepção aumenta, passam a desenvolver mecanismos e políticas que favoreçam outras fontes de energia. No Brasil e no mundo, este entrevistado acredita que o posicionamento do Estado é essencial, cria novos mercados e oportunidades para investidores.

Quanto maior o mercado, maiores as chances de ganho de escala rapidamente. Neste sentido, os investidores de PE/VC de forma geral miram tecnologias que tenham potencial para atender o mercado global. Quando questionados sobre a **possibilidade de internacionalização** dos produtos Cleantech, ficou aparente que muitos casos de Cleantech apresentam limitações geográficas tanto do ponto de vista de seus insumos quanto do ponto de vista dos mercados que visam atender. A vocação geográfica de insumos de determinado país influencia o desenvolvimento de algumas tecnologias em detrimento de outras. Para um dos entrevistados, o Brasil é muito “rico” em alternativas e apresenta vocação geográfica para

a implantação de diferentes tecnologias. Diferentemente de alguns países da Europa cuja limitação os força a desenvolver determinados projetos como o de energia solar, por exemplo.

No momento do **investimento**, os entrevistados dizem não haver diferença entre projetos Cleantech e outros. Não se paga mais pelo projeto pelo fato de ser uma empresa com objetivo e consciência ambiental. Os contratos e acordos entre sócios não expressam nada diferente do que se vê no mercado para outros tipos de tecnologia. O que um dos entrevistados aponta é que no momento os projetos ligados à energia limpa estão sobrevalorizados. Outro entrevistado destaca no contexto brasileiro certo grau de politização do setor. Regulamentação não incomoda investidores desde que seja fundamentada tecnicamente. O que incomoda e pesa na decisão de investimento é quando o setor passa a receber muita influência política. Na opinião deste investidor, que também investe em outros setores de infraestrutura, o setor de energia no Brasil é o que apresenta regulamentação mais complexa, mas ao mesmo tempo, é o melhor regulamentado.

No que se refere ao processo de **monitoramento e gestão**, as entrevistas realizadas também mostraram ser prática da indústria de PE/VC implementarem indicadores de performance (KPIs) para acompanhamento de questões ambientais em seus investimentos Cleantech. De certa forma, este conjunto de indicadores serve para corroborar a tese de investimento dos fundos de PE/VC no sentido de demonstrar o efeito ambiental positivo prometido.

Quanto ao **desinvestimento**, os respondentes disseram que não existe prêmio no momento da saída do investimento em Cleantech. Não se paga mais por se tratar de tecnologia limpa. Um dos entrevistados acredita que num horizonte de 5 a 10 anos, os efeitos acentuados das mudanças climáticas e a tendência de alta nos preços do petróleo deverão favorecer as empresas que atuam com tecnologias limpas, podendo-se aí sim haver prêmio sobre estas. Em contrapartida, outro entrevistado chama à atenção que os LPs não toleram retornos inferiores, ainda que para este entrevistado, os múltiplos em Cleantech sejam hoje inferiores aos encontrados em empresas de internet. Os investimentos realizados em Cleantech começam a maturar e devem-se ver novos IPOs num futuro próximo.

6. ANÁLISE SINTÓPICA

Em resumo, fica a impressão de que as particularidades encontradas em Cleantech estão intimamente ligadas ao estágio de desenvolvimento da tecnologia e, conseqüentemente, ao agente financiador. Ao se analisar as particularidades encontradas é preciso fazer uma distinção muito clara entre as tecnologias financiadas pela indústria de *Venture Capital* daquelas financiadas pela indústria de *Private Equity* e, por último, daquelas financiadas por fundos de Infraestrutura.

A intensidade de capital inerente ao Cleantech parece ser uma realidade na medida em que se tratam em sua maioria de projetos ligados mais a produtos e infraestrutura do que a serviços (internet, software, etc.). Por isso veem-se fundos de infraestrutura e Private Equity financiando operações de geração de energia como a Renova ou a ERSA no Brasil.

A impressão de que Cleantech é mais intensivo em capital que outros setores financiados pela indústria talvez advenha do fato que o setor Cleantech mais desenvolvido seja o de geração de energia. E quando se fala em geração aí sim se fala de grandes somas de recursos envolvidos. Mas um olhar mais atento percebe que os parques eólicos ou solares, e as próprias PCHs dependem de toda uma cadeia especializada de fornecedores desenvolvendo componentes como pás, motores, aerogeradores, materiais mais leves, etc. que já não são tão intensivos em capital.

Assim como no Vale do Silício, na costa oeste americana, onde se formou um *cluster* de empresas que desenvolvem tecnologias da informação, em cleantech começam a se formarem alguns *clusters*. É o caso de Austin no Texas, onde se formou o CEI (*Austin's Clean Energy Incubator*) uma incubadora de tecnologias limpas administrada pela Universidade do Texas. O centro desenvolve diversas tecnologias, de irrigação controlada por internet a componentes para a indústria eólica e geotérmica. Assim como no Texas, outros *clusters* se formaram pelos EUA como em Boston e a iniciativa do MIT Ignite Clean Energy Competition, em Pasadena e a Caltech (Jet Propulsion Labs), uma iniciativa da NASA e VCs locais, em Berkeley e um *cluster* atuante em biocombustíveis em parceria com a British Petroleum (BP), e em San Jose-

TX, e o Cleantech 1.0 especializado em nanotecnologia e semicondutores para a indústria de energia limpa.

A intensidade de capital não é, na mesma proporção, uma característica dos projetos de internet, por exemplo, setor que consagrou a indústria de *Venture Capital* no século XXI. Ainda assim é característico de outras indústrias alvos do VC na atualidade como a indústria de Biotecnologia e nem por isso desmerece da atenção da indústria de PE/VC. Pelo contrário, ocupa hoje a terceira posição em volume de recursos.

A indústria de Biotecnologia é intensiva em capital por envolver altos custos de financiamento de suas pesquisas por um período bastante longo, mas parece ter uma diferença substancial entre a sua intensidade de capital e a do setor de energia. No caso da Biotecnologia a escalabilidade é dada rapidamente por outra indústria: a indústria farmacêutica. A indústria farmacêutica é capaz de atingir grandes mercados rapidamente, pois já possui desenvolvido todo o canal de distribuição, marketing e vendas ao redor do mundo. Fica a cargo do VC financiar somente a etapa intensiva em pesquisa como a identificação de novas drogas, princípios ativos, etc. Uma vez encontrado um novo produto, na maior parte das vezes, estes são licenciados a grandes multinacionais da indústria farmacêutica.

De fato, a intensidade de capital inerente ao Cleantech funciona como uma barreira de entrada a novos competidores. Algo muito procurado pelos investidores de PE/VC em seus empreendimentos. Somente empreendedores capitalizados ou que tenham acesso a grandes volumes de capital conseguem entrar neste mercado. Ademais, alguns investidores gostam de ver seus recursos aplicados em ativos físicos pois parece mais palpável a aplicação de seus recursos do que horas/homem de um grupo de executivos ou programadores. Ainda que sem bons executivos ativos físicos nem sempre valem muito.

Investidores de PE/VC buscam também na tecnologia uma forma de proteção contra a concorrência. A inovação tecnológica é arriscada e requer quase sempre somas substanciais de investimento. Pode contar hoje com um segmento do mercado financeiro bastante especializado em sua promoção. A indústria de PE/VC se organizou profissionalmente para atender as diferentes necessidades destas inovações tecnológicas ao longo de seu

desenvolvimento. Os gestores de PE/VC atuam como mentores dos empreendedores, aportando em suas empresas um conjunto de práticas de gestão que aumentam as chances de sucesso da empresa e, conseqüentemente, da tecnologia envolvida.

Na prática, os fundos de PE/VC aportam chancela de qualidade de gestão aos empreendimentos em que investem. A maior parte dos fundos, senão todos, implementam um conjunto de práticas de Governança Corporativa nas empresas investidas. Esta “fórmula” de gestão visa justamente garantir que as demais competências necessárias à formação de um negócio sejam devidamente endereçadas em tempo e intensidade.

Além disso, este conjunto de práticas traz maior segurança aos investidores dos fundos, atraindo recursos financeiros essenciais ao financiamento de inovações. Também acabam atraindo bons executivos que veem em tais práticas a expressão de um modelo de gestão vencedor. Forma-se um ciclo virtuoso. Gestores mais experientes, implementadores de um modelo de gestão sólido atraem os melhores profissionais que por sua vez atraem os melhores projetos. Por consequência, obtém melhores retornos e levam um maior número de empresas à bolsa (SØRENSEN, 2007).

Um dos grandes desafios das novas tecnologias é fazer a correta leitura das necessidades dos mercados. Os gestores de PE/VC tem papel fundamental em auxiliar os empreendedores a fazer esta leitura, pois dificilmente alguma inovação tecnológica sucede sem atingir um mercado significativo em tamanho. Especialmente em tecnologias limpas, escala mostra-se um fator essencial para seu desenvolvimento.

Enquanto não se atinge escala, algumas empresas se adéquam às necessidades de seus mercados fazendo uso da teoria de desnatação do mercado (“*skimming pricing theory*”). Uma analogia pode ser feita com algumas tecnologias em TI, como os smartphones, que durante um período de tempo somente *first movers* tendem a consumi-lo. À medida que a tecnologia avança e a escala aumenta, o custo diminui e o consumo aumenta.

Por isso, os gestores de PE/VC buscam investir em produtos cujo mercado a ser atingido seja imenso, normalmente, global. Esta é uma limitação de algumas tecnologias limpas no sentido

que nem todas podem ser exportadas. É o caso da energia limpa que além da limitação de mercados apresenta limitação de insumos, pois nem todas as tecnologias podem ser desenvolvidas em qualquer região do globo.

Diferentes países apresentam diferentes aptidões geográficas favorecendo algumas tecnologias e restringindo outras. Nem por isso deixam de ser menos interessantes para a indústria de PE/VC. Sabe-se de antemão que algumas tecnologias só funcionarão em determinados países. Mas isso não acontece somente com Cleantech. Acontece também com diversas outras indústrias, como a indústria de alimentos, por exemplo, que necessita de clima específico para produção de seus insumos agrícolas, encontrado muitas vezes num conjunto limitado de países. Um bom exemplo é a indústria de vinhos finos, cujas variedades de uvas precisam de altitude e clima encontrados em regiões específicas. Ou ainda, com a indústria de minérios cujas reservas são encontradas em geografias específicas.

Por estas razões percebe-se que boa parte das tecnologias limpas depende em alto grau do incentivo governamental, seja em seus estágios iniciais por meio de subvenção de pesquisas, seja mais adiante em seu desenvolvimento induzindo sua demanda.

Alguns acadêmicos afirmam que *Venture Capitalists* ficam desconfortáveis em lidar com riscos associados à regulamentação governamental, pois se trata de mais um risco a ser gerenciado adicionalmente aos habituais riscos de mercado, tecnologia e pessoas. Não foi o que este trabalho identificou.

Em energias limpas, este trabalho identificou que algumas iniciativas governamentais fazem com que o risco de mercado seja reduzido. Os leilões de compra de energia com volumes pré-definidos são um bom exemplo de intervenção governamental positiva, por meio do qual se reduz o risco de mercado, na medida em que diminui substancialmente a incerteza com relação à demanda potencial. Sabe-se de antemão, antes mesmo de se realizar o investimento, qual o seu tamanho e até mesmo o preço da energia por um prazo relativamente longo.

Na opinião de alguns especialistas, as políticas impactam de modo diferente diferentes investidores. Investidores em tecnologias eólicas como turbinas, por exemplo, são bastante

diferentes daqueles investindo em células de combustível ou biocombustíveis. No setor eólico, notam-se investidores mais estruturados e estabelecidos com histórico de investimento. Enquanto em outros setores mais emergentes, principalmente aqueles intensivos em Pesquisa e Desenvolvimento, trata-se realmente de opções reais. No fundo, os investidores de PE/VC estão sujeitos aos mesmos riscos de regulamentação que os fundos de infraestrutura, só que estes conseguem travar (*lock-in*) os aspectos econômicos do projeto por um determinado período de tempo (DBCCA, 2011).

Talvez seja justamente esta intensidade de capital, associada à curva de aprendizado, longos prazos de maturação dos projetos e a relativa “juventude” dos investimentos em Cleantech que expliquem o fato de se notarem poucas saídas (*exits*) ou desinvestimentos via abertura de capital (IPOs). Ademais, é preciso levar em consideração que de todos os setores contemplados por Cleantech o mais desenvolvido mundialmente até então foi o de geração de energia.

De forma geral, o setor de energia foi e ainda é em muitos países um setor altamente concentrado, dominado por algumas poucas grandes empresas em cada país. Estas agora se preocupam em adicionar ao seu portfólio matrizes limpas, o que faz que energia limpa se desenvolva sob o guarda-chuva destas empresas ao invés de estruturar-se como empresa independente. Só faz sentido a abertura de capital de uma empresa 100% *Cleantech* se o mercado a vê como algo diferenciado o suficiente para adicionar um prêmio a ela. Senão, talvez faça mais sentido o IPO de uma empresa maior ainda que “suja”, mas que tenha em seu portfólio uma linha “limpa”. No Brasil tivemos dois movimentos neste sentido. A aquisição de participação na Renova pela Light Energia e a incorporação da Energias Renováveis S.A. (ERSA) pela CPFL Renováveis.

De forma geral, a afirmação de alguns críticos de que Cleantech não coleciona quantidade de IPOs na mesma proporção que outros setores tradicionais do PE/VC parece ter mais a ver com o estágio de maturidade do setor. Trata-se de um setor relativamente novo - não só no Brasil - se considerarmos que a maior parte dos investimentos em Cleantech foram realizados no início da primeira década deste segundo milênio, e possuem carteiras de investimento cujos produtos ainda estão em desenvolvimento.

Performance das empresas Cleantech no mundo

É possível notar uma forte movimentação do setor Cleantech, principalmente antes da crise econômica mundial. Em 2006, Cleantech tornou-se o terceiro maior setor de investimentos da indústria de Venture Capital americana perdendo somente para software e biotechnology (STACK, 2007). Existem inúmeros índices de acompanhamento de ações Cleantech ao redor do mundo entre eles o Cleantech Index (CTIUS) que é negociado na bolsa de ações de Nova Iorque (NYSE).

Dados históricos mostram que a performance do índice tem sido boa. O seu valor de mercado (*market capitalization*) em março de 2011 era de \$471 bilhões de dólares. No período anterior a recente crise econômica mundial, entre abril de 2005 a abril de 2007, o CTIUS registrou 38,9% de aumento, acima do S&P 500 que registrou 28,6% e da NASDAQ que registrou 29,9% para o mesmo período. Com a crise, ao final de 2009, o índice perdeu significativamente seu valor, assim como o mercado em geral e outros índices Cleantech, conforme tabela abaixo. Desde então vêm se recuperando gradualmente, mas um pouco atrás do S&P500 e do NASDAQ. Do início de janeiro de 2009, período em que as bolsas estiveram em seus níveis mais baixos durante a crise, até final de abril de 2012, enquanto o S&P 500 se valorizou em cerca de 58% e o NASDAQ cerca de 98%, o CITUS se recuperou valorizando-se 32%.

TABELA 7: Retorno acumulado (01 de janeiro de 2011 – excluído dividendos).

Índice	2007	2008	2009	2010	2011	YTD	Acumulado*
The Cleantech Index (^CTIUS)	43%	-50%	38%	8%	-19%	8%	-9%
Ardour Global Alternative Energy Extra Liquid (^AGIGL)	79%	-61%	23%	17%	-46%	2%	-59%
Wilderhill Clean Energy Index (^ECO)	58%	-70%	29%	-5%	-51%	-2%	-71%
Wilderhill-New Energy Global Innovation Index (^NEX)	n/a	-61%	40%	15%	-39%	-1%	-72% **
S&P 500 Index (^SPX)	4%	-39%	27%	13%	0%	10%	1%
NASDAQ Composite (^CCMP)	9%	-43%	47%	19%	-2%	15%	27%

FONTE: Cleantech Group, traduzido e adaptado do website da empresa.

*Acumulado refere-se ao período de 01/01/2007 a 27/04/2012.

** como os dados de 2007 não foram encontrados, o retorno acumulado compreende o período de 2008 a data da cotação (27/04/12).

Mas não é só Cleantech que vem tentando se recuperar da crise como se pode ver no gráfico abaixo. Toda a indústria de PE/VC vem sofrendo e o número de IPOs de empresas investidas pela indústria caiu drasticamente em 2008 e 2009 auge da crise econômica mundial e ainda encontra-se em recuperação.

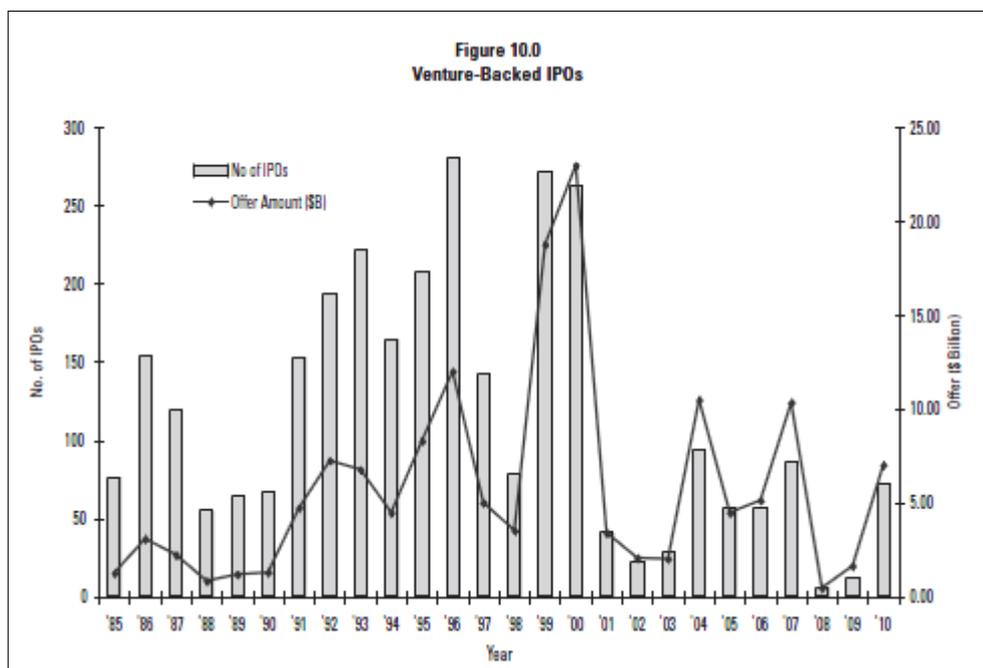


GRÁFICO 12: IPOs de empresas investidas por fundos de PE/VC nos EUA

FONTE: extraído de NVCA Yearbook 2011.

Na opinião de alguns, a indústria de PE/VC é muito suscetível e afetada por cenários macroeconômicos negativos. Por exemplo, quando a demanda industrial por energia diminui em períodos de recessão, o investimento em novas tecnologias vai para o final da lista de prioridades das empresas. Este atraso na adoção de novas tecnologias deixa empresas em estágio inicial ou em fase de expansão numa situação muito difícil, muitas vezes levando-as a saírem do negócio. As “janelas” para abertura de capital se fecham e tornam-se mais raras. A busca por maior eficiência do capital se acentua e os investidores que até então perseguiram ativos e modelos de negócio intensivos em capital estão agora à procura de investimentos *capital light* (DBCCA, 2011).

Mais ainda, acreditam que os investimentos da indústria de PE/VC mundial estão se movendo na direção do investimento de Private Equity em empresas em estágio de expansão na medida em que as empresas amadurecem. O conjunto de empresas *early stage* que receberam investimentos nos últimos 4-5 anos agora requerem substanciais níveis de capital para crescimento e expansão para provarem sua viabilidade comercial (DBCCA, 2011).

Crises passam e investidores continuarão buscando ativos para melhorar a performance de suas carteiras de investimento. Uma pesquisa realizada pelo Deutsche Bank em 2010, mostrou que 41,1% dos 300 investidores entrevistados tem a intenção de investir em fundos especializados em ativos relacionados às mudanças climáticas. Estes investidores querem diversificar seu portfólio de investimentos, aumentar sua natureza ética, investir em tecnologias emergentes e em mercados com alto potencial para crescimento.

Limitações deste trabalho

Este trabalho foi limitado primeiramente pela literatura acerca da intersecção do tema PE/VC e Cleantech. Como dito anteriormente, ambos os temas separadamente apresentam literatura extensa, porém encontra-se poucos artigos que trate da relação das duas indústrias. Outra limitação foi a pequena quantidade de empresas atuando com Cleantech no contexto brasileiro

e com as características apontadas como ideais para estudo: faturamento relevante, histórico operacional e alguma experiência com a indústria de PE/VC (ver capítulo 3). Também ficou limitado a questões qualitativas por duas razões. É difícil acessar dados quantitativos dos fundos e gestores de PE/VC brasileiros, primeiro porque a indústria brasileira de PE/VC está se estruturando. O trabalho do GVCEPE e ABVCAP nesta linha é essencial. Segundo, porque os gestores são sensíveis a divulgar dados de retorno, principalmente.

Esta seria uma das grandes curiosidades não cobertas por este trabalho: avaliar o retorno obtido pelos fundos que vêm investindo em Cleantech no Brasil. Certamente, outra limitação para isso e para este trabalho é o fato que a indústria de Cleantech no Brasil é bastante jovem, com poucos casos de sucesso cumprindo todo o ciclo de investimento da indústria de PE/VC.

Por último, este trabalho não pode ignorar o fato de que os céticos sobre mudanças climáticas, isto é, aqueles cientistas que não acreditam que as emissões de GHGs oriundos das atividades humanas sejam a causa das mudanças climáticas, podem estar certos. Até o presente momento, esta relação é uma hipótese, ou seja, algo ainda não comprovado cientificamente. Caso os céticos estejam corretos, certamente os investimentos realizados em Cleantech passam a serem questionados do ponto de vista de sua necessidade. Este trabalho não se aprofunda nesta discussão, mas reconhece que isto teria um grande impacto sobre o setor.

Considerações Finais

Este trabalho se limitou a estudar as particularidades inerentes ao investimento em Cleantech pela indústria de PE/VC. Como dito anteriormente, o trabalho se deparou com o desafio constante de encontrar literatura sobre tema. Encontra-se muita literatura acadêmica e de mercado sobre a indústria de PE/VC e a indústria de Cleantech separadamente, mas não sobre a junção dos dois temas.

As contribuições deste trabalho se dão na área econômico-financeira, em especial (i) na identificação de algumas particularidades inerentes ao investimento da indústria de PE/VC em Cleantech e (ii) na análise destas particularidades no sentido de se verificar como estas

contribuem ou limitam o desenvolvimento do Cleantech no Brasil enquanto classe de ativos alvo da indústria de PE/VC.

Constata-se que apesar da crise mundial assolando a maior parte dos países desenvolvidos, os emergentes seguem na marcha cadenciada de crescimento de suas economias. O Brasil continua construindo, modernizando-se, consumindo e apesar dos efeitos perversos do crescimento apontados neste trabalho, parte de uma origem muito mais “limpa” em relação aos demais países do mundo. Acidentalmente ou não, conta com uma matriz energética muito mais interessante, além de ainda possuir reservas enormes de carbono, em outras palavras, florestas nativas intocadas.

Cleantech no contexto brasileiro não parece seguir outra tendência. Pelo contrário, o interesse privado, suportado pelo interesse público e de agências multilaterais, só aumenta e, coincide com o crescimento da indústria de PE/VC brasileira. O que se vê no contexto brasileiro é um setor Cleantech se estruturando, com boa disponibilidade de recursos para investimento, de grande interesse para investidores, e uma sociedade ávida por consumir produtos e serviços que contribuam para melhoria das condições ambientais de seu próprio país.

Os casos de sucesso de Cleantech no Brasil são diversos e inovadores a ponto de serem únicos no mundo. Qual outro país do mundo tem tamanho benefício de ter uma frota de automóveis rodando a etanol nas proporções brasileiras? Ou uma matriz energética tão diversa e composta em sua maior parte por uma tecnologia tão limpa quanto à hídrica? PCHs, eólicas, etanol de cana de açúcar, biodiesel são algumas das tecnologias em consolidação num país que ainda apresenta ampla aptidão para o desenvolvimento de novas outras.

As particularidades encontradas neste trabalho reforçam esta posição competitiva do Brasil em tecnologias limpas. Pela extensão de seu território o país oferece diversas condições climáticas e, portanto, a possibilidade de uma matriz bastante diversificada. O país recebe um alto grau de insolação favorecendo a utilização da tecnologia solar. Recebe ventos em velocidade e constância propicia para instalação de parques eólicos em localizações não urbanas. É um dos únicos países do mundo com capacidade para aumentar suas áreas agricultáveis em mais de 40%, podendo utilizar parte para biocombustível a partir de

biomassa. Novas tecnologias em breve permitirão também um melhor aproveitamento energético de biomassas que já ocupam uma boa extensão do território brasileiro, como a cana e o seu bagaço.

No contexto mundial, esta parece ser a nova ordem: eficiência energética. Boa parte dos investimentos até então realizados foram feitos em projetos de geração de energia com o objetivo de aumentar a capacidade instalada a partir de novas fontes alternativas suportando o crescimento de diversas economias, principalmente as emergentes. A indústria de PE/VC e fundos de infraestrutura tiveram participação ativa e fundamental para desenvolvimento deste novo cenário.

Um volume expressivo de capital foi aportado no desenvolvimento de partes e componentes para turbinas eólicas, turbinas para usinas hidrelétricas e painéis solares, incluindo recursos de fundos de Venture Capital. A curva de aprendizados nestas tecnologias tem sido exponencial, com uma redução de custo significativa possibilitando o acesso ao mercado destas inovações em igualdade de competição com tecnologias mais tradicionais. Vê-se grandes projetos de geração de energia mundo afora, apoiados em parte pela indústria de Private Equity. Projetos estes de longos prazos quando se conta o tempo necessário para sua implantação e maturação.

Os investimentos realizados pela indústria de Venture Capital nos países desenvolvidos começam a “maturar” e agora os recursos movem-se na direção do Private Equity e fundos de infraestrutura em busca de expansão e crescimento de empresas cujas tecnologias estão dominadas. Enquanto estes projetos maturam, os investidores procuram a nova onda.

Agora, o que se prevê é que boa parte do capital desta indústria deve fluir para tecnologias ligadas à melhoria de eficiência em diversos setores, inclusive de energia. Softwares e sistemas digitais integrados que otimize e torne mais confiável a transmissão de energia (*smart grids*), por exemplo. Novos materiais, componentes e a própria nanotecnologia para aplicação industrial reduzindo a quantidade de inputs para produção de produtos de menores custos.

Regulamentações mais exigentes devem favorecer a inclusão de tecnologias limpas e empurrar o tema de volta ao topo da agenda. Certamente, a crise econômica mundial influencia o apetite dos investidores e parece que acabou por desviar a atenção dos líderes de estado que agora estão ocupados em colocar suas economias de pé novamente. De qualquer forma, o clima não espera e o comprometimento da população mundial com o tema depende do grau de popularização do conhecimento científico adquirido até então. Os mercados de capitais têm papel fundamental na promoção destas novas tecnologias uma vez que viabilizam sua escala e, ao mesmo tempo, tornam-nas mais visíveis ao cidadão comum.

O que se espera nos próximos anos são cada vez mais casos de sucesso no cenário brasileiro e mundial, talvez agora não só casos de IPOs de empresas de energia limpa, mas também de empresas de aquicultura e reciclagem.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Maria Silvia M.; FREITAS, Marcos Aurélio V. de. Acceptance of renewable energy innovation in Brazil – case study of wind energy. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, Rio de Janeiro: ELSEVIER. 24 mar. 2006.

ARDOUR GLOBAL. Q1 2012 Review: AGIXL. Site corporativo. Disponível em: <<http://ardour.snetglobalindexes.com>>. Acesso em 23 abr, 2012.

BLOOM, N., SADUN, R. and VAN REENEN, J. Do Private Equity Owned Firms Have Better Management Practices? Centre for Economic Performance. Occasional Paper, n.24, 2009.

BLUE PLANET PRIZE. Environment and Development Challenges: The Imperative to Act. The Asahi Glass Foundation. 20 fev. 2012.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Programa BNDES Fundo de Inovação em Meio Ambiente - Seleção dos gestores. Site corporativo. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/fundo_inovacao_meio_ambiente/selecao.html>. Acesso em 28 jan, 2012.

BRANDER, J., DU, Q. and HELLMANN, T. Governments as Venture Capitalists: Striking the Right Balance”. In: *Globalization of Alternative Investments. Working Papers v.3: The Global Economic Impact of Private Equity Report 2010*, World Economic Forum, pp.25-52, 2010.

BYGRAVE, W. and TIMMONS, J. *Venture Capital at the Crossroads*. Harvard Business School Press, Boston, 1992.

BÜRER, Mary J.; WÜSTENHAGEN, R. Which renewable energy policy is a venture capitalist’s best friend? Empirical evidence from a Survey of International Cleantech Investors. *Energy Policy*, ELSEVIER, agosto 2009.

CARVALHO, Antonio G.; RIBEIRO, Leonardo de L.; FURTADO, Cláudio V. *A indústria de Private Equity e Venture Capital: primeiro censo brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2006. 135 p.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. Ciclossoft 2010, site corporativo. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/ciclossoft_2010.php>. Acesso em 19 fev, 2012.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. Ficha Técnica: PET, site corporativo. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/ft_pet.php>. Acesso em 18 fev, 2012.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. Ficha Técnica: Plásticos, site corporativo. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/ft_plastico.php>. Acesso em 18 fev, 2012.

CEPE, Centro de Estudo em Private Equity da Fundação Getúlio Vargas. The Private Equity and Venture Capital Industry – Second Brazilian Census. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos / FGV – Fundação Getúlio Vargas, GVCEPE. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2011. 420p. Site corporativo. Disponível em: < <http://gvcepe.com/site/secondcensus-privateequityventurecapital/>>. Acesso em 20 abr, 2012.

CHECA, G., LEME, E. and SCHREIER, C. The Venture Capital and Private Equity Industry in Brazil. Journal of Private Equity 4 (4), pp.46-67, 2001.

CHEN, H., GOMPERS, P., KOVNER, A. E LERNER, J. Buy local? The geography of venture capital. Journal of Urban Economics 67, p. 90–102, 2010.

CLAYMORE. BRIC: Four Unique Countries, a Collective History of Economic Growth and Progress, 2009.

CLEANTECH. Clean technology venture investment totaled \$5.6 billion in 2009 despite non-binding climate change accord in Copenhagen, finds the Cleantech Group and Deloitte. The Cleantech Group, Jan. 6, 2010. Disponível em: <<http://cleantech.com/about/pressreleases/20090106.cfm>>. Acesso em: 28 mai. 2012.

CLEANTECH. Cleantech Industry Reformation Begins with Celantech Group`s Ten Predictions for 2010. The Cleantech Group, nov. 2009. Disponível em: <<http://cleantech.com/about/pressreleases/20091130.cfm>>. Acesso em: 28 mai. 2012.

CLOVER, C. The end of the line: how overfishing is changing the world and what we eat. Random House. London, 2004.

CMMAD, Comissão Mundial para o Meio Ambiente Humano. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1991.

CNUMAD, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Agenda 21. Brasília: Ed. Senado Federal, 1996.

CONSTANZA, R.; DALY, H.; BARTHOLOMEW, J. Goals, agenda and policy recommendations for ecological economics. In: CONSTANZA, R. Ecological Economics: the science and management of sustainability. Nova Iorque: Columbia University Press, 1991, cap. 1, p. 3-20.

CRESESB, Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Disponível em: < <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/index.php?task=livro&cid=1>>. Acesso em: 02 mar. 2012.

DRUCKER, Peter. O melhor de Peter Drucker / tradução de Arlete Simille Marques. São Paulo: Nobel. p. 35 a 41, 2001.

DUTRA, Ricardo M.; SZKLO, Alexandre S. Assessing long-term incentive programs for implementing wind power in Brazil using GIS rule-based methods. *Renewable Energy*, Rio de Janeiro: ELSEVIER. 9 abr. 2008.

DUTRA, Ricardo M.; SZKLO, Alexandre S. Incentive policies for promoting Wind Power production in Brazil: Scenarios for the Alternative Energy Sources Incentive Program (PROINFA) under the New Brazilian electric power sector regulation. *Renewable Energy*, Rio de Janeiro: ELSEVIER. 27 mar. 2007.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. 2010 Annual Report. Publicado por: Global Footprint Network. Oakland, California, EUA, 2010.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. Ecological Footprint Atlas 2010. Publicado por: Global Footprint Network. Oakland, California, EUA. Outubro, 2010.

ECO, Wilderhill Clean Energy Index (ECO). WilderShares, LLC. Disponível em: <<http://www.wildershires.com>>. Acesso em 23 abr, 2012.

EISENHARDT, K. Building theories from case study research. *The academy of management review*, 1989.

ELKINGTON, J. *Cannibals with Forks: the triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone Publishing, 1997.

ESTEVEZ, Sérgio. *O dragão e a borboleta: Sustentabilidade e Responsabilidade Social nos Negócios*. São Paulo. Axis Mundi: ACME, 2000.

FAO, Food and Agriculture Organization. *The state of world fisheries and aquaculture*. Roma, Itália. 2010.

Ferrari, G. and Minardi, A. (2010). “O Desempenho de Ofertas Públicas Iniciais de Empresas Brasileiras Financiadas por Fundos Private Equity”. *Inspere WPE-224*. Disponível em: <<http://www.insper.edu.br/working-papers>>. Acesso em: 28 mai. 2010.

FURTADO, Cláudio V. GVCEPE: Overview of the Brazilian Private Equity and Venture Capital Industry. Conferência ABVCAP, Rio de Janeiro. Abril 2010.

GIOIELI, S. Os Gestores de Private Equity e Venture Capital influenciam a Governança Corporativa das Investidas? Evidências das estreates na Bovespa. *Journal of Banking & Finance*, 33, pp. 765-774. 2009.

GLOBAL CLEANTECH 100 REPORT: The Barometer of the Changing Face of Global Cleantech Innovation. Cleantech Group LLC. Deloitte Touche Tohmatsu International, 2011.

GOLDEMBERG, José. Biomassa e energia. *Quim. Nova*, Universidade de São Paulo, São Paulo. v. 32, n. 3, p. 582-587, 2009.

GOMPERS, P. E LERNER, J.. Venture Capital Distributions: Short-Run and Long-Run Reactions. *The Journal of Finance*, vol. Liii, no. 6, Dezembro, 1998.

GOODE, W.; HATT, P. Métodos em pesquisa social. 6ª ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1977.

GORGULHO, L. O Capital de Risco como Alternativa de Financiamento às Pequenas e Médias Empresas de Base Tecnológica: O Caso do CONTEC/BNDES. Masters Dissertation in Economics, UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

GORMAN, M., SAHLMAN, W. What Do Venture Capitalists Do? *Journal of Business Venturing*, 4(4), pp.231-248. 1989.

GRUBB, Michael. Technology Innovation and Climate Change Policy: an overview of issues and options. *Keio Journal of Economics*, Keio Economic Society. v. 41, n. 2, p. 1-37, 2004.

GUGGENHEIM, Davis et al. The inconvenient truth (Al Gore). [Documentário-video]. Produção de Lawrence Bender, Scott Z. Burns, Laurie David e direção de Davis Guggenheim. Los Angeles, Festival Sundance de Cinema, 2006. 1 DVD, xx min. color. son.

HART, S. e MILSTEIN, M. Criando Valor Sustentavel. *GVExecutivo*, Fundação Getúlio Vargas. *Academy of Management Executive, Review, Journal, or Learning and Education*, 2004.

HAMERMESH, R. G., MARSHAL, P.W. e PIRMOHAMED, T. Note on Business Model Analysis for the Entrepreneur. HBS. Janeiro, 2002.

HAMERMESH, R. G., HESKETT, J.L. e ROBERTS, M. Note on Managing the Growing Venture. HBS. Agosto, 2005.

HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, L.Hunter. *Capitalismo Natural: Criando a próxima revolução industrial*. Tradução: Luiz A. De Araujo e Maria Luiza Felizardo. São Paulo: Editora Cultrix, 1999.

HELD, A.; HAAS, R.; RAGWITZ, M. On the success of Policy Strategies for the promotion of electricity from renewable energy sources in the EU. Energy Economics Group, Vienna University of Technology. Vienna, Austria. p. 27-29/373-2, A-1040, 2006.

HIRUKAWA, M., UEDA, M. Venture Capital and Innovation: Which is First?. Working Paper. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1242698>>. Acesso em: 28 mai. 2012.

ILLIG, R. C. Al Gore, Oprah, and Silicon Valley: Bringing Main Street and Corporate America into the Environmental Movement. *Journal of Environmental Law and Litigation*, University of Oregon School of Law. v. 23, p. 223-240, 2007.

IMF, International Monetary Fund. *World Economic Outlook: Financial Stress, Downturns, and Recoveries*. Washington, DC. Outubro 2008.

IPCC 2007: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change. Valencia, Spain. Novembro, 2007.

KENNEY, MARTIN. Venture Capital Investment in the Greentech Industries: A Provocative Essay, BRIE Working Paper 185. Junho, 2009.

KORTUM, Samuel; LERNER, Josh. Assessing the Contribution of Venture Capital to Innovation. The RAND Journal of Economics. Santa Monica, CA. v. 31, n. 4, p. 674-692, inverno 2000.

KNIGHT, Eric R. W. The Economic Geography of Clean Tech Venture Capital. Oxford University Working Paper Series in Employment, Work and Finance, 2009.

LAHORGUE, M.A. Pólos, Parques e Incubadoras - Instrumentos de Desenvolvimento do Século XXI. ANPROTEC, jan. 2004.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Ed. Atlas, 1983.

LERNER, Josh. It ain't broke. Journal of Applied Corporate Finance. Morgan Stanley Publication. Malden, MA. v. 2, n. 2, primavera 2010.

LERNER, Josh; GOMPERS, P. The Venture Capital Cycle. The MIT Press. Boston, 2006.

LERNER, Josh; GOMPERS, P. The Money of Invention: how Venture Capital creates new wealth. Harvard Business School. Boston, 2001.

LERNER, Josh; SCHOAR, A., & WONGSUNWAI, W. A. N. Smart Institutions, Foolish Choices: The Limited Partner Performance Puzzle. The Journal of Finance, The Journal of Finance. v. 62, issue 2, p. 731 a 764. Abril, 2007.

MACIEL, A. e WIEDMAN, G. Tecnologias Sustentáveis em Sistemas Urbanos. Secretaria de inclusão social do Ministério de Ciência e Tecnologia, Programa temático de tecnologias sustentáveis, 2010.

MARTINS, F. R. et. al. Solar energy scenarios in Brazil, Part one: Resource Assessment. Energy Policy, ELSEVIER, abr. 2008.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. The new power brokers: How oil, Asia, hedge funds, and private equity are faring in the financial crisis. Julho 2009.

MCT, Ministério de Ciência e Tecnologia. Tecnologias Sustentáveis em Sistemas Urbanos. Programa Temático de Tecnologias Sustentáveis, Secretaria de Inclusão Social. Brasília, novembro de 2010.

MEA, Millennium Ecosystem Assessment, site corporativo. Disponível em <<http://www.maweb.org>>. Acesso em: 27 dez. 2011.

- MEIJER, Paulien C.; VERLOOP, Nico; BEIJAARD, Douwe. Multi-Method Triangulation in a Qualitative Study on Teachers' Practical Knowledge: An Attempt to Increase Internal Validity. Leiden University, Netherlands. 2002. p. 145–167.
- METRICK, Andrew; YASUDA, Ayako. Venture capital and the finance of innovation / Andrew Metrick, Ayako Yasuka. 2nd ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2011.
- MEYER, T.; MATHONET, P.Y. Beyond the J Curve: Managing a Portfolio of Venture Capital and Private Equity Funds. The Wiley Finance Series. 2005.
- MILES, M. Qualitative data as an attractive nuisance: the problem of analysis. *Administrative Science Quarterly*, v. 24, p. 590-601, 1979.
- MILLER, S.I.; GATTA, J.L. The Use of Mixed Methods Models and Designs in the Human Sciences: Problems and Prospects. Loyola University Chicago, Chicago. 2006.
- MINTZBERG, Henry. The Rise and Fall of Strategic Planning, *Harvard Business Review*, n. 94107, Janeiro, 1994.
- MOORE, B. Sustainable Energy Technologies: The Role of Venture Capital Generation. *Business Strategy and the Environment*, n. 245, p. 235-245. 2004.
- MURPHY, L. M.; EDWARDS, P. L. Bridging the Valley of Death: Transitioning from Public to Private Sector Financing. Colorado, National Renewable Energy Laboratory, US Department of Energy Laboratory. p. 12 a 24, 2003.
- NASCIMENTO, Luis Felipe e ROLIM, Aline Marques. Oportunidades na reciclagem de PET e inovação: estudo de dois casos. In: Simpósio de gestão da Inovação Tecnológica, XXI, 2000, São Paulo.
- NVCA, National Venture Capital Association. Yearbook 2010. Preparado por: Thomson Reuters. Arlington, Virginia, 2010.
- NEUMAN, W. Social Research methods: qualitative and quantitative approaches. 5a Edição, Ed. Allyn and Bacon, 2003. IPCC, Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. 2007. Disponível em: <http://ipccwg1.ucar.edu/wg1/docs/WG1AR4_SPM_Approved_05Feb.pdf>.
- OCDE, Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Manual de Oslo, p. 54. 1997.
- OPPERMANNT, Martin. Triangulation: A Methodological Discussion. *International Journal of Tourism Research*, Griffith University. Australia, 2000.
- ORTIZ, G. P.; KAMPEL, M. Potencial de Energia Eólica *Offshore* na margem do Brasil, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. V Simpósio Brasileiro de Oceanografia, Santos. 2011.

PEPIN, JOHN. Venture Capitalists and entrepreneurs become Venture Philanthropists. *Int. J. Nonprofit Volunt. Sect. Mark.* 10: 165–173 (2005).

PERNICK, R. et al. *Cleantech Energy Trend 2011*. Cleatech Edge, 2011.

PLONSKI, Guilherme A.; SILVA, José C. T. Gestão da Tecnologia: Desafios para as Pequenas e Médias Empresas, *PRODUÇÃO*. v. 9, n. 1, p. 31-40, 1999.

PORTILHO, F. *Sustentabilidade ambiental e cidadania*. São Paulo: Ed. Cortez, 2005.

PORTER, Michael E. *Estratégia Competitiva: técnica para análise de indústrias e da concorrência*; tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga. Elsevier, Rio de Janeiro, 2ª ed., p. 24 a 25, 2004.

PORTER, Michael E. The Five Competitive Forces That Shape Strategy. *Harvard Business Review*, p.55-69. Janeiro 2008.

PRAHALAD, C.K. *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits*. Wharton School Publishing, Saddle River, NJ. 2006.

PRAHALAD, C.K., HAMEL, Gary. Strategic Intent (HBR Classic). *Harvard Business Review*, n. R0507N. 2005.

PREQIN. Prequin Special Report. Private Equity Cleantech. Disponível em: <http://www.preqin.com/docs/reports/Preqin_2010_Cleantech_Research_Report.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2012.

RAMALHO, Caio. *Fostering Innovation and Entrepreneurship in Brazil through Private Equity and Venture Capital Public Policies*. GVCEPE, jun. 2010.

RANDJELOVIC, Jelena; O'ROURKE, Anastasia R.; ORSATO, Renato J. The Emergence Of Green Venture Capital. *Wiley InterScience, Business Strategy and the Environment*, n. 12, p. 240 a 253, 2003.

REN21, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. *Renewables 2011: Global Status Report*, Paris. 2011.

RENOVA Website. Formulário de Referência - 2011 - RENOVA ENERGIA S/A, São Paulo. Disponível em <<http://www.b2i.us/profiles/investor/fullpage.asp?BzID=1698&to=cp&Nav=1&LangID=3&s=0&ID=13953>>. Acesso em: 04 mar. 2012.

RIBEIRO, L., TIRONI, L.. *Ativos Intangíveis: Avaliação e Mensuração no Contexto de Private Equity e Venture Capital*. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Discussion Paper 1280, 2007. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1280.pdf>. Acesso em: 28 mai 2012.

RICKERSON, Wilson H.; SAWIN, Janet L.; GRACE, Robert C. If the Shoe FITs: Using Feed-in Tariffs to Meet U.S. Renewable Electricity Targets, *The Electricity Journal*. ELSEVIER, vol. 20, n° 4, maio 2007.

ROBERTS, Michael J. *Legal forms of Organization*. Harvard Business School, Boston, fevereiro 2004.

ROBERTS, Michael J. *The Legal Protection of Intellectual Property*. Harvard Business School, Boston, abril 1998.

ROBERTS, Michael J. *Managing Risk and Reward in the Entrepreneurial Venture*. Harvard Business School, Boston, junho 2003.

ROBERTS, Michael J. *Funding New Ventures: Valuation, Financing and Capitalization Tables*. Harvard Business School, Boston, dezembro 2006.

ROBERTS, Michael J.; BARLEY, Lauren. *How Venture Capitalists Evaluate Potential Venture Opportunities*. Harvard Business School, Boston, dezembro 2004.

ROBERTS, Michael J.; STEVENSON, Howard H. *Deal Structure and Deal Terms*. Harvard Business School, Boston, novembro 2005.

ROBERTS, Michael J.; TEMPEST, Nicole. *ONSET Ventures*. Harvard Business School, Boston, março 2005.

ROMANI, G. *O Capital de Risco no Brasil – Uma Contribuição a partir da Experiência, Francesa*, Doctoral Thesis in Business Administration, USP, São Paulo. 2007.

ROSENBERG, B. *Propriedade intelectual*. In: THORSTENSEN, V.; JANK, M. *O Brasil e os grandes temas do comércio internacional*. São Paulo: Ed: Aduaneiras, 2005. cap. 9, p.273-98.

SAHLMAN, W. *Some thoughts on Business Plans*. Harvard Business Review, 1996.

SAITO, André. *Criando Novos Negócios: O Papel do Venture Capital na Open Innovation*. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/Allagi/o-papel-do-venture-capital-em-um-ambiente-de-open-innovation-palestra-fgvjunho08-andr-saito-gvcepe>>. Acesso em: 20 out. 2010.

SANTOS, Elieber M.; PAMPLONA, Edson de Oliveira. *Teoria das Opções Reais: aplicação em pesquisa e desenvolvimento (P&D)*. 2º Encontro Brasileiro de Finanças, IBMEC, Rio de Janeiro. Julho de 2002.

SANTOS, Amélia S. F., AGNELLI, José Augusto M. E MANRICH, Sati. *Tendências e Desafios da Reciclagem de Embalagens Plásticas*. UFSCAR, Sao Carlos. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 14, n° 5, p. 307-312, 2004.

SINHORINI, Tainá. *Trabalho informal: o que seria óbvio, infelizmente não é o que acontece*. 2006. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/informativo/trabalho->

informal-o-que-seria-obvio-infelizmentenao-e-o-que-acontece/7181/>. Acesso em: 15 out. 2010.

STACK, James. *Cleantech Venture Capital: How Public Policy Has Stimulated Private Investment*. Goldman School of Public Policy, University of California, Berkeley. Maio 2007.

SCHMIDHEINY, Stephan. *Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1992.

SØRENSEN, MORTEN. How Smart Is Smart Money? A Two-Sided Matching Model of Venture Capital. *The Journal of Finance*, vol. Lxii, no. 6, Dezembro, 2007.

SPATUZZA, Alexandre. A política de resíduos, os fundos cleantech e o risco de desnacionalização. *Sustentabilidade*, ago. 2009. Disponível em: <<http://www.revistasustentabilidade.com.br/Editorial/a-politica-nacional-deresiduos-solidos-e-a-industria-de-cleantech>>. Acesso em: 28 mai. 2012.

SPATUZZA, Alexandre. Fundos cleantech já começam a olhar o lixo brasileiro. *Investimentos e Notícias*, 10 jun. 2010. Disponível em: <<http://www.investimentosenoticias.com.br/colunistas/energia-verde/fundos-de-cleantechja-comecam-a-olhar-o-lixo-brasileiro.html>>. Acesso em: 28 mai 2012.curve

SPINACÉ, M. Aparecida da Silva e DE PAOLI, M. A. A Tecnologia da Reciclagem de Polímeros. *Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Quim. Nova*, Vol. 28, No. 1, 65-72, 2005.

TYEBJEE, T.T.; BRUNO, A.V. A Model of Venture Capitalist Investment Activity. *Management Science*, 30 (9), p. 1051 a 1066, 1984.

UBS: C4CC – Cleantech for Climate Change. *Building a Response Portfolio*. 2007.

UNEP, United Nations Environment Programme; IISD, International Institute for Sustainable Development. *Environment and trade: a handbook*. 2nd ed., Canadá: UNEP, 2005.

VIANA, T. S. et. al. Assessing the potencial of concentration solar photovoltaic generation in Brasil with satellite-derived direct normal irradiation. *Solar Energy*, ELSEVIER. 20 jan. 2010.

VIEIRA, Sonia. *Como escrever uma tese*. 6a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

WHATELY, Iago. *O Investimento em Ativos Florestais: O caso norte-americano e o desenvolvimento desta classe de ativos no Brasil*. Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Dissertação para obtenção de título de mestre, 2008.

WIKIPEDIA Website. Termo de pesquisa: Feed Conversion, São Paulo. Disponível em <http://en.wikipedia.org/wiki/Feed_conversion_ratio>. Acesso em: 25 maio. 2012.

WIKIPEDIA Website. Termo de pesquisa: Cleantech, São Paulo. Disponível em <www.wikipedia.org.br>. Acesso em: 25 fev. 2012.

WIKIPEDIA Website. Termo de pesquisa: Impact Investing, São Paulo. Disponível em <www.wikipedia.org.br>. Acesso em: 25 fev. 2012.

WORM; Boris et al. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. Science Magazine, n. 314, 2006.

WÜSTENHAGEN R. Et al. Sustainable Innovation and Entrepreneurship: New Perspectives in Research on Corporate Sustainability. University of Saint Gallen. Switzerland. [livro – chapter 12]

WÜSTENHAGEN R.; TEPPPO, T. What Makes A Good Industry for Venture Capitalists? Risk, return and time as factors determining the emergence of the European energy VC market. IWÖ Discussion Paper No. 114, University of St. Gallen, outubro, 2004.

WWEA, World Wind Energy Association. World Wind Energy Report 2010. Cairo, Egito. Novembro 2011.

YIN, Robert K. Case Study Research: Design and Methods. Califórnia: SAGE Publications, Inc., 2009. 5 v.

GLOSSÁRIO

Aquisição: uma companhia adquire a outra, obtendo seu controle acionário e passando a ter direito aos ativos da empresa adquirida e, conseqüentemente, obrigação pelo passivo.

Avaliação de Empresas (Valuation): estimativa do valor de uma empresa por meio de técnicas como fluxo de caixa descontado, comparação de múltiplos e opções reais, entre outras.

Benchmark: ponto de referência ou parâmetro, por exemplo: “... empresas investidas... registraram crescimento de EBITDA 33% maior que as empresas públicas analisadas como referência (benchmark).”

BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Empresa pública ligada ao MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior) com o objetivo de financiar projetos que incluem as dimensões regional, social e ambiental.

Bônus de subscrição: são títulos negociáveis que conferem ao titular o direito de comprar ações desta mesma empresa dentro de um prazo estabelecido, por um preço pré-determinado, ou seja, garante ao acionista o direito de subscrever ações. Caso o acionista não efetue a compra da ação no período estipulado, perderá seu direito e não terá restituição do valor pago pelo bônus. O bônus, portanto, é um direito, com prazo de expiração, como uma opção.

Bootstrapping: termo sem tradução literal para português e significa crescer com a própria rentabilidade do negócio e outras fontes de recursos dos próprios sócios, utilizando o mínimo de capital externo possível para financiar o negócio.

BTU: British Thermal Unit é uma unidade de medida de energia não-métrica utilizada principalmente nos Estados Unidos, mas também utilizada no Reino Unido. Uma unidade BTU de energia é equivalente a: 252,2 calorias, 1 055,05585 joules e entre 778 e 782 ft.lbf (pés-libra-força). A quantidade de 1 Btu é definida como a quantidade de energia necessária

para se elevar a temperatura de uma massa de uma libra de água de 59,5° F a 60,5° F, sob pressão constante de 1 atmosfera.

Business Plan: vide o conceito de Plano de Negócios.

Buyout: aquisição de controle acionário em empresas nos estágios mais maduros.

CAPEX: sigla em inglês para Capital Expenditure que, em português, são os gastos que as empresas têm, principalmente, com investimentos em ativos fixos.

Capital comprometido: montante pré-definido contratualmente de aporte de capital dos investidores nos veículos de investimento à medida que é solicitado pela organização gestora.

Carried interest: sinônimo de carry, performance fee ou, em português, taxa de performance, taxa de rentabilidade, taxa de sucesso. Vide o conceito de Taxa de Performance.

Co-investimento: investimento realizado por dois ou mais veículos de PE/VC com o objetivo de diminuir a exposição ao risco específico de uma empresa.

Comitê de Investimento (Investment committees): órgão responsável por tomar as principais decisões de investimento e de saída de uma organização de PE/VC. Em geral, reúne tanto representantes da organização gestora quanto de seus investidores.

Comitê estratégico: órgão responsável por tomar as principais decisões de investimento e de saída em uma organização de PE/VC. Em geral, reúne tanto representantes da organização gestora quanto dos investidores.

Comprador estratégico (strategic buyer): empresa ou grupo empresarial que adquire o controle de uma companhia com vistas a integrá-la vertical ou horizontalmente em sua estrutura organizacional. Os objetivos estratégicos incluem a entrada em um novo mercado ou ganho de sinergia.

Contrato não-vinculante (Non-Binding Offer): proposta de investimento feita pela organização gestora sem que haja comprometimento final de aporte de capital.

Corporate Venturing: atividade que visa criar novos empreendimentos através da comercialização de um produto ou serviço que antes não fazia parte das atividades da empresa-mãe. O objetivo dessa atividade é estimular inovação e criar vantagem competitiva para a organização.

Corporate Venture Capital: investimento que um fundo corporativo aplica diretamente em uma empresa startup externa, ou investimentos realizados em empresas startups que a organização já estabeleceu como um negócio independente. Professor Henry Chesbrough (2002)

Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC): é entendido como o custo de oportunidade que os acionistas têm pelo fato de não terem investido seu capital no mercado, mas sim em determinado negócio específico.

CVM: Comissão de Valores Mobiliários. Regulamenta o mercado mobiliário e suas instruções foram criadas para tentar suprir a ausência da figura do Limited Partnership na legislação brasileira.

Deal breakers: termo sem tradução literal para português. Representa um conjunto de questões que são consideradas como essenciais à defesa dos interesses de uma das partes do contrato, e que podem eventualmente causar o não fechamento do contrato.

Debêntures: valores mobiliários representativos de dívida de médio e longo prazos que asseguram a seus detentores direito de crédito contra a empresa emissora.

Discurso Objetivo (Elevator Pitch): apresentação sucinta e objetiva, de mais ou menos um minuto, que o empreendedor faz com a intenção de criar no investidor um interesse pelo seu negócio.

Distressed: termo sem tradução literal para português. Significa o investimento feito em uma empresa em grande dificuldade financeira ou situação pré-falimentar, e pode ocorrer em qualquer estágio de vida da empresa ou projeto.

Drag-along: termo sem tradução literal para português. Representa a cláusula inserida em acordos de acionistas pela qual o investidor vendedor de sua participação tem o direito de obrigar os demais a venderem suas participações, mesmo que ele seja minoritário.

Due Diligence: vide o conceito de Processo de Diligência.

Earn Out: termo sem tradução literal para português e que representa a variação da porcentagem de participação da organização gestora no negócio de acordo com o alcance de metas definidas no plano de negócios. Por exemplo: a organização gestora compra por R\$ 1 milhão uma participação de 40% da empresa. Se todas as metas definidas no plano de negócios forem atingidas, a porcentagem de participação da organização gestora cai para 30%. Caso as metas não sejam atingidas, a participação da organização gestora sobe para 51% da empresa.

EBIT: sigla em inglês para Earnings Before Interest and Taxes que, em português, significa Lucros antes de Juros e Impostos (LAJIR). Vide o conceito de LAJIR.

EBITDA: sigla em inglês para Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, que, em português, significa Lucros antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização (LAJIDA). Vide o conceito de LAJIDA.

EVA: sigla em inglês para Economic Value Added, que, em português significa Valor Econômico Criado (VEC). Vide conceito de VEC.

Elevator Pitch: vide o conceito de Discurso Objetivo.

Energia limpa: energia que provem de recursos naturais como sol, vento, chuva, marés e energia geotérmica, recursos estes renováveis, isto é, que são naturalmente reabastecidos.

Energia renovável: o mesmo que energia limpa.

Executive Summary: vide o conceito de Sumário Executivo.

Family Offices: termo sem tradução literal para português e significa escritórios responsáveis pela gerência da riqueza de indivíduos e famílias.

FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos. Empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) que atua em toda a cadeia de inovação, visando o desenvolvimento sustentável do Brasil.

FIP: Fundo de Investimento em Participações cujas regras foram instituídas pela Instrução 391/2003 da CVM. Pela instrução CVM 406, os FIPs que tiverem como investidor uma organização multilateral ou banco de desenvolvimento poderão emitir cotas diferenciadas e alavancar seus investimentos por meio de dívida.

FMIEE: Fundo Mútuo de Investimento em Empresas Emergentes cujas regras foram instituídas pela Instrução 209/1994 da CVM.

Fonte alternativa: comumente utilizada para se referir a fontes renováveis de energia.

Fonte renovável: fonte ou recurso natural renovável é um recurso natural que pode ser recolocado na natureza ou se regenerar através de processos naturais dado determinado período de tempo. Radiação solar, ondas do mar, ventos, hidroeletricidade, a biomassa e a energia geotérmica são exemplos de recursos naturais renováveis.

Fusão: duas organizações são combinadas e, geralmente, não se fundem de forma equitativa, ou seja, uma organização passa a ter o controle da outra de alguma forma.

General Partners (GP): nos contratos de limited partnership, designa a organização gestora do fundo PE/VC e dos investimentos.

Governança Corporativa: define uma série de práticas, processos, princípios e valores que afetam o modo pelo qual as empresas modernas são dirigidas e monitoradas. Envolve, também, relações com os diversos colaboradores de uma organização, como os membros do Conselho de Administração, executivos, acionistas e auditores.

Greenfield: termo sem tradução literal para português e representa o investimento em uma nova planta em área com pouca ou nenhuma estrutura física e/ou instalações pré-existentes. Normalmente relacionado com investimentos imobiliários, florestais e em infraestrutura.

Holding: termo sem tradução literal para português e representa uma empresa de participações. Na maioria dos casos, é muito similar ao investimento direto, com a diferença que a organização gestora realiza seus investimentos por meio de uma empresa de participações.

Hurdle Rate: vide o conceito de TMA.

Investidor-anjo (Angel investor): investidor pessoa física, com significativo capital disponível, que aporta recursos em empresas nos estágios iniciais de desenvolvimento. O investimento geralmente ocorre a partir de um grupo de investidores-anjo, que foram (ou são) executivos de alto escalão ou empreendedores de sucesso com larga experiência. É fonte de recursos para projetos nascentes.

Investment committees: vide conceito de Comitê de Investimento.

IPO: sigla em para Initial Public Offering que, em português, significa Oferta Pública Inicial. Vide conceito de Oferta Pública Inicial.

Joint venture: empreendimento conjunto ou associação de empresas. Refere-se à união de duas ou mais empresas com o intuito de juntas explorarem oportunidades de negócios sem que nenhuma delas perca sua personalidade jurídica. Um modelo típico de joint venture seria

a transação entre o proprietário de um terreno de excelente localização e uma empresa de construção civil, interessada em levantar um prédio sobre o local.

LAJIDA: Lucro Antes de Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização. Trata-se de um indicador de fluxo de caixa que costuma ser utilizado por gestores para valoração de empresas já estabelecidas.

LAJIR: Lucro Antes de Juros e do Imposto de Renda. Índice financeiro utilizado no cálculo de Fluxo de Caixa da empresa para mensurar seu valor.

Leveraged Buyout (LBO): termo sem tradução literal para português e representa a aquisição do controle acionário ou a totalidade das ações da empresa utilizando-se de expressiva alavancagem financeira, ou seja, expressivo volume de dívida em relação ao valor total da empresa.

Limited Partnership (LP): a organização gestora assume o papel de um sócio-administrador, denominado general partner (GP), e os demais investidores no veículo de investimento (fundo) são os limited partners (LP). Estes possuem distanciamento da gestão do fundo e não assumem responsabilidade legal sobre passivos que ultrapassam o valor do capital investido. Modalidade que prevalece nos EUA.

Lock Up: termo sem tradução literal para português e representa o período durante o qual os investidores e empreendedores não podem vender suas ações no mercado imediatamente após o IPO.

Mainstream: termo inglês utilizado para designar uma "corrente principal" de pensamento ou gosto corrente da maioria da população.

Management fee: vide abaixo Taxa de Administração.

Mercado de Ações: nome dado aos agentes negociadores de títulos de renda variável denominado ações. Os negócios podem ser instrumentalizados pela Bolsa de Valores ou em

Mercado de Balcão. Dessa forma, a Bolsa de Valores é um dos agentes do mercado de ações, que não é restrito a ela.

Mezanino: Investimentos em empresas com potencial de alta geração estável de caixa por meio de dívidas subordinadas, instrumentos híbridos de financiamento, incluindo debêntures conversíveis de várias modalidades e direitos de subscrição.

Novo Mercado: trata-se do mais alto nível de Governança Corporativa presente no sistema de classificação das empresas listadas na Bovespa (Bolsa de Valores de São Paulo) em relação às práticas de Governança Corporativa.

Oferta Pública Inicial (Initial Public Offering): é o evento que marca a primeira venda de ações de uma empresa no mercado de ações. Seu principal propósito para empresas novas/pequenas é levantar capital para proporcionar a expansão da empresa. Também ocorre em empresas/corporações maiores por motivos de alavancagem.

Perda Total do Investimento (Write-off): liquidação total dos ativos de uma empresa investida significando a descontinuidade das operações ou falência.

PIPE (Private Investment in Public Equity): aquisição de capital acionário relevante (mínimo de 20%) de empresas já listadas em bolsa, que possuem baixa liquidez e nas quais a organização gestora obrigatoriamente participa do Conselho de Administração e atua ativamente na gestão estratégica.

Plano de Negócios (Business Plan): documento completo e objetivo que descreve o modelo de negócios de uma empresa de forma clara e coesa. É um elemento fundamental da apresentação de uma empresa para gestores de PE/VC.

PONC: modelo fundamental para estruturação de um negócio próprio baseado em quatro dimensões: pessoas, oportunidades, negócio e contexto. Adaptado de Entrepreneurial Venture por Sahlman et al pelos autores.

PRI: sigla em inglês para Principles for Responsible Investment que, em português, significa Princípios para Investimento Responsável, que tem como meta auxiliar investidores a integrar temas relacionados à sustentabilidade e responsabilidade social.²¹

Private Equity – Growth: Investimento em uma empresa relativamente madura, utilizado para expandir ou reestruturar as operações, entrar em novos mercados ou financiar aquisições.

Private Equity – Later Stage: Investimento usado para reestruturação de companhias em estágios avançados de desenvolvimento. Pode ou não incluir aquisição de controle.

Problemas de agência: conflito de interesse entre os donos da companhia (principal) e os seus executivos (agentes), que surge devido a diferentes objetivos e assimetria de informação. Há diversas formas de mitigar esse problema: fiscalização, participação nos lucros, mensuração da performance, pagamento dos executivos com stock options etc.

Processo de Diligência (Due Diligence): representa a avaliação realista das operações e da gestão da empresa. Para isso, faz-se uma auditoria completa da oportunidade de investimentos, das demonstrações contábeis, passivos e contingências.

Search fund: modalidade de implantação de projetos empreendedores onde os responsáveis pela gestão do mesmo levantam recursos para financiar um pequeno escritório, pesquisas e viagens que possibilitem buscar oportunidades e apresentar as selecionadas a um grupo de investidores que bancou este custo fixo inicial da busca e que investirá, caso aprovada, na oportunidade selecionada pelos gestores do search fund.

Secondary Sale: vide o conceito de Venda Secundária.

Seed: empresa em fase de concepção, pré-incubação ou incubação. Investimento inicial em pesquisa de produto/serviço ou teste de conceito (proof of concept).

Start-up: o investimento é usado para continuar o desenvolvimento e teste do produto/serviço, que ainda não está colocado comercialmente no mercado, e iniciar o esforço de marketing.

Stock Options: documentos que garantem ao portador o direito (a opção) de compra da ação da empresa a um preço pré-determinado.

Sumário Executivo (Executive Summary): documento de poucas páginas que sumarizam o conteúdo da proposta de investimento para que os investidores possam se familiarizar com a oportunidade de investimento.

Sustentabilidade: utilização dos recursos naturais para a satisfação de necessidades presentes sem comprometer a capacidade de satisfação das necessidades das gerações futuras.

SWOT: sigla em inglês para Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats que, em português, significa Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. Trata-se de uma matriz que resume esses quatro aspectos, proporcionando uma visão interna e externa à organização.

Tag-along: termo sem tradução literal para português e representa a cláusula do acordo de acionistas pela qual o minoritário tem o direito de obter as mesmas condições que o acionista majoritário na venda da empresa.

Taxa de Administração (Management Fee): é a taxa paga pelo investidor para a manutenção da organização gestora de PE/VC. Compreende, normalmente, 2% do capital comprometido no veículo de investimento.

Taxa de Performance: é a parcela dos lucros obtidos com as saídas que é revertida na forma de remuneração para a empresa gestora de PE/VC. Em geral, essa taxa é de 20% do capital comprometido no veículo de investimento.

Term Sheet: carta de intenção, carta de entendimentos, memorando de entendimento, compromisso não-vinculante.

TIR: Taxa Interna de Retorno. Trata-se da taxa necessária para o VPL de o investimento ser igual a zero, ou seja, é a taxa de juros que permite igualar todo o fluxo de receitas e despesas quando descontadas para a data zero. Permite encontrar a remuneração do investimento em termos percentuais.

TMA (hurdle rate): Taxa Mínima de Atratividade. Representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento. É composta por três componentes básicos: custo de oportunidade, risco do negócio e liquidez do negócio.

Track Record: termo sem tradução literal para português e representa a série de bons resultados históricos que as Organizações Gestoras buscam, a fim de atrair novos investimentos.

Trade-sale: vide o conceito de Venda Estratégica.

Unlimited liability: organizações gestoras possuem responsabilidade ilimitada em eventual passivo do veículo de investimento, tendo em vista que são responsáveis legais pelo negócio.

VEC: Valor Econômico Criado. Trata-se de um indicador financeiro que compara o Retorno sobre o Capital Investido com o Custo Médio Ponderado de Capital, para medir quanto de valor foi criado para os acionistas.

Valuation: vide o conceito de Avaliação de Empresas.

Veículos de investimento em PE/VC: qualquer veículo que congregue recursos de investidores com objetivo de sua aplicação em empresas e projetos, por meio de equipe profissional, de longo prazo e pré-determinado, com expectativa de obtenção de retorno no momento da saída.

Venda estratégica (trade-sale): consiste em uma estratégia de saída via venda acionária para um comprador estratégico como um grupo ou um conglomerado que seja maior que a

empresa adquirida. O objetivo dessa saída é integrar vertical ou horizontalmente a nova empresa às atividades da compradora.

Venda Secundária (secondary sale): é o processo em que uma organização gestora comercializa sua participação transferindo os direitos e deveres advindos da participação na empresa para o comprador.

Venture Capital – Early Stage: empresa cujo produto/serviço já foi desenvolvido (beta teste já completo e aprovado). O investimento é usado para o início da comercialização e a empresa já se encontra em fase operacional, embora ainda não tenha atingido o ponto de equilíbrio “break-even”. Nesta fase, normalmente, realiza-se o primeiro investimento “clássico” de venture capital propriamente dito (first stage or first round financing).

Venture Capital – Later Stage: a empresa já atingiu a fase de comercialização plena do produto e a sua rápida expansão requer mais recursos. A empresa pode ou não ter atingido o ponto de equilíbrio. Nesta fase, no modelo “clássico”, normalmente, novos investimentos de venture capital são esperados na empresa (second and third rounds financing).

Venture Capitalist: aquele investidor, gestor ou indivíduo que pratica a atividade de investimento em Venture Capital.

VPL: Valor Presente Líquido. Método de cálculo que traz para a data presente (descontado pela taxa retorno mínimo esperado) o valor de projeções futuras de caixa de determinado projeto, permitindo comparação com o montante investido.

WACC: sigla em inglês para Weighted Average Cost Of Capital ou, em português, Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC). Vide o conceito de Custo Médio Ponderado de Capital.

Write-Off: vide o conceito de Perda Total do Investimento.

ANEXO I: Mudanças nos sistemas físicos e biológicos e temperatura da superfície terrestre entre os períodos de 1970 a 2004

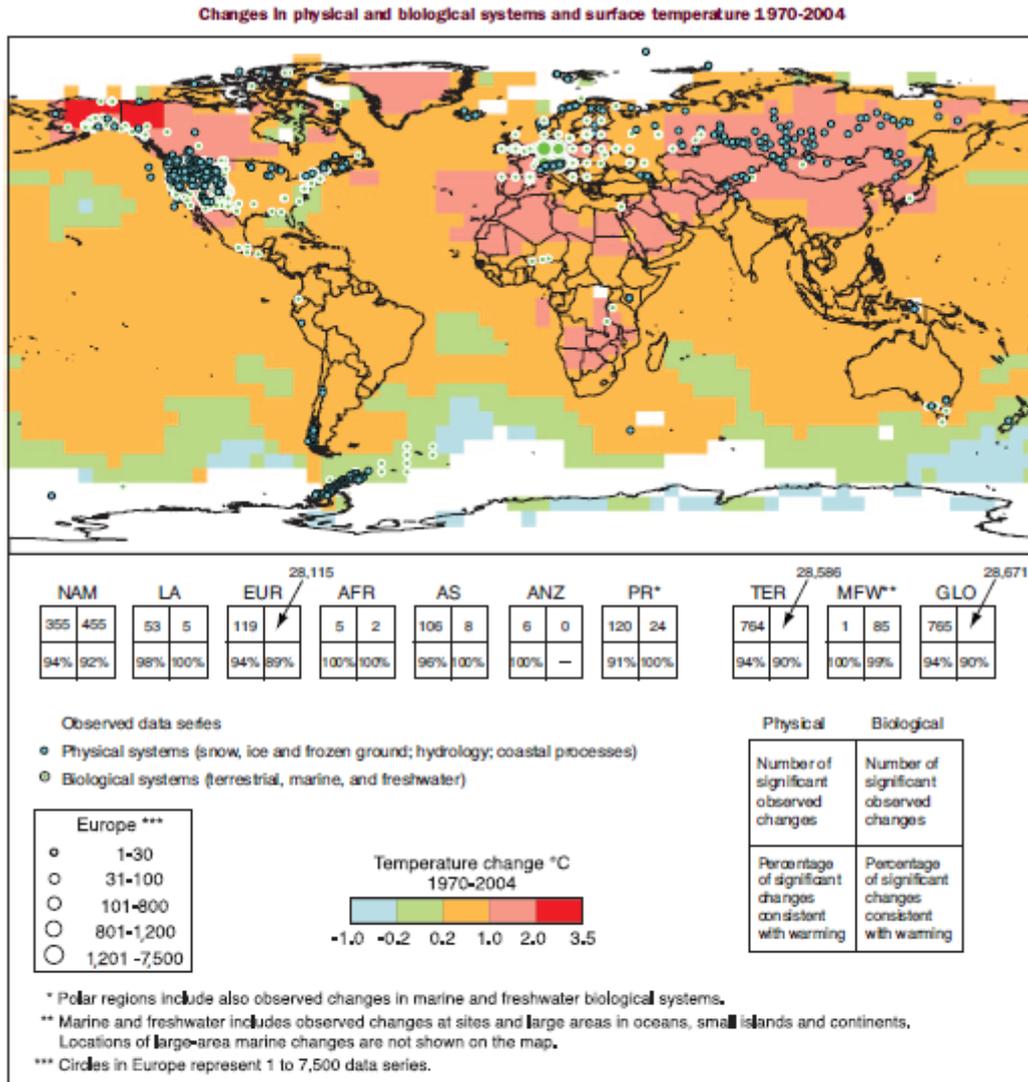


Figure 1.2. Locations of significant changes in data series of physical systems (snow, ice and frozen ground; hydrology; and coastal processes) and biological systems (terrestrial, marine, and freshwater biological systems), are shown together with surface air temperature changes over the period 1970-2004. A subset of about 29,000 data series was selected from about 80,000 data series from 577 studies. These met the following criteria: (1) ending in 1990 or later; (2) spanning a period of at least 20 years; and (3) showing a significant change in either direction, as assessed in individual studies. These data series are from about 75 studies (of which about 70 are new since the TAR) and contain about 29,000 data series, of which about 28,000 are from European studies. White areas do not contain sufficient observational climate data to estimate a temperature trend. The 2 x 2 boxes show the total number of data series with significant changes (top row) and the percentage of those consistent with warming (bottom row) for (i) continental regions: North America (NAM), Latin America (LA), Europe (EUR), Africa (AFR), Asia (AS), Australia and New Zealand (ANZ), and Polar Regions (PR) and (ii) global-scale: Terrestrial (TER), Marine and Freshwater (MFW), and Global (GLO). The numbers of studies from the seven regional boxes (NAM, ..., PR) do not add up to the global (GLO) total because numbers from regions except Polar do not include the numbers related to Marine and Freshwater (MFW) systems. Locations of large-area marine changes are not shown on the map. (WGI Figure SPM.1, Figure 1.8, Figure 1.9; WGI Figure 3.9b)

ANEXO II: PROTOCOLO DO ESTUDO DE CASO

A) CONTATO COM GESTORES E IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS CASOS

O mestrando deverá entrar em contato com gestores de PE/VC no Brasil no intuito identificar potenciais casos para estudo que atendam aos seguintes critérios:

- 1) PE/VC: idealmente empresa que tenha sido investida, gerida e desinvestida por um gestor brasileiro de PE/VC. Caso não se identifique empresa que tenha passado por todas estas etapas, satisfazer-se há com uma empresa que tenha sido investida e faça atualmente parte do portfólio de um gestor brasileiro de PE/VC;
- 2) Cleantech: a empresa objeto do estudo, além de atender ao critério 1, deverá promover tecnologia que enderece alguma questão ligada às mudanças climáticas ou à sustentabilidade. Entende-se por este tipo de tecnologia aquelas relacionadas a problemática de geração de energia limpa, tratamento de água, reciclagem, manejo florestal, ou ainda, que tratem dos problemas associados à população de baixa renda como moradia, saúde, educação e sua inserção econômica.

B) PRODUÇÃO DE MINI-CASES

Com base na seleção dos casos, dever-se-á produzir um mini-caso sob a forma de um resumo da atividade da empresa, de seu histórico, da tecnologia adotada pela empresa, dos empreendedores e do investimento realizado pelo gestor.

D) ENTREVISTA COM OS GESTORES (CARTA DE APRESENTAÇÃO E QUESTIONÁRIO)

Com base na manifestação positiva de disponibilidade dos gestores em serem entrevistados e fornecerem acesso a maiores informações sobre a empresa serão tomadas os seguintes passos:

- 1º) Agendar entrevista
- 2º) Enviar antecipadamente por email a Carta de Apresentação (Anexo II) e o Roteiro para Entrevista (Anexo III) aos gestores;

No momento da entrevista, pedir-se há autorização para gravar a conversa. O pesquisador (o aluno) seguirá durante a entrevista o roteiro preestabelecido no questionário enviado antecipadamente, tomando nota dos principais pontos.

ANEXO III: QUESTIONÁRIO

Ao Sr. Celso Nishihara
Darby Overseas

São Paulo, 02 de março de 2012.

Carta de Apresentação

O presente documento faz parte de uma pesquisa acadêmica que compõe o trabalho de dissertação do aluno André L. Vitti Mariano, mestrando da FGV/EAESP e orientando do Prof. Dr. Cláudio Vilar Furtado, coordenador do GVCEPE (Centro de Estudo em Private Equity e Venture Capital). O projeto aborda a questão das mudanças climáticas, a necessidade de promoção de novas tecnologias e o papel que a indústria de PE/VC vem desempenhando neste contexto.

Nos dias de hoje muito se discutem as causas e consequências atuais e futuras das mudanças climáticas, seus impactos sobre a vida das pessoas e a necessidade de uma adaptação ao modelo atual de produção industrial ou a proposição de novos modelos e tecnologias. Neste contexto, a indústria de Private Equity e Venture Capital, tradicionalmente conhecida no mercado financeiro como umas das principais indústrias financiadoras de novas tecnologias, novamente se apresenta para promover inovações que enderecem o tema.

Sustentabilidade é um tema atual e que ganhou força a partir de 2007 (Illig, 2007), depois do documentário premiado “An Inconvenient Truth” (Uma verdade inconveniente) do vice-presidente americano Al Gore. O documentário trata da problemática da mudança climática em nível mundial e apresenta o investimento em inovações tecnológicas como uma das principais soluções. É aí que a indústria de Private Equity/Venture Capital pode ter um papel fundamental. Tal indústria é tradicionalmente conhecida por investir em inovações e assumir o risco inerente ao desenvolvimento de tecnologias ainda não comprovadas. Marcada pela bolha da internet, a indústria continua desempenhando papel fundamental em economias desenvolvidas na promoção de inovações tecnológicas. Tem sido o veículo principal na formação de novas corporações, especialmente aquelas voltadas à internet e tecnologia da informação. A maioria dos recentes casos de sucesso de empresas com pouco tempo de “vida” que se tornaram grandes corporações tiveram em algum momento de sua história o apoio de fundos de Private Equity e/ou Venture Capital.

Neste sentido, propõe-se estudar as particularidades inerentes a ativos, empresas e projetos ligados a tecnologias inovadoras em Cleantech que de alguma forma contribuem para minimizar as consequências das mudanças climáticas ou outras questões ligadas à sustentabilidade. Particularidades relacionadas ao processo de investimento, gestão e desinvestimento deste tipo de ativo.

Agradecemos a disponibilização de seu tempo, assim como nos comprometemos a manter as informações obtidas em caráter confidencial, cuja utilização será feita somente para fins acadêmicos.

Atenciosamente,

ANDRÉ LUIS VITTI MARIANO
MESTRANDO FGV/EAESP
ORIENTADOR: PROF. DR. CLÁUDIO VILAR FURTADO

ANEXO IV: ROTEIRO PARA ENTREVISTA

(não é preciso responder por escrito)

O objetivo das questões é avaliar em que aspectos os investimentos feitos pela indústria de PE/VC em Cleantech se diferenciam dos demais ativos, durante as diferentes etapas do processo de investimento: captação, originação, investimento, gestão e desinvestimento.

Os pontos a serem explorados em cada etapa são os seguintes:

Bloco1: Captação

Q1: Retorno financeiro (TIR, ROI, outro) esperado pelos investidores em Cleantech é diferenciado em relação a outros setores de investimento?

- a.** Menor; **b.** Igual; **c.** Maior;

Q2: O impacto social/ambiental positivo é levado em consideração?

Q3: Existe disponibilidade de capital específica para este tipo de investimento?

Q4: O perfil do investidor para esta classe de ativos difere dos demais? Em que?

Bloco 2: Originação

Q5: Você considera abundante ou restrito o número de oportunidades em cleantech?

Q6: A qualidade dos empreendedores deste tipo de ativo é a mesma dos tradicionais?

Q7: A qualidade dos BSPlans apresentados é compatível com os demais?

Q8: Os negócios em si são boas oportunidades, ou seja:

Q8.1: Os mercados em que atuam são grandes?

- a.** Vão de R\$ 50mm a 100mm;
b. De R\$ 101mm a R\$ 500mm;
c. De R\$ 501mm a R\$ 1bi;
d. De R\$ 1 a 10 bi; ou
e. São maiores do que R\$ 10bi.

Q8.2: Apresentam possibilidade de altas taxas de crescimento para a empresa?

- a.** De 1% a 5% ao ano;
b. De 5% a 10% ao ano;
c. De 10% a 20% ao ano;
d. De 20% a 30% ao ano; ou
e. Maiores do que 30% ao ano.

Q8.3: A intensidade do capital necessário para entrar no negócio é equivalente aos demais setores de investimento da indústria de VC/PE? Entenda-se com intensidade de capital o ticket médio de entrada como o total de recursos necessários para CAPEX + capital de giro, pe.

- a. Menor do que R\$ 15 milhões;
- b. Entre R\$ 15.1 milhões e R\$ 50 milhões;
- c. Entre R\$ 50 milhões e R\$ 100 milhões;
- d. Entre R\$ 100 milhões e R\$ 500 milhões; ou
- e. Acima de R\$ 500 milhões?

Q8.4: Possibilidade de internacionalização (produto, serviço, empresa, etc.)?

Q8.5: Tem a tecnologia como barreira de entrada (potencial breakthrough)?

Q8.6: O grau de influência de subsídio na atividade do negócio em Cleantech é maior do que em gestores de PE/VC agnósticos?

Q8.7: Apresentam elevado grau de inovação nos seguintes aspectos?

Q8.7.1: no produto (design, embalagem, processo, etc.)?

Q8.7.2: no serviço?

Q8.7.3: ou modelo de negócio?

Q8.7.4: a inovação representa uma ruptura ou um incremento as tecnologias vigentes?

Bloco 3: Investimento

Q9: A negociação é diferente? Se paga mais pelo impacto positivo? Têm-se múltiplos/valuations maiores que a média da indústria em que o negócio está inserida?

Q10: Questões especificamente ligadas aos aspectos positivos são introduzidas no Termsheet? E nos contratos?

Bloco 4: Monitoramento e Gestão

Q11: São adotadas ferramentas específicas para monitoramento dos impactos positivos?

Q12: O processo de gestão é diferente, por exemplo?

Q12.1: no trato com o empreendedor?

Q12.2.: na busca por resultados econômicos?

Q12.3: nos contratos e/ou acordo com acionistas/executivos?

Q12.4: na tolerância a J-curve?

Q12.5: na preocupação com externalidades?

Bloco 5: Desinvestimento

Q13: Você espera um prêmio no preço de venda do ativo em função dos impactos positivos que o mesmo gera?

Q14: O prazo para desinvestimento do negócio em Cleantech é (na média) maior do que o prazo que se espera desinvestir de negócios tradicionalmente investidos pela indústria de PE/VC? Em função disso, você vê necessária alguma revisão deste critério (prazo) nos fundos de investimento de PE/VC com foco em Cleantech?

ANEXO V: LISTA DE EMPRESAS QUE COMPÕEM O CTIUS

Tabela 8: Cleantech Index em 31 de Março, 2011

Ticker	Nome da empresa	Peso %	Valor de Mercado	País
SIEGn.DE	Siemens	2.7%	\$125.557	Alemanha
ABBN.VX	ABB	2.7%	\$55.272	Suíça
SCHN.PA	Schneider Electric	2.7%	\$44.556	França
GLW	Corning	2.5%	\$32.183	EUA
JCI	Johnson Controls	2.7%	\$28.076	EUA
SGSN.VX	SGS	2.3%	\$13.913	Suíça
FSLR	First Solar	2.4%	\$13.701	EUA
ADSK	Autodesk	2.3%	\$10.013	EUA
NZYMb.CO	Novozymes -B-	2.3%	\$9.606	Dinamarca
ALFA.ST	Alfa Laval	2.3%	\$9.102	Suécia
VWS.CO	Vestas Wind Systems	2.3%	\$8.828	Dinamarca
ROP	Roper Industries	2.3%	\$8.198	EUA
PLL	Pall Corp.	2.3%	\$6.710	EUA
TRMB	Trimble Navigation	2.4%	\$6.091	EUA
CREE	CREE, Inc.	2.1%	\$4.995	EUA
ANSS	ANSYS	2.3%	\$4.971	EUA
DCI	Donaldson Co.	2.1%	\$4.755	EUA
PLCM	Polycom Inc	2.2%	\$4.468	EUA
AIXGn.DE	Aixtron AG	2.1%	\$4.388	Alemanha
S92G.DE	SMA Solar Technologies	2.1%	\$4.344	Alemanha
SPW	SPX Corp.	2.1%	\$3.954	EUA
6370.T	Kurita Water Industries	2.1%	\$3.833	Japão
NLC	NALCO Holdings	2.1%	\$3.780	EUA
0916.HK	China Longyuan Power Group	1.7%	\$2.913	PRC
EDC.PS	Energy Development Corp	1.7%	\$2.598	Filipinas
PPO	Polypore International	1.7%	\$2.578	EUA
GAM.MC	Gamesa Corp Technologica	1.7%	\$2.550	Espanha
WWD	Woodward Corp.	1.7%	\$2.371	EUA
ITRI	Itron	1.8%	\$2.282	EUA
CLC	Clarcor	1.7%	\$2.272	EUA
MBTN.S	Meyer Burger Technology	1.4%	\$2.056	Suíça
0658.HK	China High Speed Transmission	1.2%	\$1.994	Hong Kong
ENS	Energys	1.4%	\$1.970	EUA
HXL	Hexcel	1.4%	\$1.924	EUA
ELT	Elster Group	0.5%	\$1.834	EUA
SPWRA	SunPower Corp.	1.4%	\$1.647	EUA
ARDS.AS	Arcadis	1.3%	\$1.606	Holanda
KSP.I	Kingspan Group	1.2%	\$1.530	Irlanda
TTEK	Tetra Tech, Inc.	1.2%	\$1.523	EUA
HYFL.SI	Hyflux Ltd.	1.3%	\$1.470	Singapura

SOLR	GT Solar International	1.2%	\$1.457	EUA
EUFI.PA	Eurofins Scientific	1.0%	\$1.259	Bélgica
CTNG.DE	Centrotherm Photovoltaics	0.8%	\$1.254	Alemanha
6856.T	Horiba Ltd.	1.1%	\$1.245	Japão
TOM.OL	Tomra Systems	1.0%	\$1.205	Noruega
ORA	Ormat Technologies	0.9%	\$1.151	EUA
POWI	Power Integrations	1.0%	\$1.078	EUA
S1A.PA	Saft Groupe	0.9%	\$1.067	França
INSU	Insituform Technologies	1.0%	\$1.045	EUA
WPT.TO	Westport Innovations	0.4%	\$1.021	Canadá
ESE	Esco Technologies	1.0%	\$1.013	EUA
LNN	Lindsay	0.9%	\$992	EUA
TLVT	Telvent GIT	0.9%	\$982	Espanha
STRI	STR Holdings	0.8%	\$777	EUA
5857.T	Asahi Holdings	0.7%	\$737	Japão
AEIS	Advanced Energy Industries	0.7%	\$708	EUA
RBCN	Rubicon Technology	0.6%	\$635	EUA
BMI	Badger Meter	0.7%	\$615	EUA
AMRC	Ameresco	0.5%	\$581	EUA
VAIAS.HE	Vaisala	0.4%	\$545	Finlândia
FSYS	Fuel Systems Solutions	0.6%	\$545	EUA
BWTV.VI	Best Water Technology	0.5%	\$521	Áustria
ENOC	EnerNOC	0.5%	\$472	EUA
MG	Mistras Group	0.5%	\$459	EUA
GRONc.AS	Grontmij	0.6%	\$454	Holanda
VNP.TO	5N Plus	0.5%	\$436	Canadá
GLVa.TO	Groupe Laperriere & Verreault	0.6%	\$375	Canadá
R8RG.DE	Roth & Rau	0.5%	\$364	Alemanha
GUR.S	Gurit Holdings	0.5%	\$332	Suíça
KAI	Kadant	0.5%	\$319	EUA
WFI.TO	WaterFurnace Renewable Energy	0.4%	\$306	EUA
RCM.TO	RuggedCom	0.5%	\$260	Canadá

TOTAL

\$470.622

* em milhões de dólares

FONTE: website da empresa (Cleantech Group)

ANEXO VI: LISTA DE EMPRESAS QUE COMPÕEM O NEX

TABELA 9: NEX - peso das empresas no portfolio em: 27 de abril de 2012.

Nome	País	Moeda	Peso	Setor
Energy Development Corp.	PH	PHP	2.34 %	ROH
Brookfield Renewable Energy Partners LP/CA	CA	CAD	2.33 %	ROH
Ormat Technologies Inc.	US	USD	2.10 %	ROH
Verbund AG	AT	EUR	2.05 %	ROH
Universal Display Corp.	US	USD	1.97 %	EEF
Enel Green Power SpA	IT	EUR	1.93 %	ROH
LSB Industries Inc	US	USD	1.92 %	ROH
China Everbright International Ltd	HK	HKD	1.84 %	RBB
Covanta Holding Corp.	US	USD	1.84 %	RBB
China Longyuan Power Group Corp. Ltd.	HK	HKD	1.82 %	RWD
A.O. Smith Corp.	US	USD	1.78 %	EEF
Xinjiang Goldwind Science & Technology Co Ltd	HK	HKD	1.72 %	RWD
Cosan S/A Industria e Comercio	BR	BRL	1.71 %	RBB
Acciona S.A.	ES	EUR	1.67 %	RWD
Fortum Oyj	FI	EUR	1.67 %	RBB
Meidensha Corp.	JP	JPY	1.67 %	EEF
China High Speed Transmission Equipment Group	HK	HKD	1.66 %	RWD
Meyer Burger Technology AG	CH	CHF	1.66 %	RSR
Power Integrations Inc.	US	USD	1.64 %	EEF
Vestas Wind Systems A/S	DK	DKK	1.63 %	RWD
Novozymes A/S	DK	DKK	1.63 %	RBB
Gamesa Corporacion Tecnologica S.A.	ES	EUR	1.63 %	RWD
Veeco Instruments Inc	US	USD	1.62 %	EEF
Johnson Controls Inc.	US	USD	1.61 %	EEF
Elster Group SE	US	USD	1.61 %	EEF
EDP Renovaveis S/A	PT	EUR	1.60 %	RWD
Cree Inc.	US	USD	1.60 %	EEF
Rockwool International A/S Series B	DK	DKK	1.58 %	EEF
Nibe Industrier AB	SE	SEK	1.58 %	EEF
MEMC Electronic Materials Inc.	US	USD	1.57 %	RSR
International Rectifier Corp.	US	USD	1.57 %	EEF
GCL-Poly Energy Holdings Ltd.	HK	HKD	1.57 %	RSR
Renewable Energy Corp. ASA	NO	NOK	1.56 %	RSR
Sino-American Silicon Products Inc		TWD	1.56 %	RSR
Itron Inc.	US	USD	1.53 %	EEF
Abengoa S.A.	ES	EUR	1.49 %	RBB
Acuity Brands Inc	US	USD	1.48 %	EEF
EPISTAR Corp.	TW	TWD	1.47 %	EEF
SMA Solar Technology AG	DE	EUR	1.46 %	RSR
Tesla Motors Inc.	US	USD	1.46 %	EEF

SunPower Corp	US	USD	1.41 %	RSR
GT Advanced Technologies Inc	US	USD	1.39 %	RSR
Seoul Semiconductor Co Ltd	KR	KRW	1.39 %	EEF
Motech Industries Inc	TW	TWD	1.31 %	RSR
First Solar Inc.	US	USD	1.20 %	RSR
BYD Co. Ltd.	HK	HKD	1.01 %	ENS
Polypore International Inc.	US	USD	1.00 %	ENS
GS Yuasa Corp.	JP	JPY	0.94 %	ENS
Saft Groupe S.A.	FR	EUR	0.87 %	ENS
Contact Energy Ltd.	NZ	NZD	0.67 %	ROH
Innergex Renewable Energy Inc	CA	CAD	0.67 %	ROH
Ayen Enerji AS	TR	TRY	0.66 %	ROH
Lynas Corp Ltd	AU	AUD	0.58 %	ECV
Zoltek Cos.	US	USD	0.58 %	RWD
American Superconductor Corp.	US	USD	0.57 %	RWD
Molycorp Inc	US	USD	0.53 %	ECV
China Datang Corp Renewable Power Co Ltd	HK	HKD	0.52 %	RWD
Apollo Solar Energy Technology Holdings Ltd	HK	HKD	0.52 %	RSR
Falck Renewables SpA	IT	EUR	0.51 %	RWD
Sao Martinho S/A Ord	BR	BRL	0.51 %	RBB
China Suntien Green Energy Corp Ltd	HK	HKD	0.51 %	RWD
Gevo Inc	US	USD	0.51 %	RBB
Woongjin Energy Co Ltd	KR	KRW	0.50 %	RSR
Takuma Co. Ltd.	JP	JPY	0.49 %	RBB
Praj Industries Ltd.	IN	INR	0.46 %	RBB
Yingli Green Energy Holding Co. Ltd. ADS	US	USD	0.46 %	RSR
Trina Solar Ltd. ADS	US	USD	0.46 %	RSR
KiOR Inc	US	USD	0.46 %	RBB
Kingspan Group PLC	IE	EUR	0.46 %	EEF
NPC Inc.	JP	JPY	0.46 %	RSR
Wasion Group Holdings Ltd.	HK	HKD	0.45 %	EEF
Echelon Corp.	US	USD	0.44 %	EEF
Taewoong Co. Ltd.	KR	KRW	0.44 %	RWD
Sechillienne-Sidec	FR	EUR	0.44 %	RBB
Neo-Neon Holdings Ltd.	HK	HKD	0.44 %	EEF
China Singyes Solar Technologies Holdings Ltd		HKD	0.43 %	RSR
Brasil Ecodiesel Ind. e Com. de Biocomb. e Oleos Vegetais SA	BR	BRL	0.43 %	RBB
STR Holdings Inc	US	USD	0.43 %	RSR
Suntech Power Holdings Co. Ltd. ADS	US	USD	0.43 %	RSR
Aerovironment Inc	US	USD	0.42 %	EEF
Nordex AG	DE	EUR	0.42 %	RWD
Power-One Inc.	US	USD	0.42 %	EEF
Rubicon Technology Inc.	US	USD	0.42 %	EEF
Nexolon Co Ltd	KR	KRW	0.41 %	RSR
Ameresco Inc	US	USD	0.41 %	EEF
Dalian East New Energy Development Co Ltd	CN	CNY	0.41 %	EEF

Solazyme Inc	US	USD	0.40 %	RBB
JA Solar Holdings Co. Ltd. ADS	US	USD	0.39 %	RSR
Neo Solar Power Corp.	TW	TWD	0.38 %	RSR
EnerNOC Inc.	US	USD	0.36 %	EEF
centrotherm photovoltaics AG	DE	EUR	0.35 %	RSR
Trony Solar Holdings Co Ltd	HK	HKD	0.32 %	RSR
Amyris Inc	US	USD	0.30 %	RBB
SolarWorld AG	DE	EUR	0.27 %	RSR
A123 Systems Inc.	US	USD	0.21 %	ENS
Maxwell Technologies Inc.	US	USD	0.15 %	ENS
Fuel Systems Solutions Inc.	US	USD	0.14 %	ECV
FuelCell Energy Inc.	US	USD	0.13 %	ECV

FONTE: website da empresa (www.nexindex.com)

ANEXO VII: LISTA DE EMPRESAS QUE COMPÕEM O AGIXL

TABELA 10: AGIGL - peso das empresas no portfolio em: 19 de março de 2012.

Ticker	Nome	País	Peso (%)
CBE	<u>Cooper Industries PLC Cl A</u>	United States	10,09%
CREE	<u>Cree Inc.</u>	United States	5,79%
jT6370	<u>Kurita Water Industries Ltd.</u>	Japan	4,71%
eIEGPW	<u>Enel Green Power S.p.A.</u>	Italy	4,57%
ecVWS	<u>Vestas Wind Systems AS</u>	Denmark	4,51%
ejVER	<u>Verbund AG</u>	Austria	4,23%
CZZ	<u>Cosan Cl A</u>	Brazil	4,10%
TWPT	<u>Westport Innovations Inc.</u>	Canada	4,05%
TSLA	<u>Tesla Motors Inc.</u>	United States	3,90%
CVA	<u>Covanta Holding Corp.</u>	United States	3,78%
ITRI	<u>Itron Inc.</u>	United States	3,65%
FSLR	<u>First Solar Inc.</u>	United States	3,54%
ENS	<u>EnerSys Inc.</u>	United States	3,53%
jB0916	<u>China Longyuan Power Group Corp. Ltd.</u>	Hong Kong	3,44%
IRF	<u>International Rectifier Corp.</u>	United States	3,34%
PPO	<u>Polypore International Inc.</u>	United States	3,19%
VECO	<u>Veeco Instruments Inc.</u>	United States	3,08%
GTAT	<u>GT Advanced Technologies Inc.</u>	United States	2,69%
eLEDPR	<u>EDP Renovaveis S.A.</u>	Spain	2,65%
CLNE	<u>Clean Energy Fuels Corp.</u>	United States	2,62%
POWI	<u>Power Integrations Inc.</u>	United States	2,60%
WFR	<u>MEMC Electronic Materials Inc.</u>	United States	2,48%
jB1072	<u>Dongfang Electric Corp. Ltd.</u>	Hong Kong	2,28%
eDGAM	<u>Gamesa Corporacion Tecnologica S.A.</u>	Spain	2,20%
TSL	<u>Trina Solar Ltd. ADS</u>	China, Peop. Rep	1,90%
YGE	<u>Yingli Green Energy Holding Co. Ltd. ADS</u>	China, Peop. Rep	1,49%
jJ3514	<u>Gintech Energy Corp.</u>	Taiwan	1,48%
eoREC	<u>Renewable Energy Corp. ASA</u>	Norway	1,40%
eiS92	<u>SMA Solar Technology AG</u>	Germany	1,38%
SPWR	<u>SunPower Corp. Cl A</u>	United States	1,33%
30			100,00%

FONTE: website da empresa (www.ardourglobalindex.com)

ANEXO VIII: GRÁFICO DE DESEMPENHO HISTÓRICO DO CTIUS

Cotação do dia 27/04/12. O gráfico se refere ao período de 5 anos que antecedem esta data.

Cleantech Index

[+ Add to Portfolio](#)

CTIUS:IND 996.45 USD ▲ 5.24 0.53%

As of 16:38:37 ET on 04/27/2012.

More on CTIUS

Snapshot

Chart

[Browse All Indexes](#)

Interactive Chart for Cleantech Index (CTIUS)



Snapshot for Cleantech Index (CTIUS)

High:	997.49	Low:	985.10
Day Range:	985.10 - 997.49	52-Week Range:	824.21 - 1,298.64
Year To Date:	+7.36%	1-Year:	-22.70%

Quotes delayed, except where indicated otherwise. All prices in local currency. Time is ET.

FONTE: extraído do website da Bloomberg.

ANEXO VIX: GRÁFICO DE DESEMPENHO HISTÓRICO DO S&P500

Cotação do dia 27/04/12. O gráfico se refere ao período de 5 anos que antecedem esta data.

S&P 500 Index

+ Add to Portfolio

SPX:IND

1,403.36 USD ↑ 3.38 0.24%

As of 16:32:01 ET on 04/27/2012.
Returns do not account for dividends distributed by members.

More on SPX

Snapshot

Chart

Browse All Indexes

Interactive Chart for S&P 500 Index (SPX)



Snapshot for S&P 500 Index (SPX)

High:	1,406.64	Low:	1,397.31
Day Range:	1,397.31 - 1,406.64	52-Week Range:	1,074.77 - 1,422.38
Year To Date:	+11.59%	1-Year:	+2.92%

Quotes delayed, except where indicated otherwise. All prices in local currency. Time is ET.

FONTE: extraído do website da Bloomberg.

ANEXO X: GRÁFICO DE DESEMPENHO HISTÓRICO DO NASDAQ

Cotação do dia 27/04/12. O gráfico se refere ao período de 5 anos que antecedem esta data.

NASDAQ Composite Index [Add to Portfolio](#)
CCMP:IND 3,069.20 USD **↑ 18.59** 0.61%

As of 17:30:04 ET on 04/27/2012.

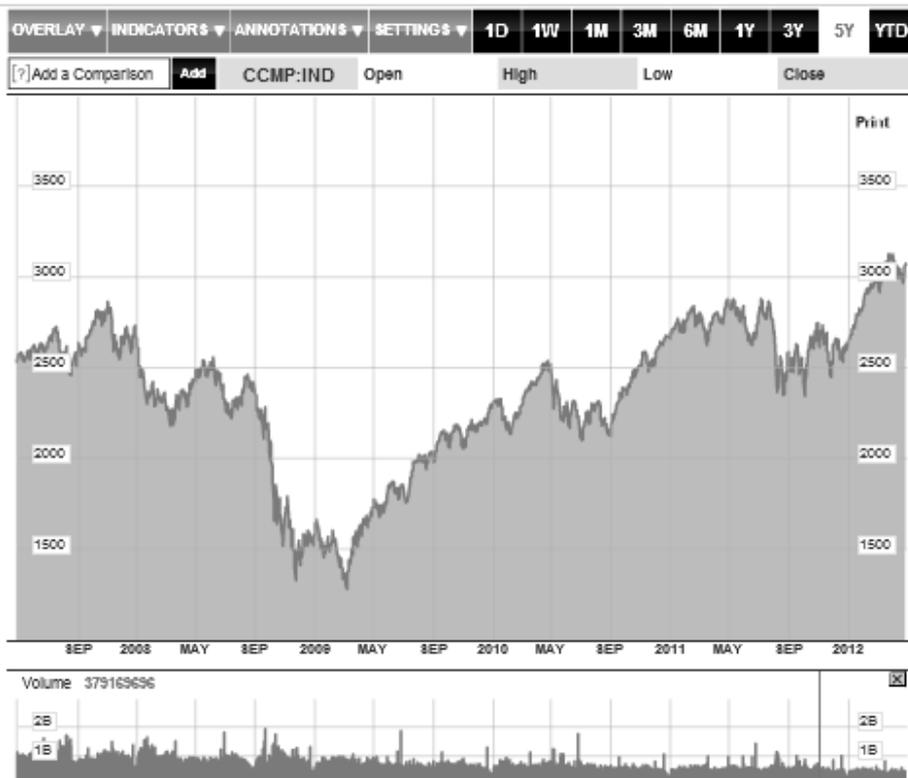
More on CCMP

Snapshot

Chart

Browse All Indexes

Interactive Chart for NASDAQ Composite Index (CCMP)



Snapshot for NASDAQ Composite Index (CCMP)

High:	3,076.44	Low:	3,043.30
Day Range:	3,043.30 - 3,076.44	52-Week Range:	2,298.89 - 3,134.17
Year To Date:	+18.18%	1-Year:	+7.99%

Quotes delayed, except where indicated otherwise. All prices in local currency. Time is ET.

FONTE: extraído do website da Bloomberg.

ANEXO XI: GRÁFICO DE DESEMPENHO HISTÓRICO DO AGIXL

Cotação do dia 27/04/12. O gráfico se refere ao período de 5 anos que antecedem esta data.

Ardour Global Alternative Energy Index [+ Add to Portfolio](#)

AGIGL:IND 923.43 USD ↑ 4.68 0.51%

As of 17:15:58 ET on 04/27/2012.

More on AGIGL

Snapshot

Chart

[Browse All Indexes](#)

Interactive Chart for Ardour Global Alternative Energy Index (AGIGL)



Snapshot for Ardour Global Alternative Energy Index (AGIGL)

High:	923.43	Low:	912.24
Day Range:	912.24 - 923.43	52-Week Range:	847.84 - 1,681.97
Year To Date:	+2.89%	1-Year:	-44.84%

Quotes delayed, except where indicated otherwise. All prices in local currency. Time is ET.

FONTE: extraído do website da Bloomberg.

ANEXO XII: GRÁFICO DE DESEMPENHO HISTÓRICO DO NEX

Cotação do dia 27/04/12. O gráfico se refere ao período de 5 anos que antecedem esta data.

WilderHill New Energy Global Innovation Index + Add to Portfolio

NEX:IND 127.45 USD ↑ 0.58 0.46%

As of 19:23:40 ET on 04/27/2012.

More on NEX

Snapshot

Chart

Browse All Indexes

Interactive Chart for WilderHill New Energy Global Innovation Index (NEX)



Snapshot for WilderHill New Energy Global Innovation Index (NEX)

High:	127.47	Low:	125.74
Day Range:	125.74 - 127.47	52-Week Range:	122.37 - 233.81
Year To Date:	+0.68%	1-Year:	-44.74%

Quotes delayed, except where indicated otherwise. All prices in local currency. Time is ET.

FONTE: extraído do website da Bloomberg.

ANEXO XIII: GRÁFICO DE DESEMPENHO HISTÓRICO DO ECO

Cotação do dia 27/04/12. O gráfico se refere ao período de 5 anos que antecedem esta data.

WilderHill Clean Energy Index [+ Add to Portfolio](#)

ECO:IND 52.38 USD ↑ 0.32 0.61%

As of 17:59:56 ET on 04/27/2012.

More on ECO

Snapshot

Chart

[Browse All Indexes](#)

Interactive Chart for WilderHill Clean Energy Index (ECO)



Snapshot for WilderHill Clean Energy Index (ECO)

High:	52.38	Low:	51.30
Day Range:	51.30 - 52.38	52-Week Range:	49.16 - 105.25
Year To Date:	+1.49%	1-Year:	-49.53%

Quotes delayed, except where indicated otherwise. All prices in local currency. Time is ET.

FONTE: extraído do website da Bloomberg.