

FELIPE VARELA GODOY

ANÁLISE ESTRATÉGICA DO SETOR EÓLICO ITALIANO

São Paulo

2008

FELIPE VARELA GODOY

ANÁLISE ESTRATÉGICA DO SETOR EÓLICO ITALIANO

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do diploma de
engenheiro de produção.

Orientador: Prof. Mario Sérgio Salerno

São Paulo

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Godoy, Felipe Varela

**Análise estratégica do setor eólico italiano / F.V. Godoy. --
São Paulo, 2008.
p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1.Energia eólica 2.Estratégia organizacional I.Universidade
de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia
de Produção II.t.**

Agradecimentos

Agradeço a Deus por todas as bênçãos e oportunidades concedidas.

Agradeço também a minha família e namorada pelo apoio e amor incondicional durante o período de formação universitária e pela compreensão demonstrada durante a execução deste trabalho.

Gostaria de agradecer ao professor Salerno por me orientar e apoiar na elaboração deste trabalho. Além dele gostaria de agradecer ao professor Chiesa e a equipe do Energy Strategy Group do Politecnico de Milano, que me proporcionaram contato com o tema.

Gostaria de agradecer aos meus amigos que fizeram dos anos de universidade um período inesquecível.

Resumo

O objetivo deste trabalho é entender o funcionamento do mercado eólico italiano, identificando as atividades empreendedoras neste setor, analisando e interpretando os modelos de negócio, a dinâmica competitiva e as tendências tecnológicas.

Para abordar o problema foram utilizados os modelos das cinco forças de Porter (1980), para identificar o ambiente competitivo, e das competências essenciais de Prahalad e Hamel (1990), para identificar os fatores de vantagem competitiva. Além disto, foi utilizada a metodologia proposta por Eisenhardt, para gerar os inputs necessários para as análises através de estudos de caso.

O trabalho identificou que a cadeia produtiva é organizada em duas cadeias intermediárias independentes (produção de aerogeradores e autorização de projeto eólico) que se unem posteriormente para a conclusão do parque eólico e sua operação.

Dentro desta estrutura de cadeia produtiva, as atividades foram agrupadas por similaridade formando seis grupos: produtor de componentes para aerogeradores, produtor de turbinas, promotor de projetos, consultor de projetos, executor de projetos e produtor de energia. Cada um destes grupos foi analisado segundo a metodologia.

O trabalho conclui que os fortes incentivos a produção de energia renováveis garante ao setor uma rentabilidade elevada, principalmente para produtores de energia e bens-gargalo (aerogeradores e projetos autorizados). Esta remuneração e ausência de lacunas de competência devem impulsionar o mercado para os próximos anos, mesmo com incertezas de ordem regulatória.

PALAVRAS CHAVES: Energia eólica; Análise competitiva; Competências essenciais; Itália.

Abstract

This paper main objective is to understand the dynamics on the Italian wind sector, indentifying the business initiatives and analyze the company's models, technology state-of-art and competitive environment.

In order to deal with this situation, the author used the framework of the five competitive forces (Porter, 1980) to evaluate the competitive environment, and core competences models from Prahalad e Hamel (1990) to indentify competitive advantages. In addition to that, the methodology suggested by Eisenhardt were employed with the purpose of generate the necessary inputs for the analysis, through case studies.

This work indentified that the production chain is subdivided in two intermediate chains (wind turbine production and wind project authorization) that are independent. The output of theses chains are unified to produce the operating wind farm.

With the above production chain in mind, activities were clustered by similarity resulting in six groups: wind turbine components manufacturer, wind turbine manufacturer, greenfield developers, project consultants, project executors and energy producers. Each cluster was analyzed with the above mentioned methodology.

The analysis concluded that the incentives to renewable energy production guarantee to the sector high remuneration, mainly to energy producers and bottlenecks inputs (wind turbines and authorized projects). The superior remuneration and the absence of competence gaps will drive the market growth in the future, even though the regulatory framework is uncertain.

KEY WORDS: Wind energy; Competitive analysis; Core competence; Italy.

Lista de Ilustrações

<i>Figura 1 - Importação italiana de energia primária</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2 - Preços de eletricidade em países europeus</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3 - Objetivos de produção de energia renováveis para os países europeus</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4 - Custo de produção de eletricidade de diversas fontes</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5 - Importância da energia eólica para a Itália</i>	<i>24</i>
<i>Figura 6 - Ilustração das competências essenciais de uma empresa</i>	<i>34</i>
<i>Figura 7 - Diagrama de Gantt das atividades da cadeia produtiva</i>	<i>40</i>
<i>Figura 8 - Organização da cadeia produtiva e suas atividades</i>	<i>42</i>
<i>Figura 9 - Organização da cadeia produtiva e os clusters associados</i>	<i>45</i>
<i>Figura 10 - Componentes de um aerogerador e o impacto de cada um nos custos totais</i>	<i>48</i>
<i>Figura 11 - Quebra dos custos de um parque eólico</i>	<i>57</i>
<i>Figura 12 - Parcela de mercado por potência nominal em 2007</i>	<i>58</i>
<i>Figura 13 - Modelos de negócios identificados nos produtores de aerogeradores</i>	<i>64</i>
<i>Figura 14 - Capacidade incremental instalada no mundo atual e projetada</i>	<i>65</i>
<i>Figura 15 - Distribuição das vendas de aerogeradores por produtor</i>	<i>66</i>
<i>Figura 16 - Distribuição da capacidade instalada na Itália por produtor</i>	<i>66</i>
<i>Figura 17 - Modelos de negócio para executores de projeto</i>	<i>105</i>
<i>Figura 18 - Modelos de negócio indetificados nos produtores de energia</i>	<i>118</i>
<i>Figura 19 - Capacidade instalada italiana atual e projeção</i>	<i>119</i>
<i>Figura 20 - Mercado italiano de energia eólica por capacidade instalada</i>	<i>120</i>
<i>Figura 21 - Remuneração para energia eólica na Europa</i>	<i>125</i>
<i>Figura 22 - Quota obrigatória italiana para energias renováveis</i>	<i>126</i>
<i>Figura 23 - Relação entre os clusters principais e suas contribuições para a cadeia produtiva</i>	<i>134</i>
<i>Figura 24 - Matriz de competências e atratividade dos clusters</i>	<i>136</i>

Lista de Tabelas

<i>Tabela 1 - Fornecedores de componentes para aerogeradores.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 2 - Distribuição das unidades produtivas por região</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 3 - Dimensão dos produtores de aerogeradores</i>	<i>67</i>
<i>Tabela 4 - Principais produtores nos principais mercados de energia eólica</i>	<i>69</i>
<i>Tabela 5 - Backlog produtivo de grandes produtores.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 6 - Rentabilidade dos produtores de aerogeradores.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 7 - Movimentos de integração vertical a montante</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 8 - Movimentos de consolidação no setor de aerogeradores.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 9 - Ordens recebidas pela Repower por país</i>	<i>80</i>
<i>Tabela 10 - Protótipo de produtos Repower</i>	<i>81</i>
<i>Tabela 11 - Gerenciamento de projetos e empresas responsáveis.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 12 - Exemplos de project finance em parques eólicos.....</i>	<i>114</i>
<i>Tabela 13 - Investimentos em energia eólica planejados por produtores de energia</i>	<i>121</i>
<i>Tabela 14 - Estratégias de entrada de empresas estrangeiras no mercado italiano de energia eólica</i>	<i>124</i>
<i>Tabela 15 - Investimentos externos de empresas italianas em energia eólica.....</i>	<i>127</i>
<i>Tabela 16 - Transações de ativos eólicos no mercado internacional</i>	<i>129</i>

Sumário

1. Introdução	17
1.1. Descrição do Energy and Strategy Group	17
1.2. Relevância da energia eólica para a Itália	18
1.3. Objetivos do trabalho	24
2. Revisão Bibliográfica	27
3. Materiais e Métodos	36
4. Organização da cadeia produtiva	40
4.1. Estrutura da cadeia produtiva italiana	40
4.2. Produtor de componentes para aerogeradores	46
4.3. Produtor de aerogeradores	56
4.3.1. Estudo de caso: Repower Systems AG	78
4.4. Promotor de parques eólicos	84
4.4.1. Estudo de caso: Enerpro	92
4.5. Consultor de projeto	94
4.5.1. Estudo de caso: Studio Rinnovabili	100
4.6. Executores de projeto	103
4.7. Produtor de energia	112
4.7.1. Estudo de Caso: International Power Italia	130
4.8. Visão global da cadeia produtiva	133
5. Conclusões	138
6. Referências	140
7. Apêndices	150
7.1 Apêndice A – Questionário	150

1. Introdução

1.1. Descrição do Energy and Strategy Group

O objetivo deste trabalho é entender o funcionamento do mercado eólico italiano, identificando as atividades empreendedoras neste setor, analisando e interpretando os modelos de negócio, a dinâmica competitiva e as tendências tecnológicas.

O trabalho de formatura se insere dentro do *Energy Strategy Group*, o qual é composto por professores e pesquisadores do departamento de engenharia de gestão do Politecnico di Milano. O grupo também conta com a colaboração de professores de outros departamentos, em especial o departamento de engenharia energética.

As atividades do grupo foram iniciadas em novembro de 2007 e tem como foco de pesquisa a dinâmica competitiva no setor de energia renováveis (solar, geotérmica, eólica, biomassa etc.). As pesquisas se articulam em duas tipologias de estudo. A primeira se refere à uma análise vertical, se ocupando do estudo da cadeia de produção de uma determinada fonte de energia, e a segunda transversal, que estuda de uma forma mais ampla problemas energéticos gerais, como eficiência energética em edifícios, sustentabilidade de processos indústrias entre outros.

Esse trabalho se insere na primeira frente de pesquisa, a qual objetiva estudar especificamente a cadeia produtiva de energia eólica. Os resultados das pesquisas são publicados em um relatório anual que será disponibilizado gratuitamente no site do grupo.

A iniciativa é financiada por empresas privadas interessada em investir em energia renováveis, as quais operam em três setores: energético (Eni, Sorgenia, Edison), produção de equipamentos para a geração de energia (Siemens e Mitsubishi Electric) e instituições financeiras (Banca Intesa e MPS). Além dos financiadores o projeto busca fornecer informações a associações industriais e formuladores de políticas industriais para que estes, a partir de uma maior compreensão do setor, possam garantir os incentivos necessários para as energias renováveis.

Os estudos foram realizados durante o período de estudos do autor no Politecnico de Milano, o qual, além deste trabalho de formatura, também resultou no trabalho de conclusão de curso em engenharia de gestão no Politecnico de Milano. O tema do trabalho foi escolhido em colaboração com o Energy Strategy Group, já que a energia eólica possui grande relevância para o mercado de energias renováveis.

1.2. Relevância da energia eólica para a Itália

O espantoso crescimento econômico de países com grandes concentrações populacionais, principalmente China e Índia, é o principal responsável pelo crescimento na demanda de energia mundial. De acordo com o anuário estatístico da British Petrol, a demanda mundial de energia primária cresceu nominalmente 12,9% de 2003 a 2007 puxados pelo consumo na China e na Índia que cresceu, respectivamente, 51,6% e 27,9%. Em contraste, os países industrializados (Estados Unidos, União Européia, Canadá e Japão) tiveram uma expansão de apenas 1,5% no mesmo período.

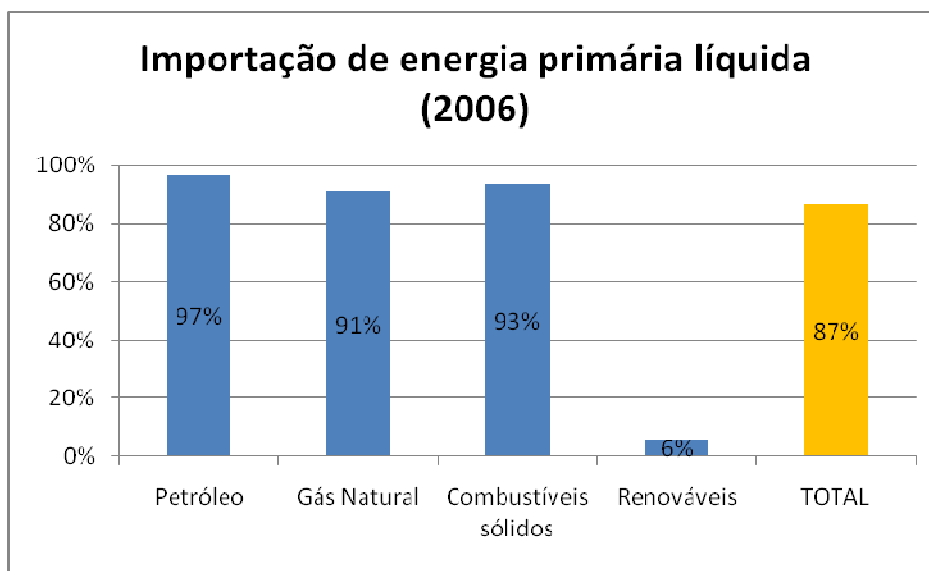
Essa nova dinâmica na energia mundial deve permanecer nos próximos anos levando em consideração a enorme massa populacional de países em desenvolvimento que ainda não tem acesso a eletricidade e a bens de consumo. Esse cenário na energia mundial somado a necessidade de investimento de longo período no setor energético, faz surgir hoje duas grandes preocupações sobre o futuro da energia no mundo:

- Como a matriz energética mundial deve evoluir para garantir o fornecimento energético a preços razoáveis?
- Qual será o impacto do aumento do consumo energético no meio ambiente?

Referente à primeira pergunta, o posicionamento da Itália em relação ao suprimento futuro de energia é particularmente preocupante. A razão principal está na falta de fontes de energia

primária na Itália o que leva a uma forte dependência externa. Segundo dados da Terna¹ a Itália importou quase 87% do consumo primário de energia, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Importação italiana de energia primária



Fonte: Dados estatísticos Terna

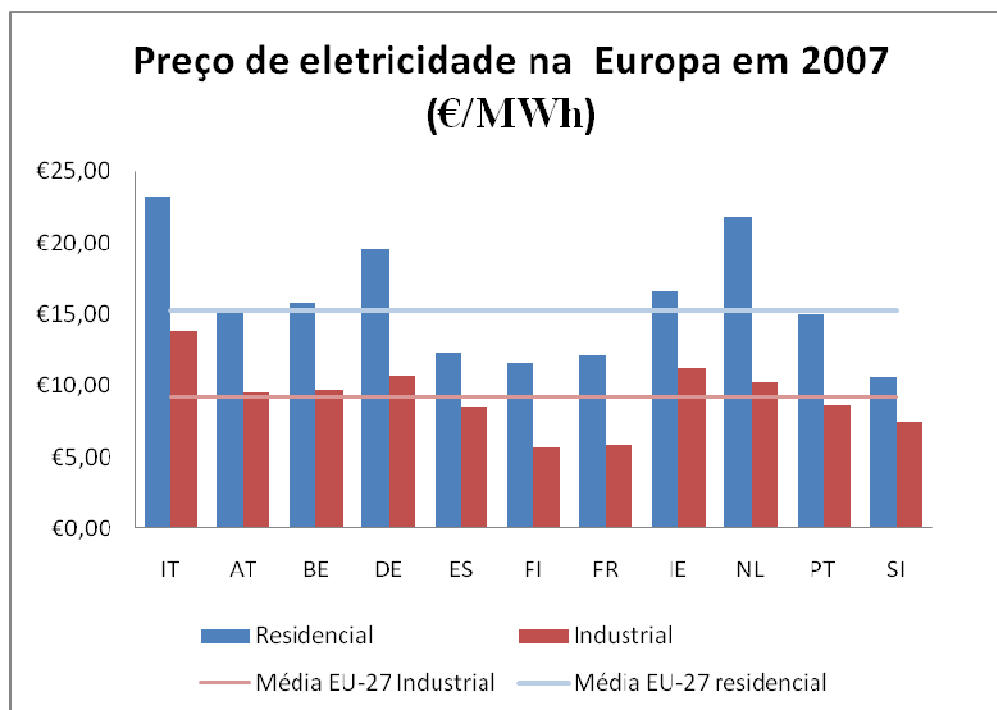
Um agravante adicional a situação italiana é a composição da matriz energética italiana que é composta basicamente por petróleo e gás natural que somados representam quase 80% do consumo de energia primária do país, ainda segundo a Terna. Esta estrutura pressiona ainda mais os preços da energia na Itália devido a escalada dos preços do petróleo e do gás natural nos últimos dez anos devido a expansão na demanda global. Estes produtos também enfrentam riscos de natureza geopolítica já que grande parte das reservas destes produtos se encontra em zonas de instabilidade política.

A pressão dos preços das principais fontes produtoras de eletricidade já se refletem nos preços da energia no país que em 2007 foram os mais altos da comunidade europeia superando a média

¹ Terna é o responsável pela transmissão de energia elétrica na Itália controlando 98% da infra-estrutura de eletricidade do país

EU-27 em mais de 50% tanto nos preços residenciais como nos preços industriais (figura 2 abaixo).

Figura 2 - Preços de eletricidade em países europeus



Fonte: Eurostat

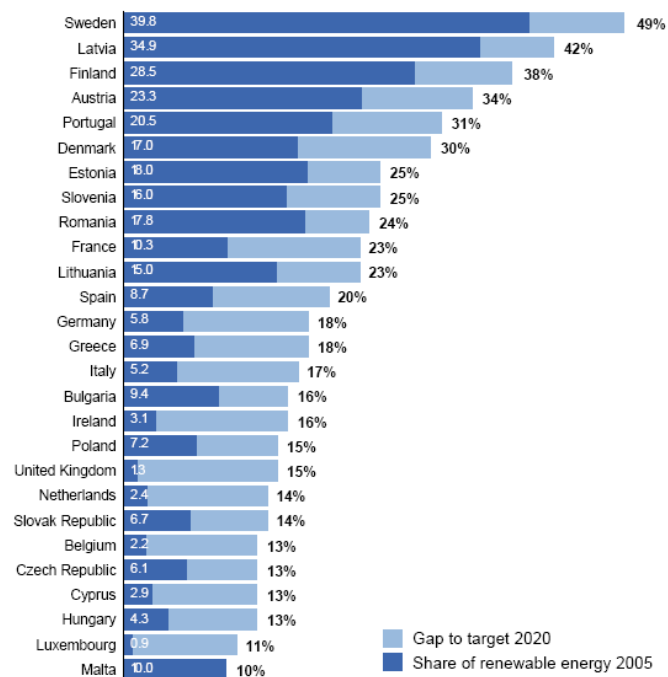
Em relação às apreensões ambientais, grande parte dos países, depois do protocolo de Kyoto, vem adotando diretivas com o objetivo de minimizar os impactos do consumo de energia no ambiente. Por exemplo: 21 estados dos Estados Unidos adotaram quotas obrigatórias de produção energética a partir de energia renováveis; a China fixou um objetivo de produzir 20% da sua energia com fontes renováveis até 2020; dez estados da Índia impuseram uma quota obrigatória que varia de 2 a 10% da produção de energia com fontes renováveis.

A União Européia, seguindo esta tendência global, adotou um plano agressivo de proteção ambiental, com o plano conhecido como “20/20/20 até 2020”. Segundo o plano, a comunidade deverá agir em três frentes: produzir 20% do consumo primário de energia (incluindo eletricidade, aquecimento/resfriamento e transporte) a partir de fontes renováveis, reduzir a

emissão de gases do efeito estufa em 20% e melhorar a eficiência energética em 20% (as últimas duas referentes aos níveis de 1990).

O objetivo de produção com energias renováveis proposto pela comissão europeia é consideravelmente ambicioso, dado que em 2005 apenas 8,5% da energia produzida pelos membros eram provenientes de fonte renováveis. Para cobrir essa lacuna de 11,5% a comissão continental definiu alvos individuais para cada país segundo a situação atual e o potencial. Assim, a Itália deve alcançar até 2020 um percentual de 17% de energias renováveis, fechando uma lacuna de 11,8% segundo os dados de 2005 (figura 3 abaixo).

Figura 3 - Objetivos de produção de energia renováveis para os países europeus



Fonte: RWE "Fact Book Renewable Energy"

A situação energética italiana atual, definida pela dependência externa de fontes tradicionais e dos objetivos ambientais da Comunidade Europeia, encoraja a Itália a investir em energias renováveis. Dentre as energias renováveis a energia eólica é uma alternativa interessante para o país, pois é uma tecnologia que responde bem aos desafios enfrentados.

Primeiramente, a energia eólica pode reduzir a dependência externa italiana e, conseqüentemente, garantir o suprimento de energia. Isto porque a energia eólica é uma tecnologia com custo de combustível nulo e estrutura de custos fixa, o que pode proteger o suprimento de energia do país de problemas geopolíticos, assim como reduzir a exposição à volatilidade nos preços dos combustíveis. Ademais, a disponibilidade local do recurso contribui para o desenvolvimento sustentável das regiões.

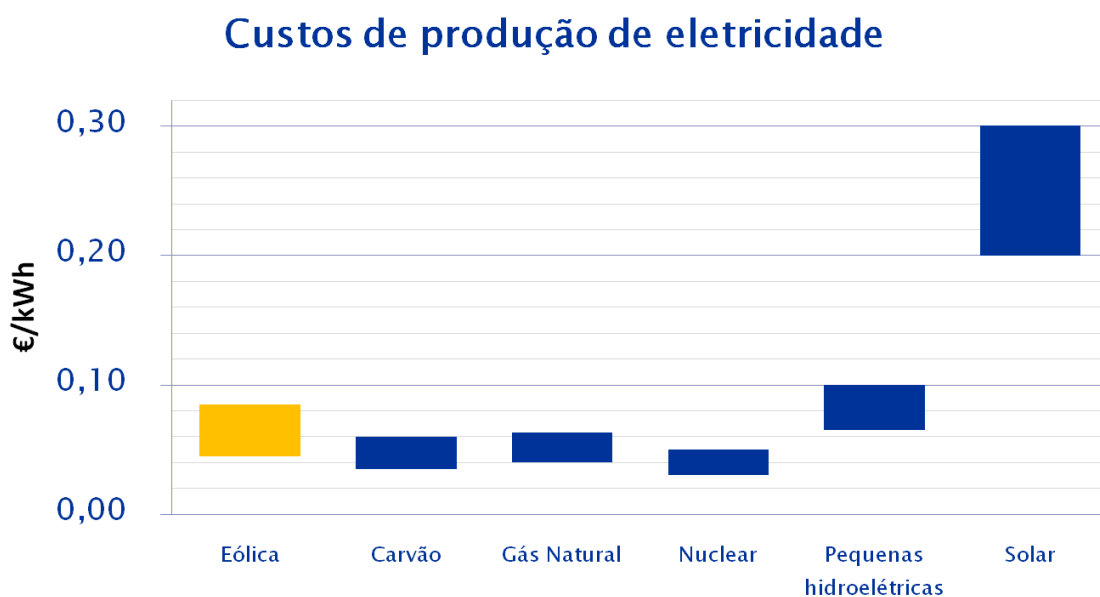
No que se refere à mudança climática e ao aquecimento global, a tecnologia eólica está completamente alinhada com a normativa europeia e ainda apresenta duas vantagens básicas relativas a outras energias renováveis: baixo impacto ambiental e custos de produção competitivos.

Por ser uma tecnologia de emissão zero, a aerogeradores podem auxiliar na redução de gases do efeito estufa, presentes tanto no protocolo de Kyoto quanto na normativa “20-20-20 em 2020”. Estudos realizados pela AWEA² afirmam que no ciclo completo de um aerogerador (incluindo fabricação e instalação) são emitidos apenas 1% dos gases emitidos no ciclo de vida de uma usina a carvão, e 2% das emissões de um gerador a gás natural. Além disso, outras energias renováveis, principalmente a biomassa, não apresentam emissões zero durante a produção de energia.

Outra vantagem se refere aos custos de produção da energia de fonte eólica, a qual, com condições de vento favoráveis, pode ser diretamente competitiva com as fontes tradicionais (figura 4 abaixo). Conseqüentemente, para atingir com custo mínimo o objetivo de produzir 17% do seu consumo energético com fontes renováveis até 2020, a Itália não pode desconsiderar a energia eólica.

² American Wind Energy Association

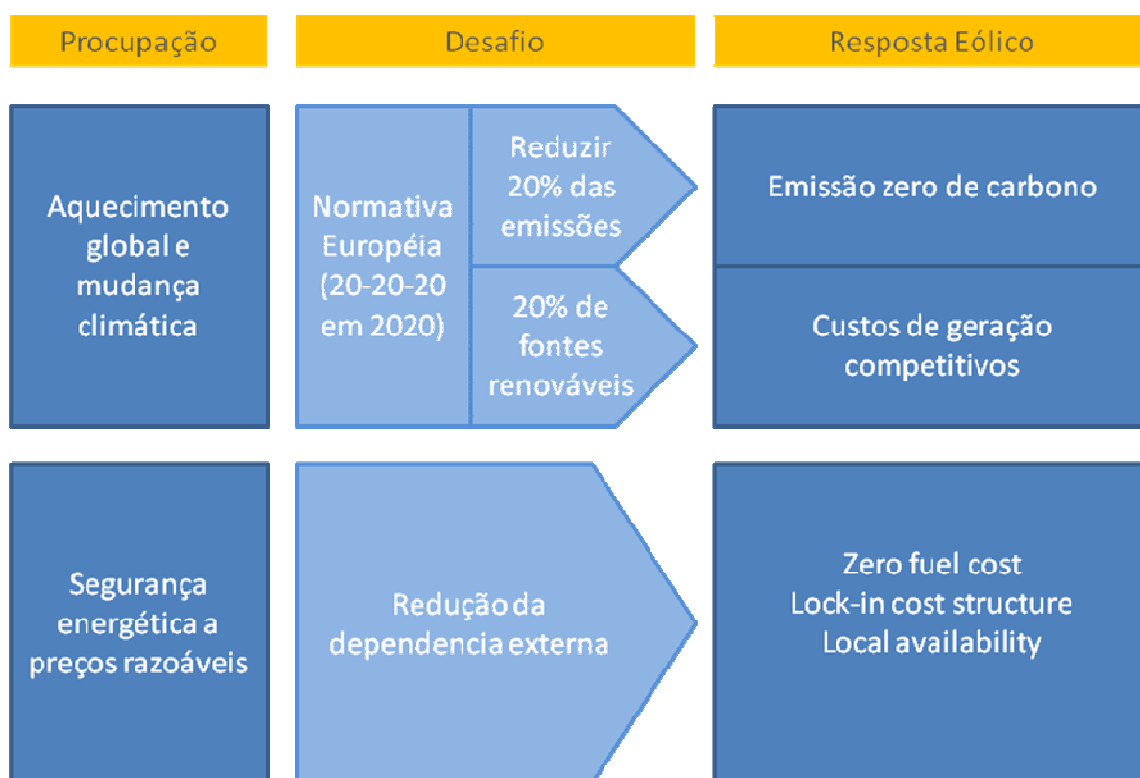
Figura 4 - Custo de produção de eletricidade de diversas fontes



Fonte: EIA. "International Energy Outlook."

Em síntese, a energia eólica é claramente importante para a Itália enfrentar os seus desafios energéticos, dadas boas respostas que oferece seja em âmbito ambiental seja em âmbito de redução da dependência externa a custos contidos, o que é representado na figura 5 abaixo.

Figura 5 - Importância da energia eólica para a Itália



1.3. Objetivos do trabalho

Mesmo sendo claro a grande oportunidade para a energia eólica na Itália, a quantidade de informação referente ao cenário desta energia ainda é limitada dado que ainda é um setor emergente. É principalmente importante compreender a situação atual do mercado e os estágios da tecnologia para assim explorar o potencial eólico italiano.

O objetivo primário deste documento é fornecer análises sobre o mercado atual e tendências esperadas no setor de energia eólica, servindo assim para autoridades reguladoras e operadores do setor como referência nos seus esforços e investimentos.

Buscando atingir o objetivo primário é importante primeiramente identificar quais são as atividades e empresas presentes no setor desde a produção de componentes para aerogerador até a produção de energia. Posteriormente agrupar essas atividades, conforme as atuações da

empresas em clusters principais, para assim, compor as possíveis áreas de negócios dentro da fileira produtiva.

Depois de agrupar as empresas e as atividades dentro das áreas de negócios, é importante analisar o ambiente competitivo dentro de cada área, avaliando a rentabilidade da área de negócio, as tendências tecnológicas, impactos da normativa, os fatores competitivos e competências chaves. Nesta parte poderá ser verificado se existem lacunas de empresas capazes em algum grupo ou eventuais gargalos produtivos.

Além disso, é interessante estudar os modelos de negócio presente, em especial os fatores que motivaram esse modelo, o desempenho atual e qual deverá ser o modelo de negócio dominante no futuro.

Ao final das análises será possível ter uma imagem da atual situação do mercado e das evoluções esperadas, tecnológicas e estratégicas, com enfoque no comportamento das empresas em cada área de negócio e na indústria como um todo.

2. Revisão Bibliográfica

Explicar os fatores que levam uma empresa a tornar-se competitiva e sustentar essa vantagem no tempo vem sendo uma das principais áreas de pesquisa do gerenciamento estratégico. O grande interesse nessa área de pesquisa gerou uma grande diversidade de abordagens, as quais buscam justificar o sucesso ou fracasso de uma empresa.

Devido ao grande volume de literatura produzido nessa área, o autor considera importante identificar dentro da literatura modelos que sejam coerentes com os objetivos propostos pelo trabalho. Com esse intuito a revisão bibliográfica é focalizada em basicamente duas partes. A primeira busca um modelo que analise as interações entre atores ao longo de uma cadeia produtiva, e os impactos desta na rentabilidade do setor. A segunda procura identificar na literatura uma referência que busque explicar os fatores chave para obter uma vantagem competitiva duradoura em uma determinada área de negócio.

A análise de Porter (1980), sobre a estratégia competitiva das empresas, fornece um modelo clássico de como analisar a atratividade de um setor através das interações estratégicas de várias empresas. No modelo proposto, Porter não concentra a análise competitiva apenas entre empresas rivais dentro de um determinado setor, mas expande o conceito de competição para outras direções, formulando o modelo das cinco forças competitivas.

Segundo Porter, a competição em uma indústria deve ser medida de acordo com as seguintes cinco forças competitivas: rivalidade interna, poder de barganha dos fornecedores, poder de barganha dos compradores, barreiras a entrada e ameaça de produtos substitutos. Cada uma dessas dimensões pode favorecer ou prejudicar as margens de uma área de negócios.

A rivalidade interna é definida como a competição entre as empresas presentes na área de negócio e a intensidade da competição varia de acordo com a estrutura da indústria analisada. Segundo o modelo de Porter, a intensidade da competição na indústria pode ser medida através de algumas características:

- Concentração de mercado: um mercado concentrado tende a diminuir a rivalidade interna porque uma quantidade maior de empresas deve competir pelos mesmos consumidores;
- Crescimento do mercado: mercados com crescimento baixos aumentam a competição já que a única forma de crescimento é ganhar fatia de mercado dos concorrentes;
- Incidência dos custos fixos: em indústrias onde os custos fixos são elevados as empresas tentam alavancar as quantidades produzidas para reduzir os custos unitários e assim as margens são pressionadas pela grande quantidade produzida;
- Custo de armazenagem e perecibilidade dos produtos: a competição é potencializada se os produtos são perecíveis ou com grande custo de armazenagem já que as empresas podem aumentar a quantidade disponível no mercado ao mesmo tempo;
- Custos de mudança: se presentes diminuem a rivalidade, pois os custos associados à mudança (sejam reais ou de aprendizado) desestimulam os rivais a competir por clientes dos concorrentes;
- Diferenciação de produtos: mercados onde existem produtos diferenciados sejam por características ou por marca tendem a ter um nível de competição menor;
- Diversidade de rivais: empresas muito diversa em relação à cultura, história e filosofia presentes em uma mesma área de negócios podem competir de forma muito heterogênea, ou seja, sem regras muito definidas, o que aumenta a rivalidade;
- Importância estratégica do negócio: a rivalidade será muito maior se a importância do negócio for grande uma vez que as empresas irão competir mais ferozmente para garantir a presença em setores estratégicos;
- Barreiras à saída: se existem barreiras à saída, principalmente relacionadas a ativos especializados, uma empresa ineficiente pode continuar no mercado tentando recuperar parte das perdas, e assim, aumentando a competição;

- Iminência de excesso de capacidade: o excesso de capacidade aumenta a competição, pois inunda o mercado com produtos que não são absorvidos pela demanda.

O poder de barganha dos fornecedores influencia a rentabilidade da indústria porque os fornecedores podem exercer pressões sobre os preços dos inputs, capturando assim grande parte das margens do setor. Os fatores que de acordo com Porter aumentam o poder de barganha dos fornecedores são:

- Concentração no mercado de fornecedores: o poder de barganha do fornecedor aumenta com o aumento da sua participação de mercado, tornando difícil uma mudança de fornecedor;
- Importância do volume para os fornecedores: se o volume vendido não é significativo para o fornecedor ele terá maior poder de barganha;
- Diferenciação dos inputs: insumos diferenciados reforçam o poder dos fornecedores, pois não são facilmente encontrados;
- Impactos dos inputs nos custos ou na diferenciação: se o impacto dos insumos nos custos ou na diferenciação do produto final for relevante o poder do fornecedor é maior;
- Custos de mudança dos fornecedores: a dificuldade de troca de fornecedor devido a investimentos dedicados fortalece o fornecedor;
- Ausência de inputs substitutos: se não é possível substituir o input a dependência do fornecedor cresce;
- Ameaça de integração a jusante: a possibilidade de o fornecedor se integrar a jusante e, assim, tornar-se um competidor aumenta o seu poder de barganha;
- Impacto do valor do input no total das compras: se o impacto de um insumo no total de compras for pequeno os produtores podem ter um maior poder de negociação.

Um terceiro elemento de análise é poder de barganhas dos compradores. Os compradores podem exercer pressões sobre os preços dos produtos e assim reduzir as margens. O poder dos compradores pode ser analisado segundo:

- Concentração dos compradores ou compradores de grande volume: a empresa tem menos poder se apresenta dependência de poucos compradores
- Informação dos compradores: se os compradores conhecem o mercado e as margens que a empresa pratica, podem exercer pressões de redução de preços;
- Marca forte e diferenciação de produto: uma marca forte e produtos diferenciados aumentam o poder de barganha da empresa;
- Sensibilidade ao preço: compradores muito sensíveis ao preço influem negativamente nas margens da empresa;
- Ameaça de integração a montante: a ameaça de o comprador tornar-se um concorrente e, assim, diminuir ou cessar as compras;
- Presença de produtos substitutos: aumenta o poder do comprador que não depende exclusivamente da empresa.

Já as barreiras de entrada analisam a capacidade da empresa de defender as condições do mercado atual frente às possíveis competidores. Sendo assim, mercados com elevadas barreiras à entrada tem margens maiores. Porter propõe analisar as barreiras a entrada segundo as seguintes dimensões:

- Barreiras governamentais: mercados como o de energia ou telecomunicação possuem barreiras à entrada imposta por normativa governamental;

- Economia de escala ou curva de experiência: mercados onde existem grandes economias de escala ou processos onde a experiência é relevante consentem as empresas presentes uma vantagem de custos em relação a um potencial entrante;
- Acesso aos inputs: se o acesso a insumos necessários não é simples, os novos entrantes têm uma desvantagem;
- Intensidade de capital: quando a entrada em um mercado requer um capital relevante, as entradas são menos prováveis;
- Presença de marca: se já existe uma marca estabelecida e uma fidelidade dos compradores, um potencial entrante é obrigado a investir pesadamente em marketing para superar a desvantagem;
- Custos de mudança: mercados onde os custos de mudança são elevados protegem as empresas já presentes e com uma base de clientes de um potencial entrante;
- Acesso a canais de distribuição: é possível que os canais principais de distribuição estejam saturados e um novo entrante não consiga atingir o consumidor;
- Retaliação esperada: dependendo da posição das empresas já presentes, uma entrada pode provocar uma política agressiva de preços, diminuindo a lucratividade do setor.

A última força de Porter se refere às ameaças de produtos substitutivos. O impacto desta força é devido ao aumento da elasticidade da curva de demanda, uma vez que os compradores com mais opções acabam sendo mais sensíveis aos preços. A ameaça de produtos substitutivos pode ser avaliada segundo:

- Custos de mudança: mesmo existindo produtos substitutivos, custos de mudança relevantes reduzem a ameaça ao setor;

- Lealdade do comprador: se a empresa ainda não desenvolveu uma lealdade com os compradores, produtos substitutivos podem reduzir o mercado;
- Preço-desempenho do produto: substituto podem se afirmar quando o produto atual não oferece nenhum diferencial relevante por um preço superior.

O modelo das cinco forças competitivas propõe um framework para analisar a rentabilidade de um mercado e analisar o posicionamento da empresa frente os concorrentes. Ainda em seu estudo de 1980, Porter ainda propõe um modelo de estratégias genéricas, na qual uma empresa deve perseguir para obter uma vantagem competitiva.

As estratégias genéricas segundo Porter são: liderança de custos, diferenciação ou enfoque (em custos ou diferenciação). Baseados nestas estratégias Porter em seu estudo de 1985 ampliou os conceitos para a cadeia do valor, onde baseado em umas das estratégias, a empresa seleciona quais são as atividades que deve executar para garantir uma vantagem competitiva. Porter explica assim esse conceito:

“as escolhas de posicionamento determinam não somente quais atividades a empresa desempenhará e como essas atividades serão configuradas, mas também como essas atividades estarão relacionadas entre si”. (PORTER, 1996)

Porém como ressalta Fleury e Fleury (2003) a abordagem de Porter tem um enfoque muito grande nas atividades tendo uma visão “de fora para dentro”. Outra crítica ao modelo de Porter é relacionada ao seu caráter estritamente estático da análise, como argumenta Day & Reibstein (1998) “(...) estratégia é crescentemente dinâmica e complexa”.

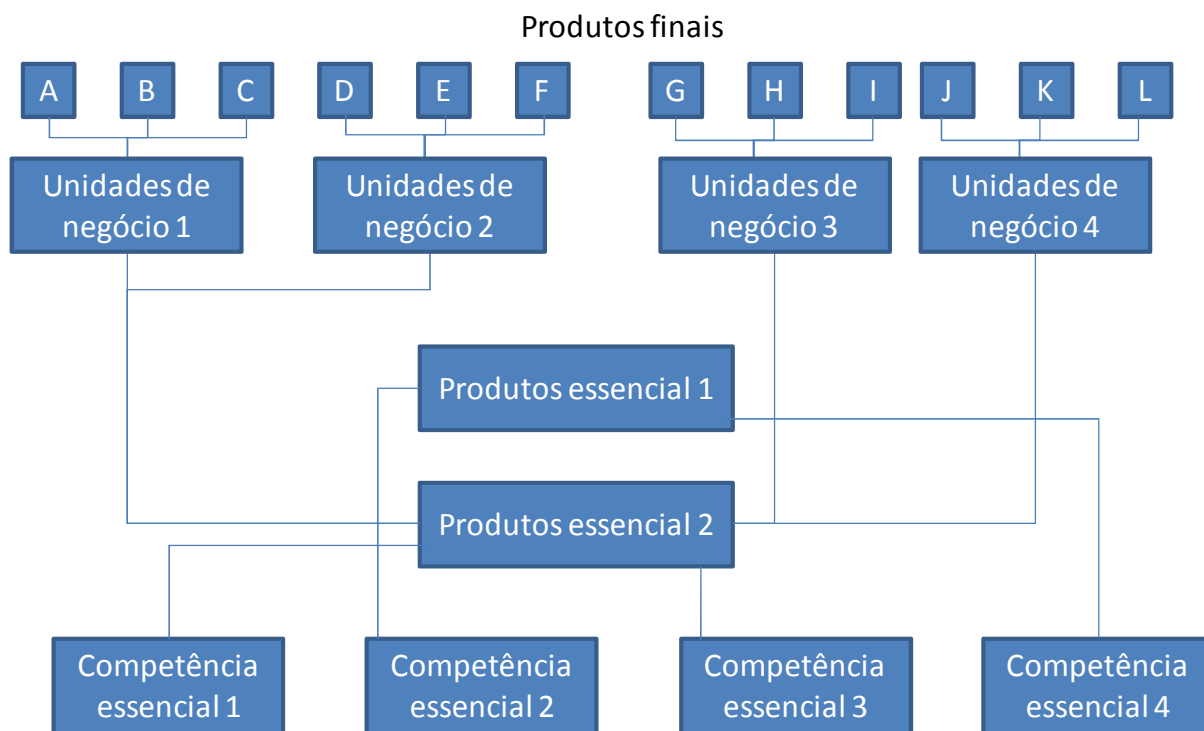
Essas críticas fizeram surgir um modelo alternativo para avaliar a vantagem competitiva das empresas e como ela pode ser conservada no tempo. Esse outro modelo é baseado não nas atividades e no mercado, mas defende que uma vantagem competitiva duradoura deve ser baseada nas competências da empresa.

Prahalad & Hamel (1990) defendem o conceito de competência essencial como fonte de vantagem competitiva. Eles justificam esse conceito afirmando que embora a competitividade de uma empresa no curto prazo se origine nas características relacionadas a preço/desempenho, no longo prazo a competitividade deriva da habilidade da empresa em construir com menor custo e mais rápido que seus competidores as competências essenciais que são necessárias para antecipar as necessidades dos compradores. Como eles explicam:

“As fontes reais de vantagem são encontradas nas habilidades dos administradores em consolidar as tecnologias e habilidades produtivas presentes na organização em competências que fortalecem as unidades de negócio a adaptarem-se rapidamente as oportunidades”. (PRAHALAD & HAMEL, 1990, p. 81)

O artigo identifica uma empresa diversificada de sucesso como uma grande árvore (Figura 6). Na árvore, o tronco e grandes galhos representam os produtos essenciais, os pequenos galhos representam as unidades de negócio e as flores, folhas e frutos representam os produtos finais. Porém as raízes do sistema são as competências essenciais que sustentam e nutrem todo o sistema. Por isso analisar uma organização apenas pelos produtos finais é tão limitado quanto definir a solidez de uma árvore pelos seus frutos.

Figura 6 - Ilustração das competências essenciais de uma empresa



Fonte: Adaptado de Prahalad e Hamel (1990)

Uma competência essencial tem três características básicas:

- Permite acesso a uma variedade de mercados;
- Contribui de forma significativa aos benefícios que os compradores percebem no produto final;
- Deve ser difícil de ser replicada por concorrentes.

Seguindo essa lógica a decisão de diversificação deve ser guiada não apenas pela atratividade de um negócio, mas também pelas competências essenciais que podem garantir uma vantagem competitiva na nova área de negócio.

Analisando a literatura disponível o autor acredita que os modelos são complementares para a execução do trabalho. O modelo das cinco forças de Porter fornece uma ferramenta adequada

para avaliar as relações entre as empresas ao longo de um sistema produtivo, permitindo uma análise da atratividade e dos riscos de cada etapa do sistema. Já o modelo das competências essenciais proposto por Prahalad & Hamel permite identificar quais são as competências chaves para uma empresa obter e sustentar uma vantagem competitiva.

3. Materiais e Métodos

Em termos gerais, a parte propositiva deste trabalho é baseada em um intenso recolhimento, tratamento e análise de dados específicos da indústria eólica italiana. As informações recolhidas buscam preencher os inputs necessários para aplicar os frameworks identificados na análise bibliográfica, mais especificamente as cinco forças de Porter e a análise das competências essenciais do setor.

O método utilizado consiste no recolhimento de uma vasta gama de informações públicas através da internet (como associações indústrias, sites corporativos, notícias do setor e assim por diante), as quais foram, em uma segunda etapa, enriquecidas com uma série de entrevistas telefônicas com empresas do setor. Essa seção ilustra como foram realizados o recolhimento e tratamento das informações passo a passo.

Inicialmente era necessário criar um catálogo das empresas que atuam no setor eólico na Itália, de maneira que o resultado fosse o mais exaustivo possível. Uma das fontes de descoberta das empresas foi através das informações de associações e diretórios, nacionais e supranacionais, da indústria eólica (como ANEV³, APER⁴, EWEA⁵ E GWEC⁶). Além dessa fonte primária empresas foram sendo descobertas através de clipping de notícias, pedidos de autorização de projetos eólicos e entrevistas. No total durante todas as fases da pesquisa, foram registradas 457 empresas.

Uma vez que as empresas foram identificadas foi criada uma base de dados com as informações de cada companhia. A base de dados foi estruturada buscando colher as informações sobre as forças competitivas e a análise de competências. Esta estrutura é composta pelas informações relevantes para as análises como história da empresa, carteira de produtos, atividades executadas,

³ ANEV – Associação nacional de energia do vento (Itália)

⁴ APER – Associação promotora de energias renováveis

⁵ EWEA – Associação europeia de energia eólica

⁶ GWEC – Conselho global de energia eólica

campos de atuação (residencial, comercial, industrial ou geração de eletricidade), planos futuros, projetos envolvidos e as relações com outras organizações (clientes, fornecedores e parceiros). Em particular as atividades foram classificadas, no que o autor acredita que sejam as principais áreas de negócio dentro da cadeia produtiva da energia eólica.

A base de dados foi então preenchida primeiramente com as informações dos sites corporativos e complementada com outras fontes de informação (sites de clientes, clipping de notícias, relatórios de associações etc.). Ocasionalmente, pesquisas em relação a uma empresa levavam a descoberta de outras que não haviam sido detectadas inicialmente. Estas empresas eram adicionadas a base e posteriormente examinadas.

No decorrer das pesquisas, a compreensão da indústria foi se aperfeiçoando e assim áreas de negócio originalmente imaginadas foram revisadas. Algumas eram redundantes, e precisavam ser agrupadas, outras excessivas, e foram eliminadas. Ainda foram criados agrupamentos que não estavam na lista, formando o esquema de grupos final onde as empresas foram classificadas.

Após definir o esquema de agrupamento e recolher informações relevantes das empresas foi necessário filtrar as empresas. Muitas empresas examinadas eram submetidas a uma empresa mãe ou pertenciam a uma holding ou eram empresas veículos (SPV⁷). Assim empresas inter-relacionadas foram agrupadas e apenas os registros de empresas autônomas e realmente atuante no setor foram mantidos. A base resultante possuía 300 registros.

Em uma segunda etapa de filtragem foram removidas empresas onde não se havia uma quantidade de informação relevante. Normalmente essas eram empresas que não possuíam um site corporativo e que não era possível a obtenção de informações relevantes em fontes secundárias. Das 300 companhias investigadas, 111 foram identificadas nesta situação. Em outras palavras, a base de dados efetiva sobre qual foram feitas as análises possuía 189 empresas.

⁷ SPV – *Special purpose vehicle*, ou seja, empresa usada para isolar o risco de um projeto

Os registros obtidos e a classificação feita permitiram uma análise dos diferentes modelos de negócio presentes no setor, e, conseqüentemente, das relações possíveis entre empresas presentes ao longo da cadeia produtiva.

Porém as informações obtidas não eram suficientes para a análise completa da indústria e assim foram conduzidas entrevistas para a abordagem mais profunda do setor. A idéia era extrair conclusões através da análise de estudos de caso.

Para cumprir este objetivo, foi utilizado como base o modelo proposto por Eisenhardt (1989), onde a autora propõe um procedimento para construir teorias baseados em estudo de casos.

Primeiramente, foram definidos, baseados nos modelos teóricos que seriam aplicados e nas informações já obtidas, os assuntos que a entrevista deveria abordar para obter informações mais focalizadas, como sugere a autora. O enfoque da entrevista foi principalmente na rentabilidade da indústria e nas relações entre fornecedores e compradores (análise de Porter) e nas competências e diferenciais competitivos que as empresas julgavam relevantes (análise das competências).

Sucessivamente foram definidas as empresas com as quais seria realizado o contato para a realização das entrevistas. Seguindo o modelo de Eisenhardt, foi extraída uma amostra teórica e não randômica, pois assim era possível obter informações sobre todas as áreas de negócios. Essa abordagem foi adotada para obter casos que fossem distribuídos ao longo da cadeia produtiva e não focalizados em apenas uma determina área de negócio. Além disso, foram escolhidas empresas que representavam importantes competidores do setor e assim poderiam contribuir mais ricamente para as análises.

O terceiro passo adotado foi preparar os questionários os quais serviriam como linha guia para as entrevistas (Apêndice A). O questionário base era composto por quatro seções:

1. **Perfil da empresa:** tem o objetivo de contextualizar a empresa buscando informações gerais sobre a empresa como sede, dimensão, linha de produtos, margens e financiamento da empresa;

2. **Atividades na área de negócio:** nessa seção as perguntas buscam esclarecer as relações das empresas com clientes, fornecedores e competidores conforme o modelo de Porter. Além disso, busca esclarecer quais são os *drivers* competitivos e, através destes, identificar as competências essenciais para uma vantagem competitiva;
3. **Estratégia:** identifica as estratégias atuais e planos futuros com o objetivo de analisar as tendências no setor e as motivações para estas escolhas;
4. **Papel da regulamentação:** por ser um setor muito influenciado pelas regras de autorização e pelos incentivos governamentais, a regulamentação é determinante no ambiente competitivo.

Apesar de todos os questionários possuírem a mesma estrutura, eles eram adaptados para cada empresa com o objetivo de obter informações específicas de cada empresa. Ademais, como recomenda Eisenhardt os questionários eram flexíveis, sendo alterados conforme as respostas obtidas nas entrevistas anteriores.

As empresas da amostra foram contatadas via telefone para a realização de uma entrevista que durava em média 40 minutos com os responsáveis comerciais. Vinte empresas foram contatadas, das quais cinco concordaram em conceder a entrevista. As outras empresas ou se recusaram a conceder entrevista ou preferiram responder o questionário via e-mail. Porém, somente uma companhia compilou e reenviou o questionário.

Após a realização das entrevistas, ainda seguindo o modelo de Eisenhardt, os dados dos casos e da pesquisa inicial foram cruzados buscando confirmar as hipóteses iniciais e formulando outras. Assim os modelos teóricos foram alimentados e as análises conduzidas.

4. Organização da cadeia produtiva

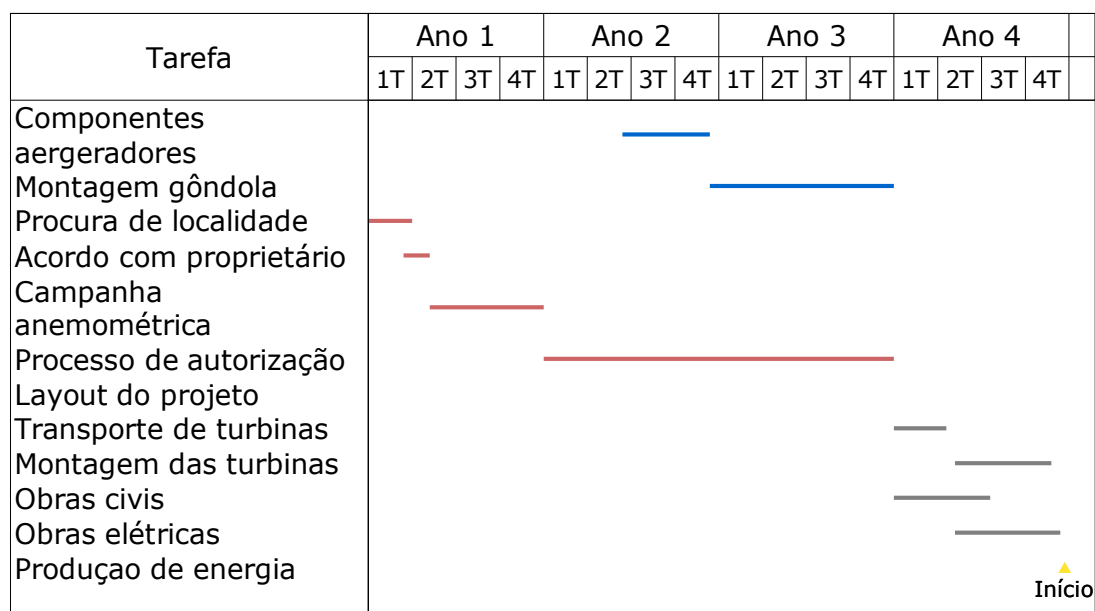
4.1. Estrutura da cadeia produtiva italiana

A realização de um parque eólico requer uma série de atividades que incluem desde a procura de um local com adequada ventosidade até, eventualmente, a desativação e desmontagem dos aerogeradores após o período de vida útil.

Buscando uma classificação das atividades em grupos homogêneos de tarefas, foi desenvolvido um *framework* para facilitar a compreensão da sequência de atividades e da dependência entre atividades, além da distribuição das funções de cada empresa ao longo da cadeia produtiva.

Como um parque eólico é basicamente um projeto, o desenvolvimento do *framework* foi baseado no diagrama de Gantt (1910) para agrupar tarefas contemporâneas e identificar a dependência entre elas. Com as informações colhidas foi possível elaborar um gráfico com as atividades e sua estimada duração (figura 7).

Figura 7 - Diagrama de Gantt das atividades da cadeia produtiva

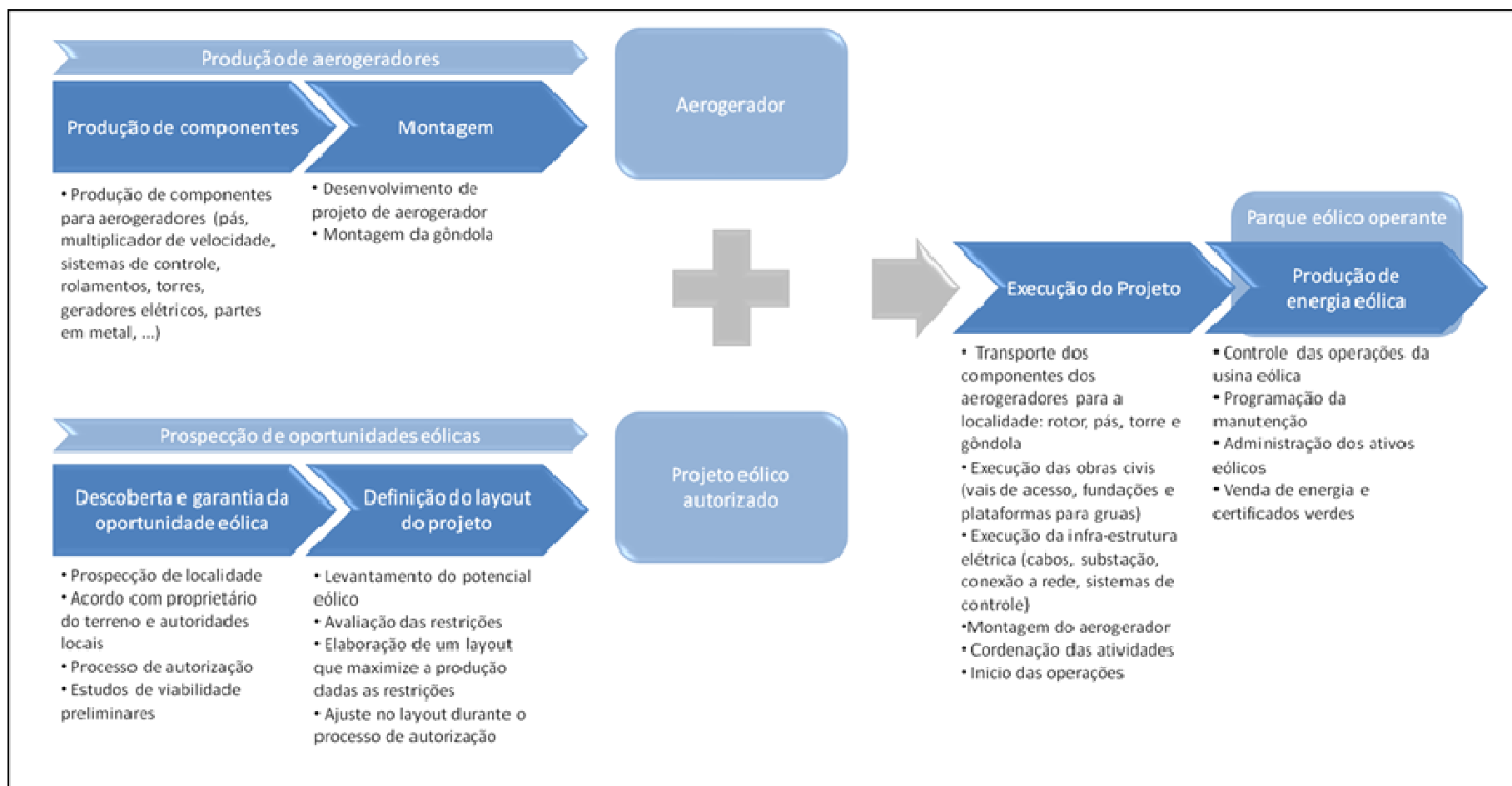


Com essa análise foi possível dividir a cadeia produtiva em duas cadeias produtivas menores, produção de aerogerador e autorização de parque eólico, as quais são paralelas e independentes entre elas e podendo acontecer simultaneamente, unindo-se posteriormente para a execução do projeto. Após a implantação do projeto, cabe ao produtor de energia controlar a produção e a venda de eletricidade. Este fluxo de atividade está detalhado na figura 8. Na figura as setas representam as atividades, as quais são quebradas nas suas respectivas tarefas fundamentais (abaixo das setas).

Uma vez compreendida quais são e como são executadas as tarefas é preciso analisar a distribuição das empresas ao longo da cadeia produtiva. Foi verificado que esta distribuição é bastante irregular, isto é, um projeto pode ser executado inteiramente por uma empresa ou pode ter cada atividade executada por uma empresa apenas.

Esta diversidade na cadeia produtiva é confirmada também pela presença de empresas que executam projetos com diferentes abordagens. Normalmente as empresas executam o mesmo conjunto de atividades para todos os projetos, porém existem empresas que, em diferentes projetos, executam uma gama diferente de atividades. Ademais, dentro de uma mesma atividade, as tarefas podem ser executadas por diferentes empresas, o que causa uma dificuldade adicional de definir cluster univocamente, já que não é elementar separar as empresas por grupos de tarefas.

Figura 8 - Organização da cadeia produtiva e suas atividades



Esta irregularidade é típica de indústrias com baixo grau de maturidade e pode ser explicada pelas seguintes circunstâncias de acordo com as entrevistas realizadas:

- Empresas que historicamente se integram verticalmente a montante, para suprir a ausência de fornecedores, ou a jusante, para promover a própria atividade, buscando desenvolver o mercado;
- Empresas que ainda buscam entender suas competências essenciais, e assim a possibilidade de sucesso nas áreas mais estratégicas e rentáveis;
- A falta de um provado modelo de sucesso, o qual pode ser comprovado pela existência de diversas abordagens ao mercado;
- Incertezas derivadas de um mercado ainda em maturação e com uma normativa com constantes alterações, o que leva as empresas a estarem presentes em várias atividades como uma medida de contenção de riscos.

Com as considerações sobre a distribuição das empresas em mente foi definidos uma série de grupos com o objetivo de ilustrar a organização da indústria. A definição dos grupos buscou agrupar de forma mais homogênea possível as empresas levando não apenas as atividades que executam, mas também suas características em função de: clientes servidos, fornecedores, intensidade de capital, nível de risco, rivalidade interna, dimensão das empresas, competências etc. Esta abordagem, portanto buscava os papéis fundamentais que podem ser executados por uma empresa, independente do fato de existirem empresas que atuem em vários grupos.

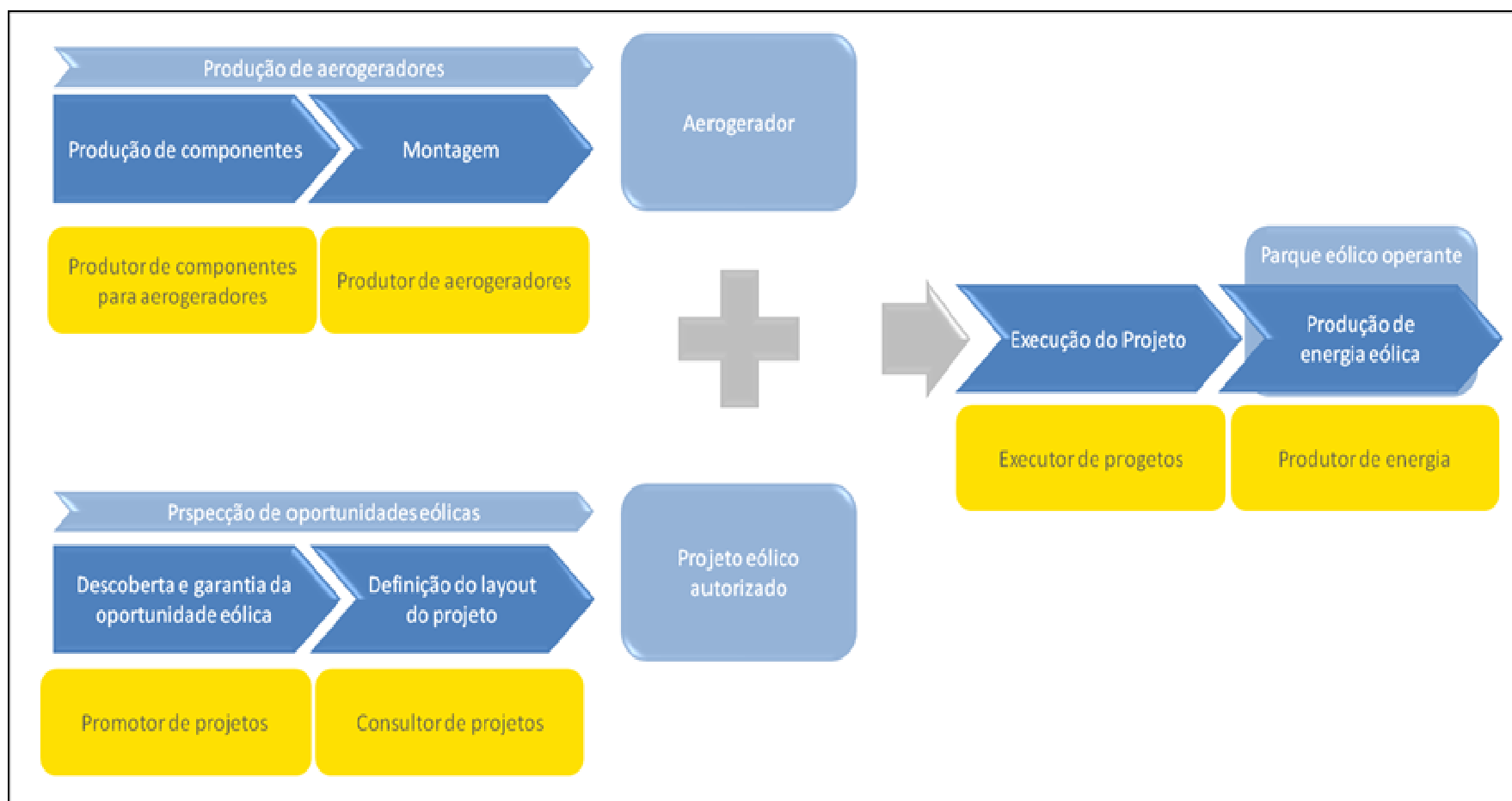
O agrupamento resultou em seis grupos complementares de empresas: produtor de componentes para aerogeradores, produtor de aerogeradores, promotor de parques eólicos, consultor de projeto, executor de projeto (que incluem quatro subcategorias: transportador, instalador de aerogeradores, contratador de obras civis e contratador elétrico) e produtor de energia. Estes grupos são distribuídos na cadeia segundo a figura 9.

Vale ressaltar que como uma consequência da definição de grupos homogêneos, onde cada grupo representa papel mais fundamental que uma empresa pode assumir, a generalidade teve de ser relevada. Assim, é possível encontrar dentro de um mesmo grupo desde uma empresa muito focalizada naquela atividade, até uma empresa muito integrada que está presente em todas as atividades da cadeia produtiva.

Estes grupos são uma interpretação de como o autor acredita que a indústria é de fato organizada, sendo outras abordagens igualmente relevantes. Porém, esta escolha é justificada dentro dos objetivos do trabalho, uma vez que permite analisar individualmente cada grupo como um mercado distinto e, assim, avaliar o grau de competitividade e as competências necessárias em cada um.

As seções subseqüentes deste documento são dedicadas a cada um dos grupos mencionados acima. Assim cada grupo terá uma seção onde são descritas de forma mais extensiva as tarefas executadas, e analisadas as características do mercado, interações estratégicas entre as empresas e as evoluções futuras esperadas em cada grupo.

Figura 9 - Organização da cadeia produtiva e os clusters associados



4.2 Produtor de componentes para aerogeradores

Descrição do grupo

Um aerogerador com potencia nominal de alguns megawatts é um mecanismo extremamente complexo e requer um número elevado de componentes e subsistemas, que podem chegar até a 8.000. A figura 10 facilita esta compreensão, ilustrando os principais componentes e os custos associados. Esta grande complexidade envolve aplicação de diferentes tecnologias e, conseqüentemente, de diferentes competências no seu desenvolvimento e na sua produção. Ademais, devido à dimensão dos aerogeradores modernos (que podem superar a 120 metros de altura) a produção de alguns componentes é muito intensiva em capital, devido à necessidade de maquinário dedicado.

Como resultado destas características, os produtores de aerogeradores focalizaram, historicamente, seus esforços no desenvolvimento do projeto e na montagem dos aerogeradores, utilizando amplamente a terceirização de componentes. A terceirização, desta forma, foi uma maneira de reduzir a necessidade de capital e de ter acesso a tecnologias de produção específicas que, muitas vezes, já era utilizada na indústria de bens primários.

Devido a isto, os principais produtores de componentes possuem o mesmo *background*, produzindo componentes similares na indústria de bens primários. Entretanto, é importante ressaltar que a diversidades dos componentes, resultou em setores separados, ou seja, produtores de um componente são normalmente focados neste componente e não produzem outros. Indicativamente, é possível verificar esta tendência na tabela 1, onde se identifica os fornecedores para os principais produtores de aerogeradores.

Tabela 1 - Fornecedores de componentes para aerogeradores

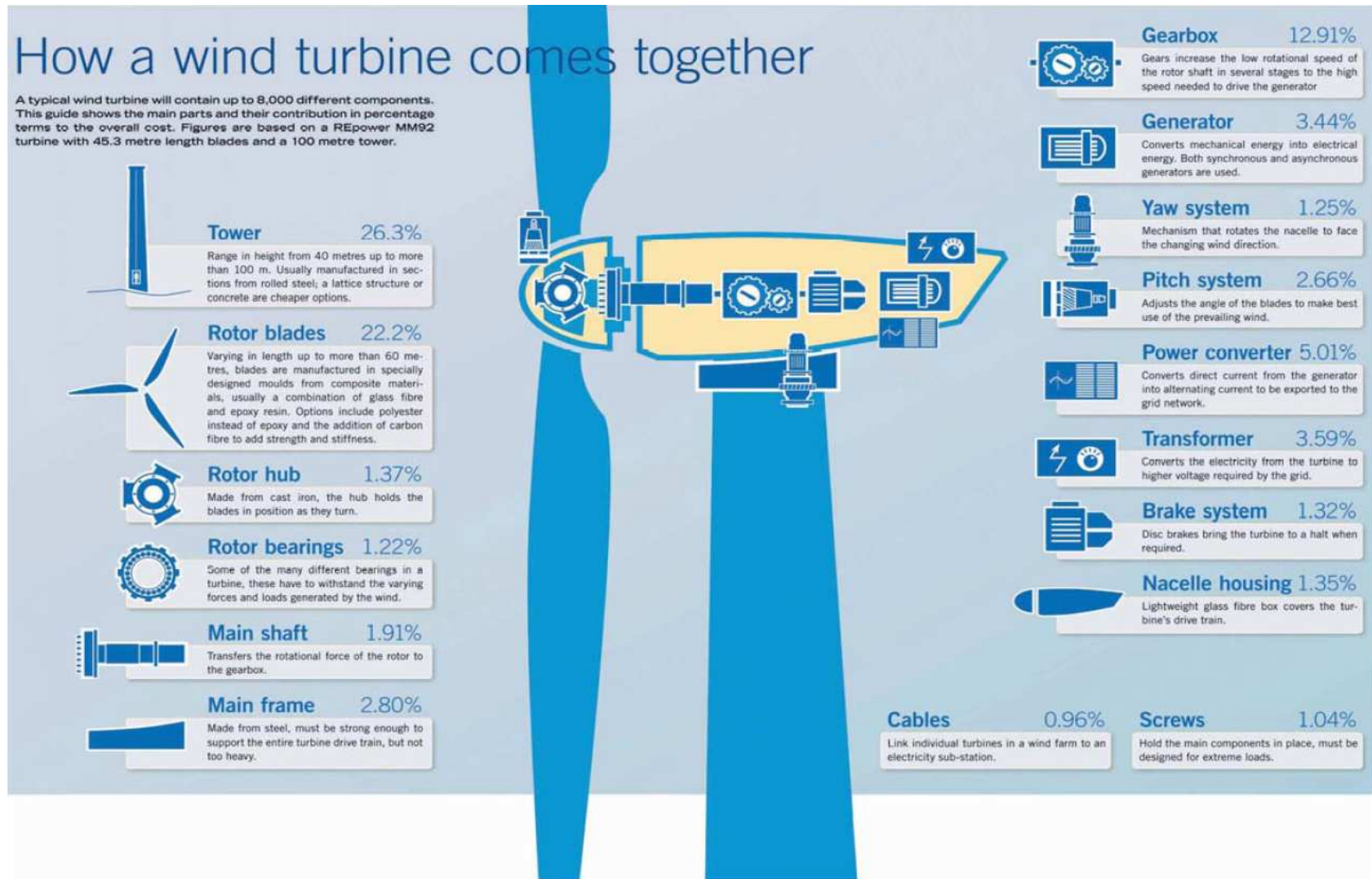
Produtor de aerogerador	Pas para rotor	Multiplicador de velocidade	Gerador elétrico	Torres	Sistema de controle
Vestas	Vestas , LM	Bosch, Rexroth, Hansen, Winergy, Moventas	Weier , Elin, ABB, LeroySorner	Vestas , NEG, DMI	Cotas (vestas) , Dan control
GE Energy	LM, Tecsis	Winergy, Basch, Rxroth, Eickhoff, GE	Loher, GE	DMI, Omnical, SIAG	GE
Gamesa	Gamesa , LM	Echsa (Gamesa) , Winergy, Hansen	Indar (Gamesa) , Cantarey	Gamesa	Ingelectric (Gamesa)
Enercon	Enercon	Utiliza conexão direta	Enercon	KGW, SAM	Enercon
Siemens Wind	Siemens , LM	Winergy	ABB	Roug, KGW	Siemens , KK Eletronic
Suzlon	Suzlon	Hansen , Winergy	Suzlon , Siemens	Suzlon	Suzlon ,Mita Teknik
Repower	LM	Winergy, Renk, Eickhoff	Nao disponivel	Nao disponivel	Mita Teknik, ReGuard
Nordex	Nordex	Winergy, Eickhoff, Maeg	Loher	Nordex , Omnical	Nordex, Mita Teknik

Fonte: BTM consulting⁸⁸ Em negrito estão a produção interna ou de empresas do grupo

Figura 10 - Componentes de um aerogerador e o impacto de cada um nos custos totais

How a wind turbine comes together

A typical wind turbine will contain up to 8,000 different components. This guide shows the main parts and their contribution in percentage terms to the overall cost. Figures are based on a REpower MM92 turbine with 45.3 metre length blades and a 100 metre tower.



Fonte: Wind direction Jan-Feb 2007; Merrill Lynch

O mercado de componentes se organiza basicamente nos componentes mais importantes de um aerogerador. Importância esta que se dá basicamente por dois fatores: o valor percentual do componente nos custos de produção (figura 10 abaixo) e no grau de especificação do processo produtivo. Com isto em mente se pode restringir à grande gama de componentes em quatro subsistemas principais (pás, multiplicador de velocidade, gerador elétrico e torre) e um componente (grandes rolamentos). A seguir está descrito a função e os principais fabricantes destes componentes.

Pás

As pás são um componente crucial para um bom rendimento do aerogerador e por isso a tecnologia no seu desenvolvimento é muito importante. Além disso, a produção de pás eólicas requer uma sofisticada tecnologia de produção devido a três fatores: a dimensão, o material utilizado e a necessidade de uma confiabilidade extrema.

Para reduzir os esforços gerais no aerogerador as pás são fabricadas com materiais que combinam uma elevada resistência e um baixo peso. Tipicamente elas são fabricadas em moldes especiais que são preenchidos com uma mistura de fibra de vidro e resina epóxi ou poliéster. Para aumentar a resistência e diminuir o peso também pode ser adicionada fibra de carbono.

O suprimento mundial de pás eólicas é atualmente dominado pelo produtor dinamarquês independente LM Glassfiber que detêm 27% do mercado segundo o estudo “Supply Chain Assessment, 2006-10” realizado pela consultoria BTM e publicado em 2007 na revista *Wind Directions* da EWEA. Além da LM Glassfiber, outras empresas estão presentes no mercado como as alemãs A&R Rotec e Euros, assim como a brasileira Tecsis.

É importante ressaltar que uma considerável parcela dos principais produtores de aerogeradores já possui produção própria de pás eólicas, as exceções são a GE Energy, a Clipper e a Repower. Esta tendência pode reduzir o mercado potencial dos produtores de pás.

Multiplicador de velocidade

O multiplicador de velocidades tem como função converter a baixa velocidade de rotação do rotor para uma velocidade de rotação maior, com a qual o gerador elétrico será alimentado. O multiplicador de velocidade está presente na quase totalidade dos aerogeradores modernos, sendo a Enercon o único produtor que utiliza conexão direta entre o rotor e gerador.

Segundo as entrevistas realizadas, produtores de aerogeradores terceirizaram a produção de multiplicadores de velocidade para uma lista de sete produtores. Porém, recentemente esta tendência se inverteu e os dois maiores produtores de multiplicador de velocidades foram adquiridos por produtores de aerogerador. Isso ocorreu quando a Siemens incorporou a Winergy em 2005 e em 2006 quando a Suzlon comprou a Hansen Trasmissons.

O mercado é bastante concentrado com a Hansen e a Winergy detendo uma fatia de mercado em torno de 70%. Os restante do mercado é dividido entre empresas independentes como Bosch Rexroth, Elckhoff, Jahnel-Kestermann, Moventas e Renk.

Nos últimos anos, os multiplicadores de velocidade são certamente o subsistema mais escasso dentre todos os componentes de um aerogerador. A consultoria BTM no estudo “Supply Chain Assessment, 2006-10” levantou três razões principais para isso:

- Limitado número de unidades produtivas adaptadas para a fabricação de multiplicador de velocidade eólico;
- Insuficiência de grandes rolamentos;
- Gargalos causados por reparos e substituições inesperados nos multiplicadores de velocidade em operação.

Geradores elétricos

Os geradores elétricos são posicionados na gôndola e têm como função converter a energia mecânica da rotação das pás em energia elétrica. O padrão atual utiliza um sistema com

geradores à indução duplamente alimentada. Ainda assim, podem ser aplicados geradores síncronos ou geradores magnéticos.

A indústria de geradores elétricos para aplicação eólica é liderada por grandes players industriais atuantes no setor elétrico como ABB e Siemens. Além deles, é possível identificar outros atores como Converteam, Elin, Hitachi, Leroy Somer, Loher e VEM.

Em relação a produtores italianos, se destaca a Sicme Motori a qual desenvolveu, em parceria com o Politecnico di Torino, um gerador eólico. A empresa tem um agressivo plano de expansão industrial, planejando ganhar espaço neste mercado através do impulso do fundo de *private equity* Ersel que adquiriu 49% do seu capital social em 2008.

Grandes rolamentos

Devido ao grande número de partes com movimento em um aerogerador, é necessária a aplicação de rolamentos em diversos subsistemas, como no multiplicador de velocidades, geradores, eixo principal e sistemas de direcionamento das pás e do aerogerador conforme o vento (sistemas de *pitch* e *yaw*).

Atualmente, a indústria eólica enfrenta uma escassez de grandes rolamentos, principalmente aqueles utilizados em multiplicador de velocidades e no eixo principal. De acordo com o estudo “Supply Chain Assessment, 2006-10” da consultoria BTM, o tempo de espera pode alcançar 18 meses onde não existem acordos estruturados assinados.

A principal explicação para a dificuldade de aquisição de rolamentos é o aquecimento da indústria primária mundial nos últimos anos, o que pressionou a capacidade produtiva dos principais produtores. A indústria eólica é afetada duplamente, pois a produção de rolamentos para aerogeradores representa uma reduzida porção do faturamento dos produtores de rolamentos.

Os dois principais fornecedores de rolamentos para a indústria eólica são a empresa sueca SKF e a alemã FAG. Recentemente as empresas anunciaram investimentos para aumentar a capacidade

produtiva de forma a suprir a crescente demanda mundial do mercado eólico e, assim, reduzir os longos tempos de espera.

Torres

As torres de aerogeradores são normalmente fabricadas em tiras de aço relaminadas. Porém, alguns produtores iniciaram a empregar concreto na fabricação como alternativa para mitigar os crescentes preços do aço no mercado internacional.

A dimensão das torres varia de acordo com as condições do vento e com o diâmetro do rotor, com a altura variando de 40 a 160 metros. A dimensão da torre implica em uma complexidade na sua produção e no seu transporte, e diferentes tipos de estrutura são aplicados, dependendo das condições locais. Na Ásia, onde a mão de obra é mais econômica, utiliza-se a estrutura em treliças que é mais intensiva em trabalho, mas com vantagens no transporte. Na Europa é mais aplicada a estrutura tubular que é menos intensiva em trabalho e que apresenta maior complexidade no transporte.

Apesar da grande dimensão das torres e do aumento da sofisticação no processo de manufatura, a produção de torres ainda não é muito específica, isto é, um grande número de empresas que atuam na fabricação de estruturas ou na construção civil é capaz de realizar torres eólicas. Portanto, a maioria dos produtores de aerogeradores subcontrata o fornecimento de torre a produtores locais para minimizar os custos logísticos. Leucci Construzione, Monsud e Tecnopali são empresas que se destacam no mercado italiano.

Análise estratégica

Apesar de alguns componentes e subsistemas possuírem características de mercado distintas, é possível realizar uma análise estratégica para o grupo, especificando as diferenças quando forem relevantes.

No mercado de componentes a rivalidade interna é baixa uma vez que o mercado é bastante concentrado e ainda apresentou taxas de crescimentos de dois dígitos nos últimos anos. Estes dois

fatores são os mais influentes, sendo que outros fatores como economia de escala e presença de custos fixos são compensados pela presença das empresas na produção de outros produtos para a indústria primária. A concorrência é maior apenas no mercado de torres porque as empresas possuem um mercado menor (a nível nacional apenas) e não estão presentes em outros segmentos. Ademais, não há um constante lançamento de novos produtos devido ao custo e tempo de desenvolvimento elevado.

A ameaça de produtos substitutivos ainda é pouco relevante dado que a energia eólica deve continuar a crescer nos próximos anos e os aerogeradores não devem mudar o design adotado atualmente. Um risco poderia surgir da iniciativa dos produtores de aerogeradores de internalizar a produção de componentes. Este risco é maior para pás eólicas, porém não deve representar uma grande ameaça no médio prazo.

Com relação a novos entrantes, ela é baixa para a maioria dos principais componentes, com exceção dos fabricantes de torres. Apesar de não existir barreiras institucionais, a produção de componentes para grandes aerogeradores é bastante intensiva em capital o que dificulta a entrada. Ademais, esta barreira é intensificada por economias de escala, derivadas da produção de outros produtos da indústria primária, e desvantagens de custos devido à experiência industrial das empresas já presentes. Já para o mercado de torres, a intensidade de capital não é extrema e não existem economias de escala relevantes, o que, somados a disponibilidade tecnológica para a produção, torna considerável a ameaça de novos concorrentes.

Os produtores de componentes não possuem elevado poder de barganha em relação aos seus fornecedores porque a maior parcela das compras são commodities, principalmente metais, que tem preços regulados pela demanda mundial. A escalada recente dos preços das commodities pode pressionar as margens dos produtores de componentes se estes não conseguirem repassar aos clientes este aumento. Os outros componentes possuem uma relação favorável aos produtores de componentes para aerogeradores devido à natureza pouco específica dos componentes como parafusos, cabos etc.

Já em relação aos compradores pode-se dizer que o poder de barganha atualmente é favorável aos produtores de componentes. Este poder se verifica devido ao baixo impacto que a indústria eólica representa no faturamento dos produtores de componentes, principalmente para o mercado de grandes rolamentos e geradores elétricos. Para os subsistemas mais específicos como torres, pás e multiplicador de velocidades este poder é menor, pois eles influenciam fortemente os custos de produção de um aerogerador (cerca de 60%) e devido à menor dimensão das empresas há um risco de integração vertical por parte dos produtores de aerogeradores. Mesmo assim os longos *lead times* na entrega de multiplicador de velocidades é um sinal de situação favorável ao produtor de componentes.

Segundo a entrevista com um produtor de aerogerador e analisando a estrutura o mercado pode-se aferir que os principais drives de competição são a confiabilidade dos sistemas, devido à necessidade de confiabilidade de um aerogerador, e os custos de produção, já que a diferenciação de produto é pouco perceptível ao comprador. Nesta conjuntura, a reputação e a marca dos fabricantes de produtos indústrias em geral são extremamente relevantes. Além disso, é necessário possuir competência e experiência na produção industrial de bens primários para alcançar uma estrutura de custos competitiva. Em outras palavras, as competências essenciais para uma empresa competir no mercado são uma reputação e experiência produtiva na indústria pesada.

Observando a estrutura atual do mercado de componentes para aerogeradores não se espera grandes alterações na estrutura competitiva. Com exceção do mercado de torre, novas entradas são pouco prováveis, pois estas deveriam investir em equipamentos dedicados e capital reputacional, além de percorrer a curva de experiência produtiva.

Uma tendência já em curso para multiplicador de velocidade e pás eólicas é a integração vertical por partes dos produtores. Todavia, a estratégia de integração em cada componente tem sido diversa. Referindo-se as pás eólicas, os produtores de aerogeradores vêm investindo em capacidade própria de produção nos principais mercados consumidores, dado que quase todos os produtores fabricam em alguma escala este componente.

Já para o multiplicador de velocidades, Siemens e Suzlon recorreram à aquisição de produtores estabelecidos, assim saltando a fase de desenvolvimento. É importante lembrar que as empresas adquiridas vendem aerogeradores para outros produtores de aerogeradores.

Concluindo, o mercado tem uma estrutura bastante atrativa para os competidores atuais, pois a competição de forma geral não é intensa e outros players terão desvantagens na entrada, com exceção feita ao mercado de torres. Apenas grandes produtores industriais, que ainda não estão presentes no mercado, podem tentar alavancar sua experiência, reputação e economias de escala para promover a entrada neste mercado.

4.3. Produtor de aerogeradores

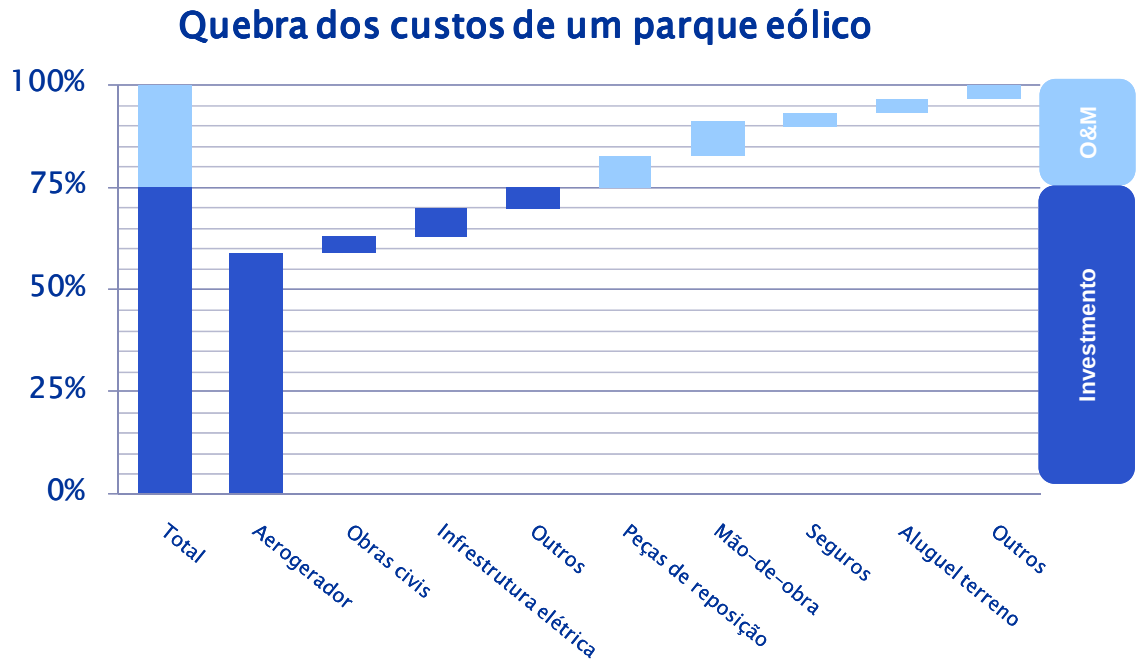
Os aerogeradores são o principal elemento de uma usina eólica tanto que representam uma parte relevante do investimento e dos custos de produção. Segundo o estudo “*Wind Energy - The Facts, Vol.2, Costs & Prices*” realizado pela EWEA, os aerogeradores respondem por quase 80% dos investimentos iniciais e por quase 60% dos custos de produção de um parque eólico⁹, conforme pode ser observado na figura 11.

É importante ressaltar que as análises feitas são para produtores de aerogeradores que têm como mercado alvo produtores de energia de larga escala, excluindo aqueles produtos para consumo próprio. Neste contexto, foram analisadas apenas empresas que possuem em seu portfólio de produtos aerogeradores com potência nominal superior a 600 kW. Esta escolha é justificada, pois com um fator de capacidade de 30% um aerogerador de 600 kW gera quase 5GWh em um ano, o suficiente para fornecer eletricidade para 1000 famílias italianas¹⁰.

⁹ A métrica utilizada para calcular os custos de produção é a *levelized costs of the electricity* (LCOE) a qual é obtida dividindo o valor presente dos custos totais ocorridos durante a vida útil da usina eólica pela energia produzida durante o mesmo período.

¹⁰ Conforme dados da Associação das Famílias Italianas, para um núcleo de 5 pessoas.

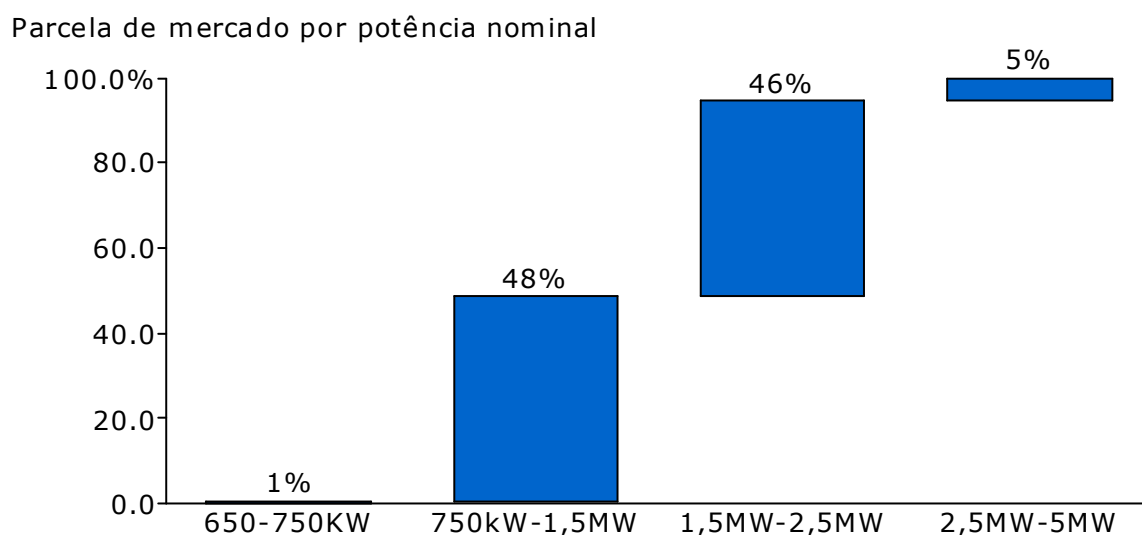
Figura 11 - Quebra dos custos de um parque eólico



Fonte: EWEA "The Facts, Vol.2, Costs & Prices"

Descrição do grupo

Os produtores de grandes aerogeradores cobrem com seus portfólios de produtos uma larga faixa de potências nominais que vão de 650 kW até 5MW, e a distribuição de produtos não é uniforme neste intervalo. Os produtos estão concentrados em dois grupos principais: aquele de aerogeradores com potência nominal em torno de 1MW (de 750 kW a 1,5MW) que representam 46% do mercado e aqueles na faixa de 2MW (de 1,5MW a 2,5MW) que representam 48% do mercado, segundo estimativas da consultoria BTM no relatório "World Market Update 2007". A participação da nova geração de aerogeradores com potência superior a 2,5MW ainda é marginal e a parcela inferior a 750KW é residual, conforme se pode observar na figura 12.

Figura 12 - Parcela de mercado por potência nominal em 2007

Fonte: BTM Consulting

A distribuição dos produtos por potência pode ser explicada pela alta padronização dos produtos e pelas condições de vento. Como não é possível para o comprador de aerogeradores especificar exatamente as características dos produtos os produtores definem produtos com potências nominais e tamanhos de rotores que se adaptem razoavelmente a diferentes condições de vento. Aerogeradores com potências inferiores (até 1,5MW) são utilizados em localidades com velocidades de ventos inferiores e possuem uma produção de energia mais constante. Os intermediários são utilizados onde a velocidade do vento é superior e com isso é possível uma maior produtividade ainda que menos constante. Os grandes aerogeradores (superior a 2,5MW) ainda têm participação marginal porque possuem uma nova tecnologia, custos superiores e foram idealizados para aplicações *offshore*, que ainda representa uma fatia pequena do mercado global (apenas 1% da capacidade instalada segundo dados da GWEC).

As atividades básicas na produção de aerogeradores são: desenvolvimento e desenho dos aerogeradores, produção e/ou aquisição de componentes, montagem do aerogerador, vendas e serviços de pós-venda.

A atividade de desenvolvimento foi identificada na entrevista realizada como principal para os produtores de aerogerador. Por isso, os todos os produtores de aerogeradores executam internamente o desenvolvimento do projeto das aerogeradores, como o desenho das pás e os arranjos dos subsistemas dentro da gôndola, utilizam-se amplamente patentes para salvaguardar as tecnologias desenvolvidas.

A importância da atividade de desenvolvimento é refletida na relevância para as empresas da área de pesquisa e desenvolvimento, que recebem investimentos entre 1-3% do faturamento, segundo as empresas. Todas as firmas possuem centros de pesquisa os quais são localizados em diferentes países de acordo com razões históricas. Atualmente, os investimentos em P&D objetivam primordialmente aumentar o desempenho e a confiabilidade dos componentes, visando, assim, aumentar a competitividade dos produtos. Alguns exemplos de pesquisas são pás termoplásticas e a utilização de estruturas para torres com uma mistura de concreto e aço. Ademais, empresas trabalham com projetos de aerogeradores com potência nominal superior a 3MW, tentando reduzir os custos e aumentar a confiabilidade destas para aplicações em terra e *offshore*.

Além das pesquisas internas, produtores vêm organizando consórcios de pesquisa para que, assim, atinjam massa crítica para grandes inovações. Um exemplo é o projeto “Upwind” financiado pela Comunidade Européia, o qual une produtores de aerogerador, produtores de componentes e universidades com o objetivo de desenvolver tecnologias que viabilizem a produção de aerogeradores com potência nominal de até 10MW.

Devido à grande complexidade produtiva, o que requer diferentes tecnologias e competências, o uso de terceirização é bastante usual no setor com as empresas realizando muitas vezes apenas a montagem das gôndolas. O grau de terceirização na fabricação de componentes varia muito de empresa para empresa de acordo com o modelo de negócio e as competências da firma. Porém, até os produtores mais integrados verticalmente utilizam fornecedores externos, ao menos parcialmente, para o suprimento de alguns subsistemas, como multiplicador de velocidade, geradores, pás e torres (freqüentemente são produzidos por produtores locais).

Para os subsistemas essenciais, os produtores normalmente utilizam dois ou três fornecedores para cada subsistema, para não depender de um único fornecedor. A especificidade e a importância da confiabilidade dos produtos incentivam os produtores a estabelecer contratos de longo período ou acordos estruturados de forma a garantir um suprimento constante e de alta qualidade. Apesar disso não é usual acordos cooperativo entre empresas independentes para execução compartilhada de desenvolvimento ou produção. Outro fator considerado na escolha dos fornecedores é a proximidade do estabelecimento produtivo (no caso de subsistemas da gôndola) ou do cliente final (no caso de torres ou pás) para reduzir os custos logísticos associados.

Referindo-se a produção interna e a montagem das gôndolas, os fabricantes de aerogeradores posicionam suas unidades produtivas principalmente no país onde se localiza a matriz e em mercados chaves. A forma mais freqüente é a de estabelecer unidades produtivas próxima aos maiores mundiais, ou seja, Europa, Estados Unidos e Ásia (China e Índia), conforme tabela 2. Os investimentos em unidades produtivas em mercados externos buscam reduzir os custos totais, principalmente os logísticos, e é primordialmente direcionada para estabelecimentos que executem a montagem da gôndola, a produção de componentes críticos (pás e multiplicador de velocidades) e torres.

Tabela 2 - Distribuição das unidades produtivas por região

	Europa	America do Norte e America Latina	Ásia
Vestas (DK)	DE, DK, ES, IT, NO, SE, UK	US	CN, IN
GE Wind (US)¹¹		US	
Gamesa (ES)	ES	US	CN
Enercon (DE)	DE, PT, SE, TR	BR	IN
Suzlon (IN)	BE	US	CN, IN
Siemens (DK)	DK, DE, UK	US	
Acciona (ES)	ES	US	CN
Nordex (DE)	DE	US	CN
Repower (DE)	DE		
Ecotecnia (ES)	ES		
Fuhrlander (DE)	DE		
Mitsubishi (JP)		MX	JP

Fonte: Relatórios das empresas

¹¹ Lista pra a GE Wind não é exaustiva

Outras atividades podem variar muito de acordo com o modelo de negócio, principalmente os serviços oferecidos. A maioria dos produtores fornece serviço de pós-venda com contratos de operação e manutenção e alguns arcam com os custos logísticos. Porém, alguns produtores podem oferecer soluções “chave na mão” onde eles executam desde o estudo de viabilidade chegando até a instalação das máquinas.

Com relação aos clientes, os produtores de aerogerador servem basicamente produtores de energia (sejam eles ex-monopolistas ou produtores independentes) e investidores institucionais especializado em energias renováveis.

Mesmo com as empresas de aerogeradores tendo ação global, a presença no mercado local é fundamental para alcançar os clientes, o que se deve as diferenças culturais e normativas de cada país. A estratégia típica de abordagem ao mercado é o de criar subsidiárias ou representantes comerciais no país. Outra possibilidade é o de formar *joint-ventures* ou utilizar o licenciamento de produtos para reduzir os investimentos e riscos, principalmente em mercados muito distante. Na Itália, os produtores utilizam representantes comerciais, já licenciamentos e *joint-ventures* não são utilizados.

O suprimento de aerogeradores é firmado depois de o pagamento de um adiantamento e o restante do pagamento é negociado caso a caso. Os tempos de entregas são longos, e atualmente giram em torno de 15-18 meses depois do recebimento do adiantamento. Outra prática bastante utilizada são acordos estruturados para compras futuras, que funcionam como uma opção de compra durante um período de dois a quatro anos. A utilização desta modalidade vem crescendo devido à grande demanda por aerogeradores, o que favorece os produtores, que conseguem ter uma previsão melhor da demanda futura e ainda reduzem o capital circulante já que estes contratos prevêm uma taxa de reserva que varia de 5 a 10%.

Após analisar as atividades realizadas e as relações com clientes e fornecedores é possível identificar diferentes modelos de negócio que são aplicados pelos produtores de aerogerador. Basicamente é possível dividir os produtores em modelos: produtor puro e produtor que fornece serviços de apoio no desenvolvimento do parque eólico.

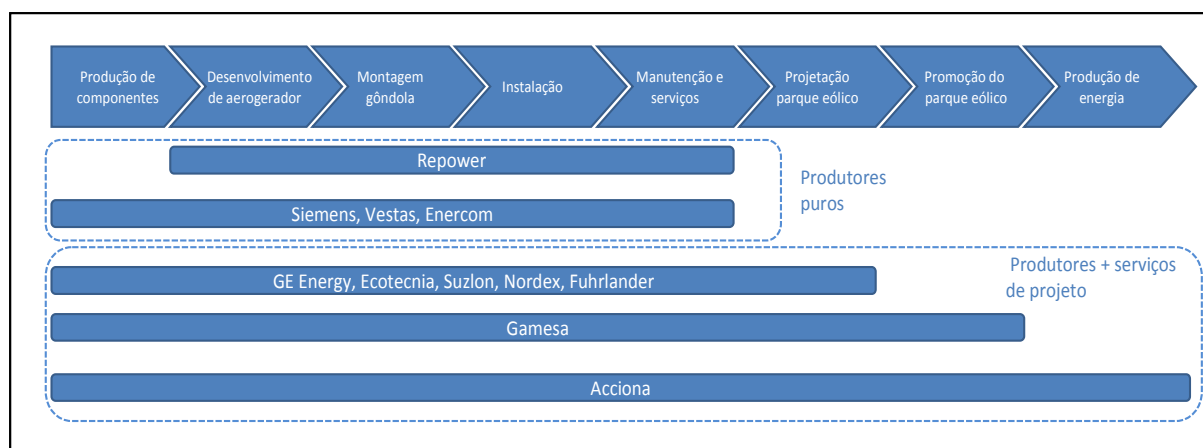
O produtor puro centra suas atividades no desenvolvimento, montagem e entrega dos aerogeradores. Em outras palavras, a sua energia é focalizada no produto, oferecendo suporte ao comprador apenas na fase de instalação, manutenção e, em alguns casos, operação do aerogerador. O nível de terceirização dos componentes varia de acordo com duas dimensões: no grupo (entre empresas) e dentro de uma mesma empresa (de uma unidade produtiva para a outra). Mesmo assim é possível afirmar que a maioria dos produtores puros executa a grande parte dos seus componentes internamente. A Repower é uma exceção, pois possuem uma limitada produção de componentes, sendo ativa somente na montagem de gôndolas.

Em contraste com os produtores puros, existem os fabricantes que fornecem não apenas o produto, mas também uma série de serviços no projeto e na execução de usinas eólicas. Apesar de estas empresas executarem o desenvolvimento e a produção de aerogeradores na mesma forma que os produtores, seu diferencial deriva da oferta de medições anemométricas, estudos de viabilidade, projetos de localização de aerogeradores, gerenciamento de projeto entre outros. Frequentemente, estas firmas são contratadas para executar todo o projeto, através de contratos “chave em mãos”.

Neste último grupo, ainda é possível identificar duas outras companhias que atuam em partes mais a jusante da cadeia produtiva: Gamesa e Acciona. Estas empresas promovem, desenvolvem e vendem parques eólicos em operação. Porém, a diferença entre as duas está no fato de que a Gamesa é originalmente um produtor de aerogeradores que se integrou a jusante para promover seus produtos, mas não tem a intenção de ser um produtor de energia. Alternativamente, a Acciona é um produtor de energia que se integrou a montante para reduzir os investimentos em aerogeradores.

A figura 13 abaixo ilustra os diferentes modelos de negócios e como estão distribuídos os principais produtores mundiais.

Figura 13 - Modelos de negócios identificados nos produtores de aerogeradores

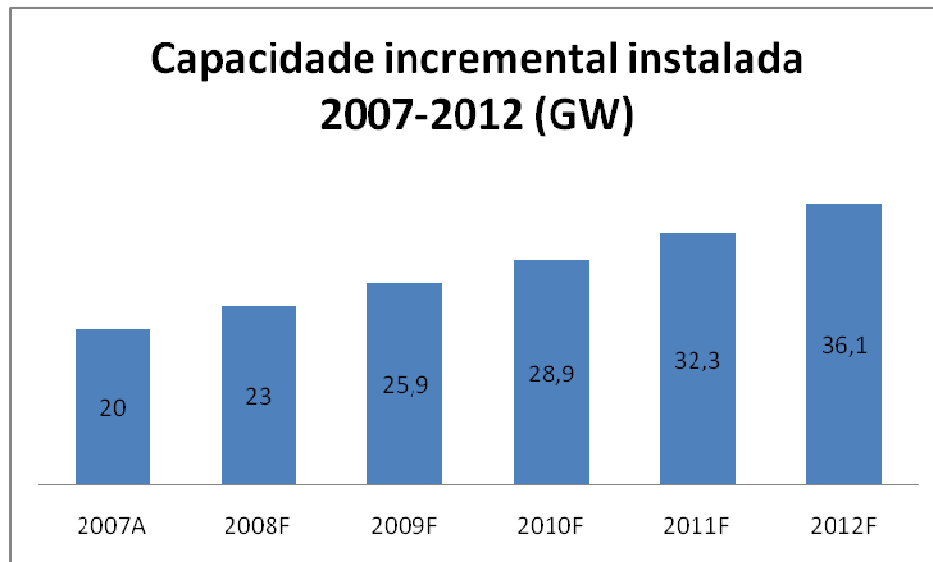


Análise estratégica

O mercado de aerogeradores experimentou nos últimos anos um crescimento extraordinário com a capacidade instalada mundial praticamente dobrando em três anos, crescendo de 47,6GW de capacidade instalada em 2004 para aproximadamente 93,8GW, segundo dados da GWEC. Este crescimento na demanda criou um mercado global de aerogeradores e, portanto, a análise estratégica será realizada nesta dimensão. Porém, será dada importância às especificidades do cenário italiano e a empresas locais que não competem no mercado mundial.

A rivalidade interna entre os produtores de aerogeradores não é muito intensa. Isto pode ser explicada por dois fatores: crescimento na indústria e concentração de mercado. O crescimento passado e a grande expectativa futura de crescimento para os próximos anos (Figura 14) reduzem a necessidade de competição entre os produtores.

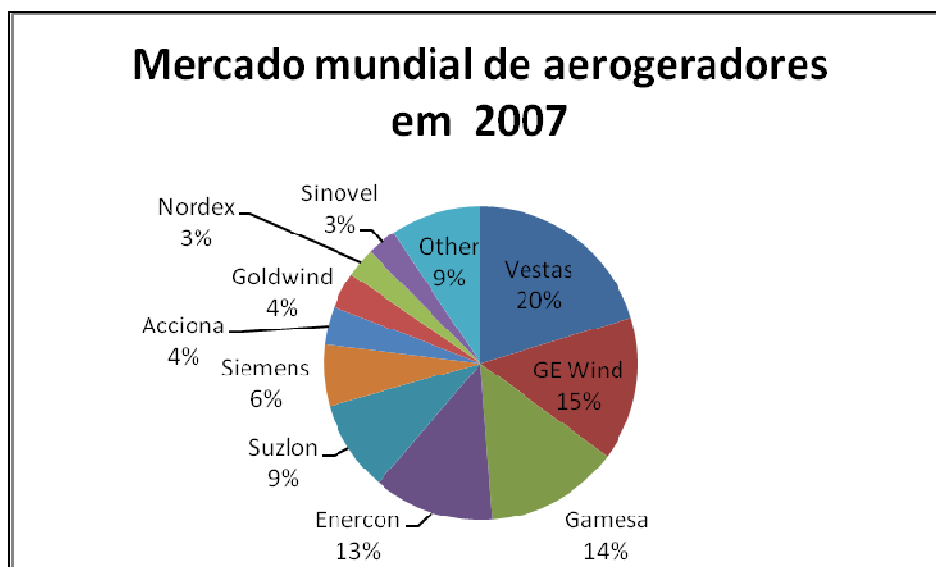
Figura 14 - Capacidade incremental instalada no mundo atual e projetada



Fonte: GWEC

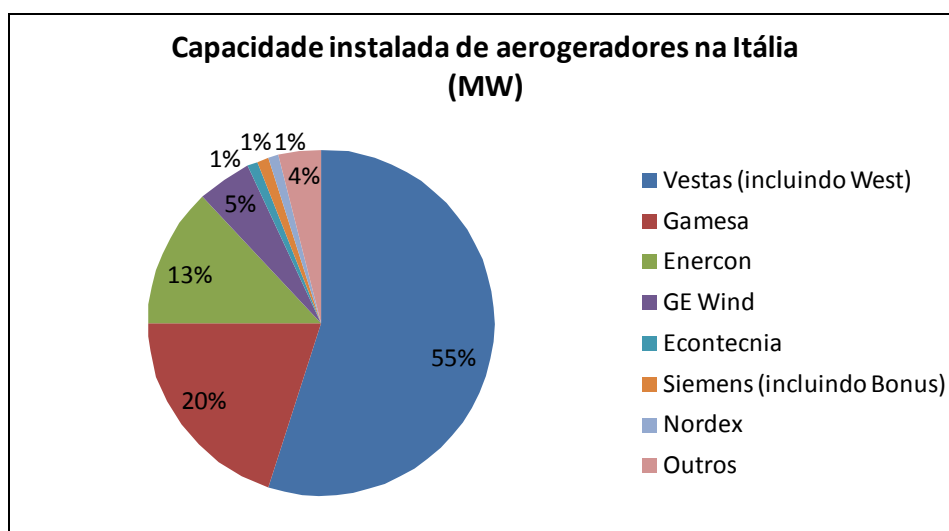
Outro fator que permite uma maior acomodação é a concentração de mercado. Evidências desta concentração podem ser vistas na figura 15 que identificam que os dez principais produtores mundiais respondem por quase 90% do mercado de 2007. O mercado italiano, por sua vez, é ainda mais concentrado onde as sete maiores empresas detêm 97% da capacidade instalada (figura 16). Esta concentração e as expectativas de crescimento não incentivam grande rivalidade interna, o que não pressiona as margens.

Figura 15 - Distribuição das vendas de aerogeradores por produtor



Fonte: BTM Consulting

Figura 16 - Distribuição da capacidade instalada na Itália por produtor



Fonte: Anev

Outra força competitiva que não é muito representativa é a ameaça de novos entrantes, devido a: economias de escala, intensidade de capital, importância da confiabilidade e desvantagem associadas à experiência.

Na produção de um aerogerador, produtos de grande dimensão e com um significativo emprego de capital, a economia de escala é bastante relevante nos custos de produção e nos custos de pesquisa e desenvolvimento. Refletindo este ponto, os principais produtores de aerogeradores têm uma dimensão significativa com as cinco maiores empresas com faturamento superior a um bilhão de dólares e mais de 7.000 funcionários, conforme pode ser observado na tabela 4 abaixo.

Tabela 3 - Dimensão dos produtores de aerogeradores

	Faturamento 2007 (em milhões)	Funcionários (Dez, 2007)
Vestas	€ 4.861	15.300
GE Wind	Não disponível	Não disponível
Gamesa	€ 3.200	7.000
Enercon	Não disponível	8.000
Suzlon	US\$ 1.582	11.000
Siemens	Não disponível	3.700
Acciona	Não disponível	Não disponível
Nordex	€ 747	1.304
Repower	€ 680	1.160
Ecotecnia	€ 350	765

Fonte: Relatórios das empresas

Os outros fatores como intensidade de capital, importância da confiabilidade e a necessidade de experiência também são uma consistente barreira que as empresas candidatas a produtores devem superar, o que garante uma vantagem às empresas presentes.

Os produtores-chaves de aerogeradores têm geralmente o mesmo background, sendo ou firmas criadas propriamente para a produção de aerogeradores ou são conglomerados industriais que aproveitaram da experiência e dos recursos financeiros para entrar no mercado (GE, Mitsubishi, Acciona, Siemens). É importante ressaltar que apenas a experiência industrial não é suficiente, já que é necessário ter um design proprietário de aerogerador devido à proteção por patentes. Prova disso são as estratégias escolhidas por Siemens, GE e Alstom, que, apesar da experiência em máquinas para produção de energia de outras fontes, entraram no mercado por aquisição para encurtar o tempo de desenvolvimento da tecnologia.

A necessidade de capital e confiabilidade dos produtos influenciam a origem dos principais produtores. As principais empresas são originárias dos cinco maiores mercados eólicos (Estados Unidos, Alemanha, Espanha, China e Índia) e da Dinamarca que é o país pioneiro nesta tecnologia. A importância do mercado consumidor local é importante não apenas para desenvolver a experiência industrial e um histórico de confiabilidade, mas também para obter os recursos financeiros para a expansão global. Uma evidência destas características é que nos principais mercados, o líder de mercado é sempre deste mesmo país, conforme a tabela 4 abaixo. Já os outros concorrentes são de outros países presentes através de subsidiárias e representantes comerciais.

Tabela 4 - Principais produtores nos principais mercados de energia eólica

País	Dimensão do Mercado 2007 (MW)	Líder	Segundo	Terceiro
USA	5.244	GE Wind (US)	Vestas	Siemens
China	3.522	Goldwin (CN)	Gamesa	Vestas
Spain	3.449	Gamesa (ES)	Vestas	Acciona
Germany	1.730	Enercon (DE)	Vestas	Repower
Índia	1.667	Suzlon (IN)	Enercon	Vestas
France	888	Nordex	Enercon	Repower
Italy	603	Vestas	Gamesa	Enercon
Portugal	434	Enercon	Suzlon	Nordex
UK	427	Siemens	Nordex	Vestas
Canada	386	Enercon	Vestas	GE Wind

Fonte: BTM Consulting

É importante ressaltar que não existem grandes produtores italianos e a Vestas, a única com unidade produtiva no país, domina o mercado com mais da metade da capacidade instalada até 2007. A Vestas entrou no mercado italiano em 1998 através de uma joint venture com a empresa de defesa italiana Finmeccanica, criando assim a Italian Wind Technology (IWT). Em 2001, a Vestas adquiriu a participação da Finmeccanica e, em 2004, alterou o nome da empresa para

Vestas Italia S.r.l. A unidade produtiva da Vestas é estrategicamente localizada na região da Puglia e produz pás e gôndolas para aerogeradores de 850 kW que servem o mercado italiano e o mediterrâneo oriental. Em 2008, a Vestas anunciou o início da produção de aerogeradores de 3MW na Itália. Além da Vestas, existem outros produtores italianos, mas com limitada participação como Svecom com produtos de 850 kW e Leitwind que produz aerogeradores de 1,5 MW e 1,7 MW.

O poder de barganha com os fornecedores foi analisado no capítulo anterior e é uma força favorável ao produtor de componentes devido à baixa importância do mercado aos produtores de componentes. Para os produtores de aerogeradores este poder de barganha desfavorável é um risco, pois eles representam uma grande porcentagem dos custos de produção (como destacado no capítulo anterior) e podem gerar gargalos de produção devido aos longos tempos de entrega de alguns subsistemas. Pressões adicionais podem chegar de commodities como metais que tem o preço regulado pela demanda global.

O poder de barganha desfavorável em relação aos fornecedores pode ser compensado pelo poder de barganha favorável em relação aos produtores de energia. A grande demanda esperada para os próximos anos cria dificuldade para os compradores de aerogeradores obterem as máquinas necessárias para os seus planos de investimento. Uma evidência disto são os consideráveis *backlogs* que os produtores de aerogeradores possuem no momento, que podem chegar a mais de dois anos da capacidade instalada (Tabela 5). Este poder favorável vem se traduzindo em acordos estruturados e maiores adiantamentos de ordens, segundo averiguado nas entrevistas. As vantagens para os produtores de aerogeradores são principalmente a diminuição do capital circulante e uma maior previsibilidade na demanda futura.

Tabela 5 - *Backlog* produtivo de grandes produtores

	<i>Backlog</i> das ordens (MW)	Capacidade atual instalada (MW)	Meses de <i>backlog</i>
Vestas	4415	4974 ¹²	11
Suzlon	3358	2700	15
Gamesa	8000	3600	27
Repower	1297,5	1250	12

Fonte: Relatórios das empresas

A última força competitiva é ameaça de produtos substitutivos que, no médio prazo, não é significativa porque se espera uma grande demanda por energias renováveis e, devido aos custos mais competitivos da energia eólica. Porém no longo prazo o avanço em outras tecnologias como a tecnologia solar e as células de hidrogênio podem causar problemas aos produtores de aerogeradores no longo prazo.

Após analisar as forças competitivas é importante analisar quais são as competências essenciais que uma empresa deve possuir para ser bem sucedida no mercado de aerogeradores. As entrevistas realizadas identificaram que o principal fator competitivo para o mercado é a qualidade do aerogerador, relacionados à produtividade e a confiabilidade do aerogerador. Além disso, foram identificadas também como importantes pelos compradores a disponibilidade dos aerogeradores e a pontualidade na entrega.

Neste ambiente competitivo a competência fundamental é o domínio das tecnologias de desenvolvimento de um aerogerador, sobretudo a aerodinâmica, para o desenvolvimento de sistemas de captação da energia do vento, e a eletromecânica, para garantir a confiabilidade da

¹² Número de MW produzidos em 2007

máquina e para a conversão da energia de forma eficiente. Ademais, é importante haver uma marca associada a confiabilidade, pois para um produtor de energia uma falha em um aerogerador proporciona não só uma perda econômica, mas também um impacto na sua imagem. Em uma das entrevistas, um produtor de energia mencionou que não compraria um aerogerador de origem chinesa porque não tinha certeza da confiabilidade do produto.

Outra competência importante é a experiência industrial na construção de máquinas de grandes dimensões para garantir não apenas a confiabilidade, mas a entrega pontual. Porém como muitas empresas utilizam terceirização esta característica é secundária, apesar de ser uma potencial vantagem.

A rentabilidade no setor é favorável, e em média gira em torno de 11% de margem operativa e 7% em termos de lucro líquido, segundo a análise dos dados disponíveis de alguns produtores (tabela 6). A dispersão em torno da média pode ser explicada pelas condições de mercado e pelas escolhas de modelo do negócio das empresas.

Tabela 6 - Rentabilidade dos produtores de aerogeradores

Empresa	LAJIDA	Lucro líquido
Gamesa	14,0%	6,7%
Nordex	7,3%	5,2%
Suzlon	16,6%	13,5%
Repower	4,7%	3,3%
Vestas	11,9%	6,0%
Média	10,9%	6,9%

Fonte: Relatórios das empresas

Atualmente o fator principal de impacto na rentabilidade é a pressão derivada do preço dos componentes e dos materiais principais, devido à dificuldade dos fornecedores a atenderem a demanda crescente. Além disso, a dificuldade de fornecimento tem aumentado os gargalos produtivos, forçando os produtores de aerogeradores a aumentar seus estoques e assinar contratos estruturados. Uma evidência deste impacto é que produtores mais integrados como Suzlon e Gamesa possuem resultados superiores a média. Já a Repower, que possui um modelo menos integrado, tem as piores margens do setor.

Os produtores, verificando este cenário atual e procurando mitigar os efeitos dos gargalos de componentes, vêm se movimentando a montante na cadeia produtiva utilizando de três modelos: investimento em produção de componentes, modelos de quase-integração vertical e integração vertical.

A maioria dos produtores está investindo em novas unidades produtivas ou expansão da capacidade atual de uma vasta gama de componentes, como multiplicador de velocidade, pás, torres, geradores elétricos, painéis de controle e cabines elétricas. Estas unidades produtivas são localizadas nos locais onde as empresas já possuem unidades de montagem, seja no mercado doméstico, seja no mercado externo. Esta tendência é verificada em todos os produtores em componentes diferentes, os modelos menos integrados como a Repower que investe na produção de pás eólicas, aos mais integrados como Suzlon e Enercon investem na fabricação dos componentes metálicos.

Além dos investimentos diretos em unidades produtivas, algumas companhias procuram modelos de quase-integração vertical para garantir a o suprimento de componentes e manter os custos sob controle através da participação acionária em fornecedores. Por exemplo, a Gamesa estabeleceu uma aliança estratégica com participação minoritária na Windar Renováveis, maior produtor mundial de torres, e adquiriu 51% de participação na empresa de logística Compass Transworld Logistic.

A última estratégia para os fabricantes de aerogeradores se defenderem da pressão nas margens proveniente dos componentes é a integração vertical através de aquisição. O exemplo mais

marcante é a Suzlon que em 2005 comprou o segundo maior produtor de multiplicador de velocidade, a Hensen Transmissions. Posteriormente, em 2007, a Suzlon conduziu a abertura de capital da Hansen com o objetivo de financiar um agressivo plano de expansão de capacidade. A Suzlon planeja quadruplicar a capacidade de produção de 3.600MW para 14.600MW.

O crescimento da demanda por aerogeradores até 2012 deve continuar em dois dígitos o que continuará a pressionar os preços dos componentes. Por isso, os produtores de aerogeradores devem continuar a investir em aumento da produção de componentes para manter os custos sob controle. Alguns exemplos de movimentações a montante estão ilustrados na Tabela 7 abaixo.

Tabela 7 - Movimentos de integração vertical a montante

Empresa	Movimentos a montante na cadeia
Suzlon	• Aquisição da Hansen Transmissions, segundo maior produtor de multiplicador de velocidade • Investimentos planejados na produção de geradores elétricos, torre, pás e painéis de controle • Investimentos planejados na fundição de metais
Repower	• Investimentos planejados na produção de pás
Gamesa	• Aquisição da Echesa, produtor de multiplicador de velocidades • Planeja aumentar a produção interna de multiplicador de velocidade, pás, torres, geradores elétricos, torres e cabines elétricas • Contratos de longo termo com Windar Renovables, maior produtor de torres do mundo (possui 32% do capital da empresa) • Contratos de longo termo com Compass Transworld Logistics, provedor logístico (possui 51% do capital da empresa)
Mitsubishi	• <i>Joint Venture</i> no Japão com Ishibashi para produção de multiplicador de velocidade
Vestas	• Aquisição do produtor de geradores elétricos Weier Electric em 2005 • Investimentos na produção de componentes chaves em mercados estratégicos
Enercon	• Investimento em plantas de fundição para a produção de estruturas de gôndolas, componentes metálicos e anéis de gerador elétrico
Nordex	• Investimentos na produção de componentes chaves em mercados estratégicos

Fonte: Relatórios das empresas

Além do movimento de integração vertical houve uma forte consolidação na indústria como dois objetivos principais: capturar ganhos de escala ou adquirir novas competências. Os principais movimentos são mencionados na Tabela 8.

Com o objetivo de capturar ganhos de escala produtivos, comerciais e em pesquisa e desenvolvimento, em 2003 as duas empresas dinamarquesas, a Vestas e a Neg Micon, se fundiram e criaram o maior produtor de aerogerador mundial.

Por outro lado, empresas como a Alstom e a Siemens, empresas com tradição no mercado de geração elétrica, adquiriram produtores de aerogeradores para adicionar estas competências aos seus portfólios de produtos. A Siemens incorporou a empresa dinamarquesa Bônus em 2004, enquanto a Alstom completou em 2007 a compra do produtor espanhol Electrotecnia.

Um caso particular é a tomada do controle da Repower pela indiana Suzlon. Em uma operação complexa, a Suzlon comprou 33,6% do capital da Repower e, através de um acordo de votação com os outros dois grandes acionistas (Martifer e Areva), tornou-se o controlador da empresa com 86,5% dos direitos de voto. Ademais, a Suzlon adquiriu o direito de comprar as participações dos parceiros na Repower até 2009. Com esta aquisição a Suzlon planeja se beneficiar das sinergias derivadas da economia de escala, principalmente em P&D, e da carteira de produtos, dado que praticamente não há sobreposição. Outro fator positivo é a possibilidade de entrada da Suzlon no crescente mercado Europeu, onde a Repower possui um já estabelecido canal distributivo e uma marca reconhecida.

No futuro, novos movimentos de consolidação são improváveis, pois as principais empresas planejam consolidar suas posições de mercado, buscando crescimento orgânico através da expansão da capacidade produtiva e do aumento da eficiência operacional. Apesar disso, empresas fora do setor, com posições financeiras sólidas, podem entrar no mercado por aquisição devido às expectativas de crescimento e rentabilidade no setor.

Tabela 8 - Movimentos de consolidação no setor de aerogeradores

Empresa	Movimentos de consolidação
Vestas	• Criou a Gamesa em 94, uma <i>joint venture</i> na Espanha. Em 2001 vendeu sua participação de 40% para os outros acionistas devido a conflito de interesses. • Criou a IWT em 98 na Itália. Em 2001 comprou a totalidade do capital e incorporou a empresa. • Fusão com o produtor dinamarquês NEG Micon em 2003.
Suzlon	• Aquisição do controle da Repower em 2007. Detem 33,6% do capital e 86,5% dos direitos de voto através de acordo de votação.
GE Energy	• Em 2002, comprou a Enron Wind
Siemens	• Em 2004, comprou o produtor dinamarquês Bonus.
Alstom	• Em 2007, comprou o produtor espanhol Ecotècnia.
Gamesa	• Em 2002, comprou o produtor espanhol MADE

Fonte: Relatórios das empresas

Considerando evoluções esperadas para o futuro é possível analisar três dimensões: expansão para novos mercados, possibilidade de entrada de produtores italianos e evolução dos aerogeradores.

Os grandes produtores estão bem posicionados nos mercados chaves: Europa Ocidental (Espanha, Alemanha, França, Reino Unido e Itália), América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e Ásia (China e Índia). Entradas em países fora desse eixo devem ter impacto marginal, devido às boas expectativas para estes mercados. Porém, as empresas devem realizar entradas em países com baixa penetração de eólico, como uma forma de garantir mercados no longo prazo. Os principais mercados emergentes estão na Europa Oriental, já que estes países podem se beneficiar

de incentivos da Comunidade Européia, como subsídios e investimentos em infra-estrutura, como a linha de transmissão Pan-européia.

Em relação à possibilidade de entrada de empresas italianas no mercado de aerogeradores, a expectativa de aumento de demanda no mercado interno pode compensar às barreiras (necessidade de capital e lacuna tecnológica), o que vem incentivando empresas italianas a entrar no mercado. O exemplo mais significativo é do grupo siciliano Moncada Construzione, que está desenvolvendo dois modelos de aerogeradores. A estratégia da Moncada é a mesma do grupo espanhol Acciona, que utiliza os próprios investimentos em parques eólicos para promover a produção de aerogeradores.

A última dimensão é a evolução esperada dos produtos, que diz respeito a duas tendências: aumento da dimensão e produtos específicos para aplicação offshore. Como design das aerogeradores (eixo vertical e três pás) é bastante afirmado, os novos produtos devem seguir a tendência de aumento de dimensão do rotor e da capacidade nominal com o objetivo de reduzir os custos de produção, consolidando, assim, a capacidade nominal em torno de 3MW. Já as aerogeradores offshore são uma grande aposta dos produtores e precisam ser refinadas, principalmente em relação aos custos de fundações em águas profundas.

Pode-se concluir que o setor de aerogeradores é bastante atrativo, devido à grande demanda, concentração do setor e importância das economias de escala. Apesar das margens atrativas as competências essenciais relacionadas à tecnologia e à experiência industrial desencorajam novas empresas a entrada.

4.3.1 Estudo de caso: Repower Systems AG

Sobre a empresa

Repower Systems AG é uma companhia alemã com sede em Hamburgo que opera exclusivamente no desenvolvimento e na montagem de aerogeradores.

A corporação foi originada em 2001 pela fusão de três companhias alemãs que produziam aerogeradores: Jacobs Energie, BWU e Pro+Pro Energiessystem. Um ano depois a Repower abriu seu capital na bolsa de valores alemã.

Respondendo por cerca de 3% do mercado de aerogeradores global, a Repower é uma importante empresa do setor e conta com uma rede de 1200 colaboradores. Em 2007, a firma alcançou com suas operações globais receita total de 679 milhões de euros com uma margem operacional de 4.2%. A receita é basicamente proveniente das vendas de aerogeradores que contabiliza 92.7% do total. Outras fontes marginais de receita incluem serviços, licenças de produção, venda de eletricidade, serviços de projeto entre outros.

As atividades básicas da empresa são: desenvolvimento proprietário de aerogeradores, produção e serviços pós-vendas. A produção é focalizada na montagem da gôndola, terceirizando a grande parte da produção de componentes, incluindo pás, geradores elétricos e torres. Deste modo, a companhia engaja seus esforços no desenvolvimento de produto.

As instalações da Repower ficam exclusivamente situadas em território alemão. A companhia possui duas unidades produtivas em Husum e Trampe que, unidas, têm uma capacidade de produção anual de aproximadamente 650 aerogeradores. Além disso, existem dois centros de desenvolvimento em Rendsburg (base) e Osnabrück.

Com relação a mercados estrangeiros, os mercados fundamentais para a empresa são União Européia, EUA, China, Índia, Japão e Austrália. A entrada nestes países se deu através de diferentes estratégias devido às condições específicas de cada mercado. Basicamente a firma montou *joint-ventures* (Portugal e Reino Unido) ou criou subsidiárias nos países onde era mais fácil entender as necessidades dos clientes. Já nos mercados asiáticos (Japão, China e Índia) a empresa concedeu licenças de seus produtos a parceiros locais.

Com respeito ao mercado italiano, a empresa alemã estabeleceu em 2004 a Repower Italia S.r.l. uma subsidiária controlada integralmente, a qual é responsável pelas vendas e pelos serviços pós-venda dos produtos Repower. A sede na Itália se situa em Milão e o centro de manutenção e

serviços está estrategicamente situado no sul do país (Foggia), ou seja, próximo aos locais de maior ventosidade.

Como não há nenhuma instalação produtiva na Itália, os colaboradores italianos representam uma parte modesta dos empregados da companhia como um todo, mais especificamente a Repower Itália conta com cerca de 30 funcionários. Mesmo contando com poucos funcionários, a Itália é um mercado importante para a matriz alemã, já que em 2007 foram vendidas 35 aerogeradores com uma capacidade nominal de 70MW. Estes números posicionam o mercado italiano como o quarto mercado mais importante para a Repower, atrás do alemão, francês e americano, respectivamente. Além disso, é esperado que a Itália mantenha a importância para a companhia já que 93 aerogeradores (186MW) estão encomendadas para o mercado italiano, o que representa o terceiro maior volume de pedidos, conforme Tabela 9.

Tabela 9 - Ordens recebidas pela Repower por país

País	Número de aerogeradores	Quantidade de Megawatts
Estados Unidos	144	288
França	138	276
Itália	93	186
Reino Unido	72	144
Austrália	67	134
Alemanha	47	101,5
Portugal	44	88
Japão	21	42
Bélgica	6	30
Republica Checa	4	8
Total	636	1.297,50

Fonte: Relatório anual e entrevista

Informações sobre o negócio

O portfólio de produtos atual da Repower possui cinco produtos que incluem aerogeradores que vão de 1.5MW até 5MW e com rotor que pode compreender um diâmetro de 70 até 129 metros (tabela 10). A diversidade na gama de produtos visa satisfazer as necessidades de diferentes condições de vento, tanto para projeto *onshore* como para *offshore*. Porém, a companhia atualmente está focalizando em três produtos que estão em duas categorias de capacidade nominal: 2MW(MM82 e MM92) e 5MW (5M). Na Itália, só o MM82 e o MM92 foram vendidos, e o 5M, apesar de disponível para o mercado, ainda não recebeu nenhum pedido.

Tabela 10 - Portfólio de produtos Repower

Tipo	Capacidade Nominal	Diâmetro do rotor	Aplicação
5M	5,0 MW	126,0 m	Onshore/Offshore
MM92	2,0 MW	92,5 m	Onshore
MM82	2,0 MW	82,0 m	Onshore
MM70	2,0 MW	70,0 m	Onshore
MM77	1,5 MW	76,5 m	Onshore

Fonte: Relatório anual e entrevista

Assim como acontece com a maioria dos produtores de aerogeradores ao redor do mundo, os principais clientes da Repower na Itália são produtores de energia (ex-monopolista ou independentes) e investidores institucionais. Enel, Sorgenia e Erg são alguns exemplos de clientes Repower. Com relação aos clientes a Repower não utiliza nenhum método particular de abordagem e acredita que os clientes conhecem seus produtos, utilizando-se de feiras de setor para divulgar eventuais lançamentos.

A empresa acredita que a presença no território italiano é crucial para entender as necessidades e as dificuldades que enfrentam os clientes, já que estas variam fortemente de país para país. Sendo assim, a função da Repower Itália é a de negociar com os clientes italianos as condições de fornecimento de aerogeradores. A negociação normalmente dura seis meses, e durante este tempo a Repower Itália auxilia na avaliação técnica da localidade e indica o produto mais adequado para

a condição de vento. Uma vez que os termos de compra estão bem definidos, a matriz assina o contrato e define a produção. A Repower negocia dois tipos de contrato: fornecimento direto e acordos estruturados, em ambos são necessário um adiantamento. Após a assinatura do contrato a entrega acontece de 15-18 meses depois, pois a capacidade produtiva não suporta a demanda.

Após a produção dos aerogeradores pela matriz, a Repower Itália é responsável pela logística do produto, que é transportado por um provedor logístico especializado da fábrica na Alemanha até o local de instalação na Itália. A instalação no local e a manutenção são coordenadas pela empresa, para garantir a confiabilidade do produto.

Como a produção é realizada exclusivamente na Alemanha, a grande maioria dos fornecedores da empresa está localizada fora da Itália. As compras são coordenadas pela matriz e como a empresa adquire a maioria dos componentes, a empresa procura manter pelo menos dois fornecedores por componentes para não ser dependente de apenas uma empresa. Na Itália, a empresa adquire apenas torres e de um único fornecedor (Leucci Construzini), com a qual detém um contrato de longo período.

Recentemente como consequência da extraordinária expansão de mercado, a Repower vem sofrendo problemas com o suprimento de componentes, sobretudo pás, multiplicador de velocidade e rolamentos. Estas dificuldades encorajam a empresa a recorrer a uma maior integração vertical. A primeira amostra disto está no investimento da empresa na PowerBlades (empresa controlada) que deve iniciar a produção de pás eólicas ainda em 2008.

Com relação à competição, a empresa enfrenta menos de dez empresas no mercado italiano que é bastante concentrado, sendo os maiores rivais da Repower a Vestas, Gamesa, Enercon e Nordex. A Vestas é o único produtor que possui unidade produtiva na Itália, mas isto não é uma desvantagem para a Repower já que os produtos produzidos pela Vestas na Itália (850KW) não competem diretamente com os produtos Repower. Esta situação pode se inverter já que a Vestas iniciará a produzir em território italiano aerogeradores de 3MW que são comparáveis aos produtos Repower.

Buscando uma vantagem competitiva, a Repower busca obter uma liderança tecnológica, concentrando seus esforços em aperfeiçoar a produtividade e confiabilidade dos produtos. No centro de desenvolvimento de Rendsburg a empresa emprega 130 engenheiros trabalhando com esses objetivos. A empresa deve lançar em 2009, uma aerogerador de 3,3MW que está em estágios finais de desenvolvimento.

No segundo trimestre de 2007 a empresa foi alvo de tentativas de tomada de controle de duas empresas: Areva e Suzlon. A disputa acabou com a Suzlon tomando o controle da Repower, ficando com 86,5% dos direitos de voto e 33,6% do capital social. Além disto, a Suzlon tem a opção de comprar as participações de Areva e Martifre (29,9% e 23% respectivamente) nos próximos dois anos.

Apesar da tomada de controle a estrutura de negócio da Repower não se alterou e a empresa espera se beneficiar das possíveis sinergias com as operações da Suzlon. Primeiramente, os investimentos da Suzlon na produção de componentes pode reduzir os gargalos produtivos da Repower, reduzindo os custos e, conseqüentemente, aumentando as margens. Além disto, as companhias podem transferir conhecimentos tecnológicos, o que reduzia o tempo para lançar novos produtos.

A empresa tem altas expectativas com o mercado offshore, já que está muito bem posicionada com o aerogerador 5M que foi projetado para esta aplicação. Na Itália ainda não existem empreendimentos *offshore*, e os projetos existente enfrentam entraves regulatórios. Todavia, a empresa acredita que o setor offshore deverá tornar-se um setor atrativo para a empresa. Além disto, com a redução de boas localidades a empresa acredita que em breve será possível realizar a reposição de aerogeradores já em operação com tecnologia obsoleta, como já acontece na Alemanha.

4.4. Promotor de parques eólicos

O promotor de parques eólicos tem como função prospectar oportunidades e executar todas as fases do projeto até o estágio onde ele esteja “pronto para construção”¹³. A existência deste papel é justificada pelo fato que as localidades atrativas para usinas eólicas não são nem de conhecimento comum e nem abundantes, e impactam significativamente no custo de produção de energia. Estas empresas adicionam valor à cadeia produtiva descobrindo locais com ventosidade atrativa e assegurando estas oportunidades através de acordos com os proprietários dos terrenos e prefeituras, além de providenciar todas as licenças e autorizações necessárias. Uma vez que o parque eólico está “pronto para a construção” o desenvolvedor vende os direitos de construção e operação à outra empresa, a qual por sua vez irá avançar com a execução do parque.

Descrição do grupo

Os promotores de parques eólicos devem executar todas as tarefas necessárias para o desenvolvimento de um projeto eólico desde a prospecção de locais, passando pela negociação com o proprietário do terreno e autoridades locais, pela obtenção das autorizações, até chegar à venda dos direitos de construção. As principais tarefas serão descritas passo a passo nesta seção.

Descoberta do Local

A descoberta de um local com potencial eólico adequado normalmente ocorre através de indicação de um contato. Esta parte é particularmente crítica para o promotor de parque eólico, pois a velocidade de localização pode garantir acordos vantajosos com o proprietário do terreno e autoridades locais, uma vez que não haverá propostas de outras empresas. Uma vez descoberto o local é preciso averiguar se realmente se trata de uma boa oportunidade para uma usina eólica.

Averiguação do potencial da localidade

¹³ O termo “pronto para a construção” é muito utilizado na indústria como indicação que um parque eólico com todas as autorizações e licenças aprovadas e está literalmente pronto para a fase de instalação das aerogeradores eólicas e todos os trabalhos associados.

Neste estágio do projeto, o promotor pode ou recorrer a um consultor de projeto ou, se a empresa for integrada, executar esta tarefa. Para avaliar o potencial do site com mais detalhe, é necessário agir em duas frentes: medir empiricamente o potencial do vento e analisar possíveis restrições ao desenvolvimento do projeto.

Para a primeira frente, anemômetros são instalados em diversos pontos do terreno. Esta campanha de medição tem como objetivo coletar dados sobre os ventos locais, como velocidade e sazonalidade do vento, os quais serão utilizados no estudo de viabilidade. Estas campanhas têm duração mínima de nove meses (preferencialmente um ano), para não obter viés nos dados amostrais que, posteriormente, serão extrapolados para o período de vida útil da usina eólica.

Além das campanhas anemométricas, é necessário avaliar o impacto de restrições que podem inviabilizar o total aproveitamento do potencial eólico. Estas restrições podem ser:

- Técnicas: topografia do terreno (irregularidades no terreno podem tornar inviável o transporte das aerogeradores), disponibilidade de conexão a rede de distribuição, etc.;
- Comerciais: regulamentações de uso de terreno para um fim específico;
- Ambientais: considerações impostas por cada região e são relacionadas à poluição visual, a proximidade de locais habitados, preservação da fauna e flora, locais de valor arqueológico, interferência na rota de aviões, proximidade de instalações militares entre outras.

Com um perfil de ventosidade claro, somado a um conhecimento das restrições, o promotor pode proceder com um design preliminar do parque eólico.

Design preliminar do parque eólico

Nesta tarefa, assim como na anterior, os promotores podem contratar consultores de projeto ou executar internamente se cobrirem também o papel de consultores de projeto. Um design preliminar de um parque eólico deve indicar a disposição dos aerogeradores no terreno, além das

características técnicas relevantes de todos os componentes da usina. É importante, por exemplo, especificar a dimensão e a potência nominal dos aerogeradores, dimensão e voltagem das conexões elétricas e subestação, porém não é necessário o fabricante para nenhum deles. Portanto, a potência nominal total do parque eólico é determinada apenas com a seleção da potência e da dimensão das máquinas, o que pode ser alterado posteriormente na fase de execução de acordo com a disponibilidade de aerogeradores.

O design preliminar é realizado com o objetivo de maximizar a energia produzida dentro dos limites impostos pelo processo autorização.

Processo de autorização

A legislação italiana permite um nível de autonomia às regiões para definir as regras dos processos de autorização dos parques eólicos, portanto cada projeto deve seguir um processo de acordo com a região de instalação. Porém, de forma geral, a obtenção da licença requer a entrega do design preliminar e de outros documentos para as diferentes autoridades que são responsáveis por aspectos relacionados ao impacto da usina eólica.

Nas entrevistas realizadas, esta tarefa foi duramente criticada devido à ineficiência, o que torna o processo de autorização moroso, podendo durar anos. Ademais, as constantes alterações geram muita incerteza sobre qual será o resultado do processo, aumentando o risco de um promotor eólico.

Uma vez que os documentos são entregues, examinados e aprovados, as autoridades podem emitir autorizações incondicionais, onde o projeto é aprovado sem restrições, ou condicionais, quando o projeto é aprovado com determinadas alterações. Quando todas as autorizações necessárias são obtidas o projeto eólico está “pronto para a construção”.

Após a conclusão do processo autorizativo, deve-se fazer os investimentos necessários para a implementação do projeto e é nesta fase que o promotor de projeto comercializa os direitos de construção para um produtor de energia. Os clientes de um parque “pronto para construção” são normalmente empresas que procuram oportunidades de desenvolver parques eólicos e que

possuem uma significativa capacidade de investimento, dado que as fases sucessivas são intensivas em capital.

Estes clientes entram em contato com um promotor de parque eólico só quando sabem que ele já obteve um projeto autorização em mãos, e muito pouco provável que o procurem nas fases iniciais do projeto devido à grande incerteza associada. Para o promotor de parque eólico não é necessário realizar grandes esforços comerciais para informar aos clientes a obtenção da autorização, já que as autorizações são publicadas no diário oficial da região, que são constantemente monitoradas por potenciais clientes.

Uma vez negociadas as condições com os clientes, os promotores transferem a propriedade dos direitos de construção e operação do parque eólico autorizado através de um contrato que regula a transferência e a remuneração. Após a transferência dos direitos, a relação com o cliente termina, não havendo acompanhamento do promotor na execução do projeto.

Outra possibilidade para um promotor de parque eólico é continuar posteriormente com a execução do parque eólico, onde neste caso não há transferência de propriedade devido à maior integração a jusante. Naturalmente, este modelo requer uma empresa capitalizada, devido à grande diferença de intensidade de capital do promotor ao produtor de energia. Indicativamente, os investimentos relacionados a uma usina eólica são da ordem de um milhão de euros por MW de capacidade instalada. A decisão de seguir com o projeto podem ter duas motivações: produzir energia ou vender o parque em estágios mais a jusante na cadeia.

Sobre a localização das empresas no território italiano, não há nenhum sinal de vantagem locativa já que as empresas não estão necessariamente próximas as áreas com maior potencial eólico. Isto porque não é primordial que a empresa só promova projetos em uma região, sendo possível até operar este modelo fora da Itália.

Durante a execução das atividades acima descritas os promotores de projetos têm como fornecedores basicamente consultores de projetos, auxiliando na definição na anemometria e no design das plantas, e firmas jurídicas, que desenvolvem contratos e outros documentos legais.

Conforme verificado nas entrevistas, não há relações de longo período ou de colaboração entre promotores de parque e fornecedores.

Basicamente o modelo de negócio de um promotor de parque eólico é focalizado na atividade central, podendo ou não incorporar ou o papel de consultor de projetos. Contudo, não existem apenas empresas dedicadas realizando esta função na cadeia produtiva, sendo possível que esta atividade tenha sido integrada tanto por um movimento a montante, quanto por um movimento à jusante.

Um caso de movimento a jusante é o produtor de aerogeradores Gamesa, a qual, através da sua subsidiária Gamesa Energia, opera na comercialização de parques eólicos em operação. Para isto além da parte de promoção de parque eólico, participa no desenvolvimento e na ativação do parque, repassando depois a usina operante para um produtor de energia. Mesmo existindo este exemplo, os produtores de aerogeradores não parecem estar se movendo nesta direção.

Já um caso mais comum é a integração a montante, onde o produtor de energia se engaja no desenvolvimento do projeto eólico desde suas fases iniciais. Para um produtor de energia isto implica em manter *tradeoff* entre o utilizo de recursos próprios e o patamar de preços dos projetos “pronto para construção”. No cenário atual, onde os projetos “prontos para construção” são escassos e, conseqüentemente, com preços elevados, parece interessante uma integração a montante para os produtores de energia.

Análise Estratégica

A rivalidade interna no setor é baixa e pode ser definida basicamente pelo crescimento da demanda, pelas barreiras à saída e pela concentração de mercado.

O crescimento da demanda por energia renovável faz crescer, conseqüentemente, a demanda por projetos “prontos para construir”. Além disso, a demanda é impulsionada pela dificuldade de autorização de projetos eólicos, as quais incluem desde morosidade no processo à limitação de capacidade instalada na região. Este crescimento da demanda diminui a rivalidade interna.

A rivalidade interna não é alterada pelas barreiras à saída, pois estas são baixas devido à falta de necessidade de investimentos em ativos específicos, as empresas são pequenas com poucos funcionários e não existem contratos de longo período a serem quebrados.

Com relação à concentração, o setor de promotores de projetos eólicos apresenta uma baixíssima concentração. Existe um grande número de empresas atuantes nesta atividade (na ordem de centenas), a maioria composta de pequenas empresas, ao ponto de existirem pessoas físicas presentes no mercado. Além destas pequenas empresas, existem empresas de maior dimensão, normalmente resultantes de integração vertical, porém nenhuma destas empresas consegue capturar uma fatia de mercado de parques “prontos para construção” relevante. A baixa concentração deveria, em teoria, aumentar a rivalidade interna, mas a concentração é tão esparsa que os atores mal conhecem seus competidores, porque a grande demanda garante a venda de um projeto aprovado.

O poder de barganha dos fornecedores é equilibrado. O único fornecedor que um promotor de projeto pode utilizar recorrentemente é o consultor de projeto, que não apresenta nenhum poder de barganha relevante, pois o setor é pouco concentrado e não tem um impacto muito grande nos custos do promotor de projetos. Ademais, muitos promotores já realizam esta função o que limita a atuação dos consultores a casos com uma complexidade elevada.

Os compradores não pressionam as margens dos promotores, porque estes estão dispostos a pagar um prêmio de preço aos promotores devido à remuneração favorável da energia eólica. Além disto, o preço de um parque autorizado representa um pequeno percentual dos investimentos totais de um parque eólico.

As barreiras de entrada para novos promotores de energia eólica são baixas, devido à baixa intensidade de capital, a pouca relevância de economia de escala e a baixa concentração. Os conhecimentos técnicos também não são um grande obstáculo, pois os conhecimentos necessários para elaborar o design de uma usina eólica podem ser adquiridos contratando um profissional especializado ou terceirizados para consultores de projeto.

A última força competitiva de produtos substitutivos pode ser relevante se um avanço tecnológico ou uma mudança legislativa reduzam a competitividade da energia eólica. Este risco não parece significativo nos próximos anos devido à competitividade da energia eólica e dos incentivos do governo italiano às energias renováveis. Todavia, buscando se prevenir deste risco algumas empresas operam em outras energias renováveis.

A análise das cinco forças competitivas permite inferir que a rentabilidade neste setor é elevada devido à grande demanda garantida pela atratividade da energia eólica e da dificuldade em autorizar parques eólicos. As entrevistas confirmam esta hipótese, inclusive um produtor de energia mencionou que quem possui um parque autorizado “possui um tesouro nas mãos”, e obtém uma remuneração elevada por isto.

A grande demanda atual por projetos autorizados faz com que a competição não seja focalizada no cliente, mas na descoberta de lugares apropriados e na obtenção de autorizações dos projetos. Sendo assim o principal fator competitivo é a disponibilidade, o que deixa de lado outros fatores como preço, qualidade do projeto, nível de serviço etc..

Neste cenário, as competências essenciais para um promotor de projetos é a rede de influência, que garante descobrir novas oportunidades, através de indicações de localidades com alta ventosidade, e facilitar o processo de autorização do parque eólico, diminuindo o tempo para se obter o retorno no investimento.

Estas competências são independentes do background da empresa e, por isso, não existe um padrão de empresas que atuam na promoção de projetos eólicos. Além das empresas que foram resultados de integração vertical de outros elos da cadeia produtiva, existem empresas com diversos perfis como pessoas físicas com conhecimento de localidades potenciais, empresas com experiência em licitações públicas, investidores institucionais, operadores de agro-turismo, empreiteiras entre outras.

No futuro não são esperados grandes evoluções neste setor em relação à estrutura competitiva. Como a demanda por energia eólica deve continuar alta e o processo autorizativo não deve sofrer

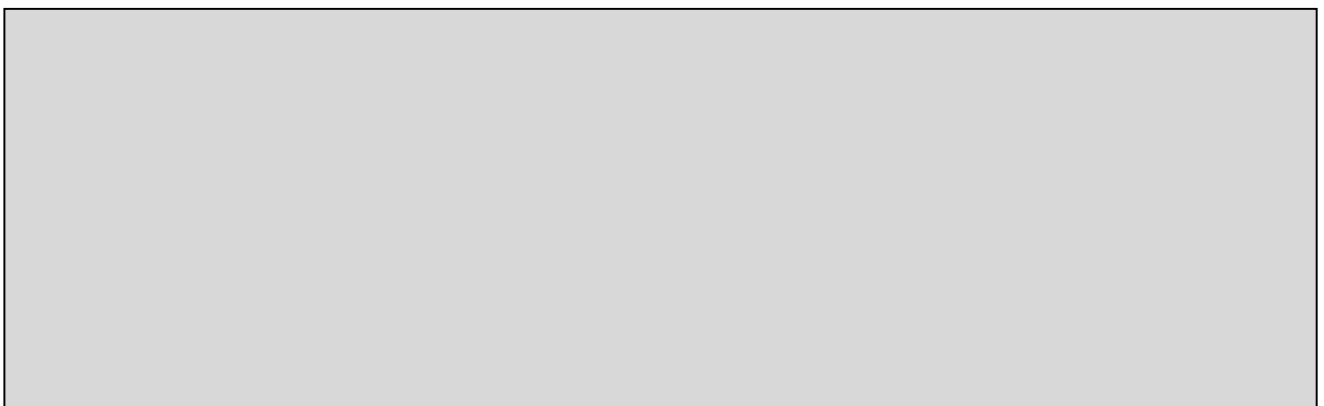
grandes simplificações, o papel do promotor de parque eólico deve continuar importante na cadeia e a remuneração deve continuar nos níveis atuais no breve período.

O risco de novas entradas é constante, mas dificilmente alterará o nível de competição já que as saídas também podem ocorrer com frequência, mantendo baixa concentração de mercado. Todavia, alguns produtores de energia buscam promover alguns parques eólicos para reduzir a dependência dos promotores de projeto, o que pode representar um risco no médio prazo. No curto prazo, não deverá influir já que estas empresas precisarão comprar parques autorizados para atingir as metas de produção para os próximos anos.

Existe também o risco regulatório, pois algumas regiões bloquearam a autorização de parques eólicos o que representa um risco considerável de descontinuidade, apesar da suprema corte italiana ter declarado esta manobra como inconstitucional.

Alguns promotores de projeto estão com planos de integração à jusante, planejando entrar no mercado de produção de energia. Esta ideia é justificada pela natureza da atividade da promoção de projetos que produz um fluxo de caixa bastante irregular no tempo. Assim a produção de energia garantiria um fluxo de caixa mais regular e com uma remuneração do capital elevada, garantida pelos preços elevados para energia renováveis. Porém, os movimentos para a integração à jusante são limitados pela intensidade de capital de grandes investimentos, o que faz com que promotores de parques eólicos pouco capitalizados se limitem a produção de energia eólica de pequena escala.

Em suma, apesar de não ser possível definir a margem, a rentabilidade do setor de promoção de projetos eólicos parece alta garantida por níveis de demanda elevados e na oferta limitada pelo processo autorizativo. O setor é muito esparso e não se espera grandes alterações na dinâmica competitiva nos próximos anos. Os principais riscos estão na entrada de produtores de energia no setor e no risco regulatório, o que pode comprometer a rentabilidade no médio prazo.



4.4.1 Estudo de caso: Enerpro

Sobre a empresa

Enerpro s.r.l é uma companhia italiana situada em Genova que opera na promoção de usinas eólicas na Itália.

A companhia foi fundada em 2002 como um representante comercial da Hungaria Ganz Transelktro Traction, auxiliando no fornecimento de ônibus elétrico ao município de Roma. No final do mesmo ano com a adoção do Protocolo de Kyoto, Enerpro começou a promoção de parques eólicos. Além disso, a companhia adquiriu também atua na distribuição de produtos elétricos da companhia croata Uljanik Tesu.

Enerpro é uma pequena empresa com uma limitada força de trabalho. Atualmente, a companhia conta com seis empregados que, são responsáveis não apenas pela promoção de parques eólico como também pelos processos administrativos.

Como promotor de parques eólicos, a atividade essencial da Enerpro é desenvolver oportunidades eólicas e comercializar os direitos de construção e operação para um produtor de energia, que irá conseqüentemente levar o projeto para sua conclusão. Essencialmente, Enerpro recebe informações sobre lugares promissores para a construção de usinas eólicas de seus contatos, e verifica a viabilidade do projeto, dada as características do vento na região. Após a análise da viabilidade e de ter o terreno assegurado, a empresa executa um projeto preliminar e busca a autorização do projeto. Após a autorização do projeto pelas autoridades locais, Enerpro tem em suas mãos um projeto eólico “pronto para construção”. Os direitos do projeto são então vendidos para um investidor que irá implementar o projeto.

Informações sobre o negócio

Desde 2002, a Enerpro desenvolveu três parques eólico na Itália, todos na região da Sicília. Os projetos têm as seguintes localização e capacidades instaladas: Mazara del Valo (50MW), Cefalà Marineo (23MW) e Ramacca Raddusa (70MW). O projeto de Ramacca Raduza, nomeada

“Parque Eólico Ennese”, é um dos maiores projetos eólicos na Itália e foi adquirido pela Veronagest, um investidor institucional com um plano de investimento agressivo em energia eólica. Além do mais, Enerpro está desenvolvendo em Mafredonia (região da Puglia) um projeto ainda em estágio inicial.

Os clientes em potencial da Enerpro são companhias envolvidas na energia eólica (produtores de eletricidade e investidores institucionais) procurando por projetos autorizados para acelerar seus planos de crescimento. Embora a Veronagest tenha sido o cliente chave na aquisição dos maiores projetos da companhia, Enerpro não tem nenhum contrato de longo período com seus compradores.

A companhia executa a maioria de suas atividades internamente, apesar da pequena força de trabalho, recorrendo a fontes externas somente para o suprimento de instrumentos para a análise do vento, que são adquiridos de um fornecedor inglês.

O fornecimento dos elementos do parque eólico, como aerogeradores e equipamentos elétricos não são tratados pela Enerpro. Este fato é resultado da estratégia da empresa de vender projetos “prontos para construção”, já que até o fim do processo de autorização não é necessário definir o fabricante dos elementos do empreendimento.

Com relação à competição, qualquer empresa que promova um projeto eólico é um concorrente da Enerpro. A promoção de projetos eólicos é competitiva já que existem numerosas empresas e há um número limitado de locais adequados para a instalação de uma usina eólica. A Enerpro usa sua experiência em projetos passados e contatos no setor para identificar e avaliar rapidamente a atratividade de um projeto. Ademais, os contatos com as autoridades locais e a experiência em obtenção de autorizações, não apenas facilitam o processo de autorização, mas também excluem projetos onde a dificuldade de autorização é muito elevada.

Apesar de a Enerpro ter desenvolvido até hoje apenas projetos eólicos, a empresa estuda a possibilidade de expandir suas atividades para outras fontes renováveis, com particular atenção a

biomassa. Além disso, a Enerpro acredita que o eólico offshore pode se tornar uma área de negócios atrativa se for vencida a resistência das comunidades e autoridades locais.

Outra estratégia de crescimento da empresa para o futuro é investir na produção de eletricidade de fontes renováveis, buscando um fluxo de caixa mais constante em um setor bastante rentável. Porém, devido à limitação de capital, os investimentos devem ter uma dimensão limitada. Atualmente a Enerpro avalia a possibilidade de adquirir pequenas hidroelétricas na Liguria e no Piemonte.

4.5. Consultor de projeto

Descrição do grupo

Os consultores de projetos oferecem suporte às empresas presentes na cadeia produtiva na execução dos projetos. Sua presença é justificada pela escolha de algumas firmas de manter apenas as atividades essenciais internamente e terceirizando as atividades auxiliares. Este é o caso de promotores de projetos ou produtores de energia, os quais decidem não desenvolver as competências necessárias para definir o layout das usinas eólicas. Em geral os consultores de projetos são pequenos estúdios com baixo emprego de capital que possuem competências técnicas especialmente na fase de desenvolvimento de projeto. Eles também podem operar em outras energias, usualmente renováveis devido ao menor conhecimento técnico disponível no mercado.

Um consultor de projetos típico, durante a definição do layout de um parque eólico, tem um fluxo de tarefas padrão que inicia com a medição dos ventos, onde ele deve instalar as torres anemométricas e medir os resultados durante a campanha anemométrica. Posteriormente é necessário avaliar as restrições técnicas, econômicas e ambientais que impactaram o projeto.

Com o conhecimento do perfil de vento e das restrições associadas à localidade em mãos, os consultores de projeto elaboraram diversas alternativas de layout, com o auxílio de um software especializado. As alternativas servem como base para o estudo de viabilidade, o qual tem como

uma das entradas o rendimento eólico esperado. O cliente, então, expressa sua preferência por um das alternativas propostas e o layout associado a esta é usado no projeto preliminar. O projeto preliminar deve indicar a localização e características de todos os elementos que compõem o projeto.

Uma vez que o projeto preliminar é elaborado, ele é aperfeiçoado para a obtenção do projeto definitivo. O projeto definitivo será obtido através da consulta e diálogo com as autoridades competentes. Alterações propostas pelos órgãos públicos são avaliadas e adotadas pelo consultor de projeto se elas não comprometem a viabilidade econômica do projeto. Estas alterações são normalmente relacionadas à exclusão de algumas aerogeradores eólicas para mitigar os impactos ambientais do projeto, e são realizadas para evitar a rejeição da autorização do projeto.

O projeto definitivo é submetido ao processo de autorização e a conferência das autoridades competentes (Conferenza di Servizi) é ativada para expressar seu julgamento sobre os aspectos do projeto e, possivelmente, emitir o documento de aprovação (Autorizzazione Unica). Em particular, é necessária a obtenção da concordância das autoridades, nas fases de construção, operação e desmontagem da usina, relacionadas aos seguintes impactos:

- Visual (dimensão do parque eólico e densidade, posicionamento e cores dos aerogeradores);
- Sonoros (níveis e tipos de ruídos);
- Ambientais em nível local (efeitos sobre a flora e a fauna, considerando as manifestações sazonais)
- Arqueológicos e de legado histórico (em casos de descobertas ainda não catalogadas);
- Hidrológicos (efeitos nos rios e lençóis freáticos);
- Sistemas de telecomunicações (possíveis interferências);

- Segurança aérea (efeitos de interferências em radares e presença em rotas de baixas altitudes);
- Conexão a rede (impactos da subestação e das linhas de transmissão);
- Economia local (número de empregos temporários e permanentes, e quantos serão preenchidos localmente);
- Ambientais em nível global (redução de emissão de dióxido de carbono);
- Turístico e de áreas de recreação (atratividade do local para propósitos turísticos).

Na execução das tarefas descritas acima o consultor de projeto possui poucos fornecedores, sendo necessários apenas softwares específicos para a elaboração do layout. Estes softwares permitem a reprodução do terreno, posicionar os componentes da usina eólica, avaliar o potencial do vento, realizar análise estatística do rendimento esperado, considerar a interferência da turbulência do vento ao passar pelas aerogeradores, simular o impacto visual, entre outras funções. Ou seja, permite definir o layout do parque eólico respeitando as restrições e maximizando os resultados econômicos. Existem poucos fornecedores destes softwares, entre eles se destacam os produtores ingleses Gerrad Hassan e ReSoft e a empresa dinamarquesa EMD. As relações são de simples compra do software e de suas atualizações.

Em relação aos clientes os consultores de projeto servem empresas que operam na promoção de parques eólicos, sejam elas dedicadas exclusivamente a isto, ou dedicadas também a outras fases da cadeia produtiva. Os serviços contratados pelos clientes variam, pois cada cliente tem uma necessidade específica a cada projeto.

Os esforços de marketing dos consultores de projeto são concentrados na participação de feiras e publicações especializadas, além da manutenção de um site de divulgação na internet. Como existem poucas empresas que realizam estes serviços, as empresas tendem a ser conhecidas também por indicação e por isto não contam com forças de venda especializada.

Mesmo com a maioria do potencial eólico concentrado no sul da península italiana, a localização em uma determinada região é indiferente para a competitividade, prova disto é dispersão das empresas no território.

Em linhas gerais, os consultores de projeto podem ser classificados em duas categorias levando em consideração os seus modelos de negócio. A primeira categoria é composta por empresas dedicadas a consultoria de projetos eólicos, ou seja, fazem desta sua atividade principal. Estas firmas normalmente são pequenos estúdios que empregam poucas dezenas de pessoas, e oferecem todos os serviços relacionados ao projeto eólico.

A segunda categoria, por sua vez, é formada por empresas que cobrem o papel de consultores para um aspecto específico do projeto que é alinhado com o seu negócio principal. Um exemplo poderia ser de uma empresa de infra-estrutura elétrica que desenvolveu uma área de desenvolvimento de projetos para conexões elétricas para aplicações eólicas; ou uma construtora que se especializa em identificar impactos das obras civis de usinas eólicas. Normalmente, um consultor de projeto específico é contratado não apenas para realizar o projeto, mas também para executá-lo.

A escolha de um consultor de projeto específico para algumas atividades pode fornecer uma passagem menos conflituosa da fase de projeto a fase executiva. Porém, por outro lado, dificulta a coordenação do projeto já que muitas empresas estão envolvidas para lidar com diferentes aspectos.

Análise estratégica

Identificada as tarefas realizadas, e as possíveis interações com fornecedores e cliente é possível realizar uma análise das forças competitivas neste ramo de atividade.

A rivalidade interna não parece ser uma força competitiva preponderante, devido à baixa influência da concentração de mercado, a baixa incidência de custos fixos e ausência de barreiras a saída.

O mercado de consultores de projeto é composto por poucas empresas, na ordem de algumas dezenas de firmas dedicadas exclusivamente a este propósito. Apesar de poucas empresas, não se pode identificar nenhuma empresa com uma posição dominante em relação às principais atividades, exceção feita a Siemens Power & Transmission que possui uma presença marcante na execução de projetos de infra-estrutura elétrica. A pouca quantidade de empresas e a similaridade na dimensão aumenta a rivalidade.

A estrutura das empresas, poucos funcionários e pouca presença de investimentos em ativos (apenas torres anemométricas que podem ser alugadas de produtores), faz com que não exista uma grande incidência de custos fixos e nem barreiras elevadas à saída, o que não incrementa a rivalidade interna.

O poder de barganha dos fornecedores também não influencia negativamente as margens, apesar de os produtores de softwares possuírem um elevado poder de barganha. Este poder é reflexo da concentração do mercado, especificidade dos produtos e do limitado impacto nos custos dos consultores de projetos. Todavia, o impacto nas margens não é significativo, pois os custos são muito reduzidos, sendo assim, o poder de barganha dos fornecedores é um risco potencial.

O poder de barganha dos clientes é a força competitiva que mais pressiona as margens dos consultores de projeto. Isto se deve a ameaça de integração das atividades dos consultores de projeto tanto por promotores de parques eólicos tanto por produtores de energia, os consultores devem manter o preço dos serviços em níveis inferiores aos custos de integração. Os custos de integração não são extremamente elevados, pois é possível incorporar as competências através da contratação de funcionários capacitados. Esta pressão torna difícil avaliar qual será a demanda para estes serviços nos próximos anos e qual será o impacto nas margens.

A ameaça de produtos substitutivos é a mesma dos outros grupos da cadeia, sendo baixa no curto prazo devido à necessidade de avanço tecnológico de outras fontes renováveis. Apesar disto, algumas empresas já procuram oferecer consultoria em outras fontes renováveis como forma de adquirir competências em outras áreas que podem canibalizar o mercado de energia eólica no futuro.

Em relação a novos entrantes apesar de existirem barreiras, elas não são elevadas o suficiente para eliminar o risco de entradas. As barreiras a entrada são duas: competências técnicas e esforços de marketing iniciais. Primeiramente, um consultor de projetos é altamente dependente de conhecimentos técnicos. O conhecimento do sistema de produção de energia eólica, funcionamento de aerogeradores, impactos ambientais resultantes entre outras é à base da atividade de consultoria. Outro aspecto importante é reputação que requer investimentos de marketing que as empresas afirmadas não devem sustentar.

Apesar das barreiras, o risco de novas entradas está na transferência das competências e experiência das empresas através da passagem de funcionários para outras empresas, o que deve ser uma grande preocupação dos consultores de projetos. Por estes motivos, o risco de novos entrantes existe e os competidores devem tentar minimizá-lo evitando a transferência de seus conhecimentos. Ademais, empresas que já possuem experiência em consultoria de projetos em outras energias podem ser atraídas pela importância que a energia eólica deve tomar no cenário italiano.

O balanço das forças competitivas parece influenciar negativamente as margens no setor principalmente pelo poder de barganha dos compradores e pela ameaça de novos entrantes. Apesar disto, podem-se identificar nichos de projetos onde a complexidade elevada garante uma margem superior.

Apesar de os fatores competitivos não serem claros, as entrevistas mostraram que o principal fator é a reputação e a experiência dos consultores de projetos. Além disto, a escolha de um consultor de projetos deve avaliar a preferência por diversos consultores especializados ou um que atuem em todas as áreas. Sendo assim, a competência essencial para um consultor de projetos é experiência em desenvolver projetos eólicos e a capacidade de produzir conhecimentos técnicos específicos que podem ser replicados não apenas em projetos eólicos, mas que possivelmente garantam o sucesso em outras energias.

As origens das empresas que atuam neste setor confirmam as hipóteses de competências essenciais. As empresas criadas exclusivamente para este fim são trasbordamentos de empresas

atuantes em outras partes da cadeia, enquanto as empresas originadas de diversificação eram expertas ou em outras energias ou no projeto de plantas indústrias.

No futuro não são esperadas drásticas alterações no cenário competitivo de consultores de projetos. A principal ameaça é um aumento da integração das tarefas executadas dos consultores pelos clientes. Este risco, apesar de existir, não parece ser uma grande preocupação dos consultores, pois eles acreditam que os clientes devem concentrar esforços em expandir seus mercados principais.

Além disso, os consultores de projetos planejam aumentar o mercado de atuação passando a atuar no mercado *offshore* e em outras energias. A expansão do mercado eólico *offshore* pode aumentar o mercado de consultores de projeto já que serão necessárias competências diferenciadas. Esta expansão pode compensar uma eventual movimentação de integração desta atividade para projetos mais simples. Além desta alternativa, os consultores podem expandir os seus serviços para outras energias renováveis, obtendo assim competências para uma eventual diminuição de importância da energia eólica.

4.5.1. Estudo de caso: Studio Rinnovabili

Sobre a empresa

Studio Rinnovabili foi constituído em 2004 em Roma, e atua em serviços de consultoria para projetos de produção de energia através de fontes renováveis, mais especificamente eólica, solar fotovoltaica e pequena hidroelétrica. A empresa oferece a produtores de energia auxílio em todas as fases do projeto, além de auxiliar no monitoramento da produção de energia.

A empresa se beneficia das sinergias entre as diversas fontes de energia renováveis na execução das tarefas, já que se posiciona de forma transversal, oferecendo seus serviços para diversas energias renováveis. Ademais, existe ainda uma sinergia comercial já que um mesmo cliente pode procurar a empresa para desenvolver projetos de diferentes fontes. Historicamente os projetos eólicos foram mais importantes frente às outras fontes.

Assim como outras empresas do setor, Studio Rinnovabili possui com uma força de trabalho reduzida para a execução de suas atividades, contando com oito colaboradores, dos quais três dedicados exclusivamente a energia eólica.

A empresa realiza todas as atividades necessárias para o desenvolvimento de um projeto eólico: estudo de viabilidade técnica, campanhas anemométricas, definição do layout, avaliação do impacto ambiental e determinação da viabilidade econômica.

A análise de viabilidade técnica é um estudo preliminar das condições de vento e das possíveis limitações de acesso e de conexões a rede de distribuição. Depois disso, são realizadas as campanhas anemométricas através de torres.

Com os resultados da campanha anemométrica, a empresa executa o design preliminar, buscando maximizar a produção de energia através de uma análise detalhada das condições locais auxiliada por softwares especializados. É importante notar que o layout é preliminar e a empresa modifica este layout de acordo com as exigências do processo de autorização, até chegar ao projeto definitivo.

Studio Rinnovabili não realiza o processo de autorização para o cliente, mas o auxilia produzindo os documentos necessários (layouts em escala e especificações técnicas) e a análise de impacto ambiental. Outra atividade realizada pela empresa é o estudo de viabilidade econômica do projeto, desenvolvendo o orçamento, projetando os custos e os fluxos de caixa de acordo com as características técnicas do projeto.

Informações sobre o negócio

Os clientes do Studio Rinnovabili são basicamente empreendedores e empresas que desenvolvem projetos eólicos, sejam para promotores de projetos, que posteriormente os venderão, sejam produtores de energia, que manterão os ativos eólicos. Por este motivo, os clientes divergem em relação à dimensão podendo ser de pessoas físicas até grandes produtores de energia.

A empresa não possui uma intensa força de vendas, já que os clientes normalmente conhecem a empresa e procuram os seus serviços, atenuando a necessidade de esforços de marketing. Sendo assim, os esforços comerciais são concentrados na participação de feiras especializadas e a manutenção do site corporativo.

Com relação a fornecedores, a Studio Rinnovabili adquire apenas softwares especializados e anemômetros. Os softwares são adquiridos através da aquisição de licenças e são utilizados o WindFarm, que permite a análise das alternativas de layout, e o WindSim, que permite simular a distribuição de ventos no local. Os anemômetros são fornecidos por muitos fornecedores, sendo a Ammonit o principal fornecedor destes equipamentos.

No futuro, a empresa deve continuar a ter na energia eólica sua principal atividade, mesmo com a crescente importância da energia solar fotovoltaica. O entrevistado revelou a intenção de diversificar os mercados, passando a operar possivelmente nos mercados do leste europeu. Porém, ainda não existem planos efetivos para esta operação.

A possibilidade de operar no eólico offshore na Itália é uma aposta da empresa para o futuro. Uma amostra disto é a participação da empresa na OWEMES (*Offshore Wind and other marine renewable Energy in Mediterranean and European Seas*), associação que busca promover a energia eólica *offshore* na Europa. Porém, o entrevistado argumentou que ainda é incerto o sucesso desta tecnologia no país devido à resistência das comunidades locais e da dificuldade de autorização.

Mesmo com este ambiente de incerteza, a empresa se moveu preventivamente neste setor, buscando desenvolver as competências necessárias nesta área. Aliás, alguns contatos preliminares já foram feitos por clientes interessados nesta tecnologia, mas nenhum projeto foi realizado até hoje.

4.6. Executores de projeto

Descrição do grupo

Depois de garantir um suprimento adequado de aerogeradores e possuir um projeto eólico aprovado, se passa a efetiva construção da usina eólica. A execução do projeto eólico possui uma complexidade elevada e requer diversas competências que dificilmente são encontradas dentro de uma mesma empresa.

Esta complexidade justifica a existência da figura do gerenciador de projeto, que é responsável pela subcontratação e coordenação das empresas envolvidas, definindo a sequência de atividades e os prazos para a realização de cada atividade.

Apesar de muitas vezes os produtores de energia ou investidores executarem eles mesmos a coordenação das atividades, eles podem recorrer a outras empresas para realizá-la. Ademais, a mesma empresa pode adotar estratégias diferentes em relação ao gerenciamento de projetos de acordo com o projeto, como exemplificado na Tabela 11. Falck Renewable, por exemplo, delegou a Nordex a coordenação de um projeto, enquanto em outro manteve internamente esta atividade.

Tabela 11 - Gerenciamento de projetos e empresas responsáveis

Localidade do Projeto	Proprietário	Gerenciador do projeto	Produtor de aerogerador	Obras civis	Infra-estrutura elétrica
Minervino Murge, Puglia	Falck Renewables	Nordex	Nordex	Impresa Manca	Siemens
San Sostene, Calabria	Falck Renewables	Falck Renewables	Não disponível	Local company	Siemens
Ramacca Radusa, Sicilia	Veronagest	Ecotecnia	Ecotecnia	Não disponível	Siemens

Fonte: Sites e relatórios das empresas

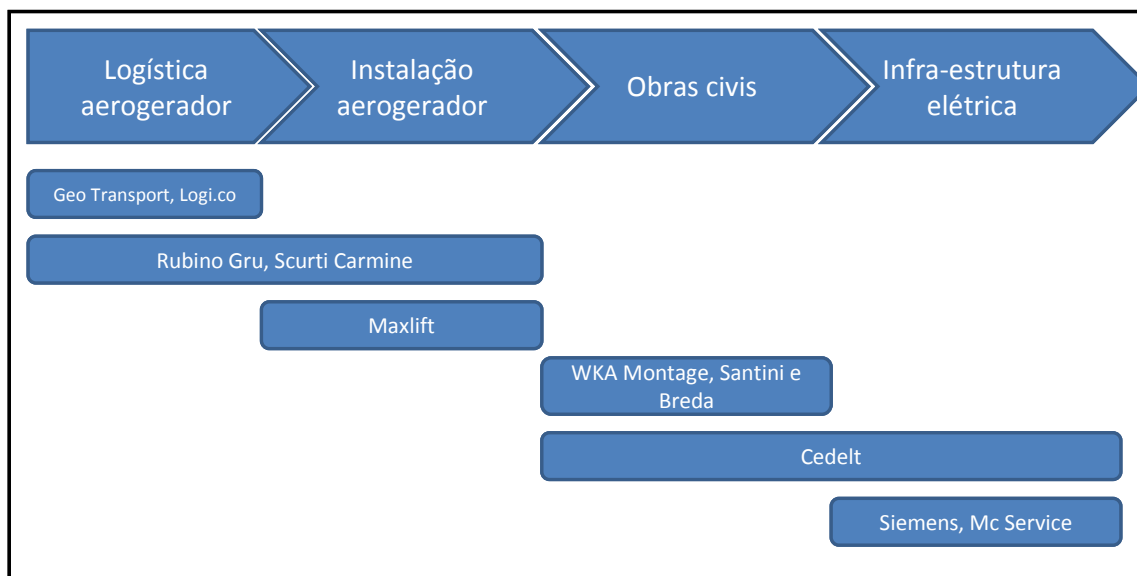
Basicamente existem dois tipos de empresas que atuam como gerenciadores de projetos, através de soluções “chave em mãos”: fabricantes de aerogeradores e firmas de engenharia. Um exemplo interessante de firmas de engenharia é Global Energy Services que já instalou, em formato “chave em mão”, 5.000MW de energia eólica ao redor do mundo, sendo quase 300MW na Itália.

Do momento onde os inputs necessários estão disponíveis (aerogeradores e projeto autorizado) até a ativação do parque eólico, as atividades de implantação de um projeto eólico podem ser classificadas em quatro tarefas: logística de aerogerador, instalação do aerogerador, execução das obras civis e execução da infra-estrutura elétrica.

O mercado de gerenciadores de projetos que fornecem projetos “chave em mãos”, não será analisado em profundidade, pois muitas vezes é um serviço oferecido pelos produtores de aerogeradores. Além disto, a falta de informações sobre estas empresas e a falta de padrão nas escolhas dos investidores, não permite avançar com conclusões relevantes sobre estes. Assim a análise prosseguirá com as empresas que executam as tarefas.

Considerando a dissimilaridade das atividades, os coordenadores de projetos normalmente recorrem a uma empresa diferente para cada fase do projeto. A exceção pode ser feita ao transporte e a montagem dos aerogeradores, que em grande parte das vezes é realizada pela mesma empresa devido às sinergias existentes nas competências e nos ativos necessários. Outro, porém menos freqüente modelo é a integração entre o executor de obras civis e infra-estrutura elétrica. A Figura 17 abaixo apresenta os diferentes tipo e modelos de negócio neste setor.

Figura 17 - Modelos de negócio para executores de projeto



Logística de aerogerador

Devido à substancial dimensão dos componentes de um aerogerador, o transporte da unidade produtiva do fabricante até o local da usina eólica requer um provedor logístico especializado no transporte de carga excepcional.

Os grandes aerogeradores são fabricados em módulos e a montagem é feita no local de instalação. Gôndola, pás, rotor e as seções da torre são os módulos principais e podem ser produzidas em unidades produtivas distintas, para posteriormente serem montadas no local da usina eólica. Como a maioria dos produtores de aerogeradores tem suas unidades produtivas concentrada em poucas localidades, o transporte de aerogeradores inclui normalmente um segmento marítimo para minimizar os custos de transporte.

O processo de entrega de um aerogerador normalmente é executado por um provedor logístico especializado, o qual é o responsável pela execução das seguintes atividades:

- Plano logístico;

- Carregamento dos componentes;
- Transporte terrestre e marítimo;
- Operações portuárias e alfandegárias;
- Descarregamento;
- Armazenamento no porto e na área de montagem.

O provedor logístico executa os serviços com diferentes métodos de acordo com a natureza do transporte e a acessibilidade ao local. Para transporte local, normalmente emprega-se ativos próprios, possivelmente complementados por equipamentos alugados em casos especiais. Por outro lado, para transporte marítimo ou internacional, o transporte é subcontratado por razões econômicas.

Os clientes diretos dos provedores logísticos variam de acordo com o contrato de suprimentos de aerogeradores. Existem duas possibilidades de clientes: produtor de aerogeradores, caso o contrato de fornecimento de aerogeradores inclui o transporte, ou gerenciador de projeto, caso o contrato de fornecimento é *Ex works* (a partir do local de produção).

O mercado de provedores logísticos não é concentrado e é caracterizado pela constante utilização de empresas locais. As barreiras a entrada são baixas porque a competência essencial para operar no setor é proveniente da experiência em transporte excepcional e a utilização de alguns ativos largamente disponíveis no mercado.

Além disso, a logística eólica representa uma pequena parte do faturamento dos provedores logísticos, já que não é recorrente. Entretanto, o aumento das dimensões dos aerogeradores e o crescimento do mercado italiano têm encorajado empresas de logística a se especializarem no setor, esperando com isso, obter uma vantagem competitiva através de uma maior experiência. A Logi.co e a Geo Transporti são exemplos desta tendência. A Logi.co é dedicada exclusivamente ao transporte de aerogeradores, enquanto a Geo Transporti alterou o foco dos negócios para o

mercado eólico, inclusive assinando parcerias comerciais com importantes produtores de aerogeradores, como Vestas, Repower e Enercon.

Instalação dos aerogeradores

Subseqüente ao processo de transporte, todos os módulos devem ser montados no local do parque eólico. O processo de instalação é realizado com o auxílio de guas, e é executado em uma seqüência bem definida. Primeiramente, a torre é erguida montando a seção inferior na fundação e, posteriormente, são acopladas as outras seções. Quando a torre está erguida, a gôndola é içada e montada no topo da torre. As pás e o rotor são montados ainda no solo, e só depois erguidos e acoplados a gôndola.

A montagem do aerogerador é normalmente realizada por uma empresa local, proveniente do setor de construção, que possui os ativos e maquinários necessários para a execução da tarefa. Mesmo assim, o processo deve ser coordenado pelo fabricante do aerogerador, o qual certifica a precisa montagem do seu produto, garantindo assim a sua confiabilidade.

Devido à numerosidade de empresas locais disponíveis para esta tarefa, o mercado é bastante fragmentado e não existem empresas especializadas na montagem de aerogeradores. Assim este setor acaba tendo um impacto marginal no faturamento das empresas, já que não é recorrente.

A estrutura fragmentada deste mercado não deve se alterar no futuro, dado que as barreiras a entradas são baixas e qualquer empresa com guas especiais e experiência no levantamento de materiais de grande porte são um potencial fornecedor deste serviço. Ademais, os coordenadores de projeto usualmente escolhem empresas locais como uma estratégia de melhorar a imagem do empreendimento eólico com a comunidade e administração local, para através disso reduzir possíveis resistências ao desenvolvimento do projeto eólico.

Obras civis

Como os parques eólicos são localizados normalmente em lugares remotos, devido à existência de ventos menos turbulentos, é necessário construir infra-estrutura dedicada para o transporte e

montagem dos aerogeradores. Assim as companhias contratadas para executar as obras civis são responsáveis por três tarefas: construção das fundações dos aerogeradores, construção das estradas, construção das plataformas para as guias.

As fundações são a parte mais complexa das obras civis. Um sistema de fundações adequado deve levar em consideração o peso do aerogerador, os esforços dinâmicos na estrutura, além de uma análise geológica. Normalmente as torres são posicionadas em fundações de concreto armado, porém existem diversas alternativas de acordo com as condições do solo e as especificações das aerogeradores.

Além das fundações, o executor das obras civis também é responsável pela construção de todas as vias de acesso necessárias para a montagem dos aerogeradores. Além das vias, é necessário construir plataformas para o posicionamento das guias na montagem dos aerogeradores.

As empresas que operam neste setor são pequenas e extremamente numerosas, já que as competências necessárias para execução de obras civis são amplamente disponíveis no mercado. Assim como na parte da montagem, as obras civis de usinas eólicas são esporádicas para as empresas representando, por consequência, uma pequena parcela do faturamento. Por outro lado, as fundações podem ser mais complexas de acordo com as características geológicas do local, o que justifica a presença de empresas especializadas na fundação de aerogeradores, como a alemã WKA Montage.

Assim como ocorre na montagem dos aerogeradores, os gerenciadores de projeto frequentemente utilizam empresas locais para implantar os projetos de obras civis, buscando melhorar a imagem do projeto frente à comunidade local.

O setor de obras civis para projetos *onshore* deverá enfrentar um ambiente competitivo estável nos próximos anos. Alternativamente, a maturação da tecnologia de projetos *offshore* e a complexidade intrínseca na construção de fundações subaquáticas devem atrair empresas com experiência na construção de plataformas em alto mar. Para exemplificar esta tendência é possível citar o Trevi Group, o qual investiu em uma nova empresa (Trevi Energy) com o

propósito de estender as suas competências em perfuração e fundações especiais para a indústria eólica, em particular para o mercado *offshore*.

Infra-estrutura elétrica

A firma contratada para construir a infra-estrutura elétrica deve compor os sistemas que conduzam a energia elétrica produzida em cada aerogerador à rede de distribuição nacional.

Usualmente, o executor do projeto contrata uma empresa que é responsável por toda a parte elétrica do parque: projeto, fornecimento dos equipamentos, obras civis necessárias, instalação dos equipamentos. Em linhas gerais, o executor da infra-estrutura elétrica deve executar duas tarefas: construção da subestação e instalação dos cabos de conexão. A subestação é o ponto de concentração da energia que é produzida nos aerogeradores, antes desta ser conduzida até a rede de distribuição. A segunda atividade diz respeito aos cabos de condução de energia, a qual é transportada em cabos de média tensão posicionados em trincheiras, visando minimizar as perdas de eletricidade no transporte.

As empresas deste mercado possuem normalmente o mesmo background, sendo especialistas em sistemas de transmissão de energia ou na manufatura de equipamentos elétricos. Em geral, as empresas operantes no setor possuem uma dimensão considerável (por exemplo, Siemens) e operam na transmissão de eletricidade em geral, com a fonte eólica representando apenas uma área de negócio. Contudo, algumas companhias menores que são dedicadas à energia eólica conseguem operar neste mercado. Um bom exemplo é a Cedelt, empresa que já executou a infra-estrutura elétrica de 400MW eólicos no país, o que representa cerca de 15% da capacidade instalada.

Neste mercado, é importante possuir competências na execução de sistemas de transmissão e distribuição de eletricidade, o que deixa espaço para empresas com vasta experiência neste setor alavancarem sua presença na Itália, como a francesa Areva ou a alemã ABB. As pequenas empresas podem sofrer com a entrada destas grandes empresas, principalmente devido à crescente dimensão dos parques eólicos, o que aumenta a complexidade e os investimentos

necessários. Sendo assim, o mercado deve se concentrar ao redor destas grandes empresas, com benefício à Siemens que já detêm uma considerável parcela de mercado.

Análise estratégica

Apesar das tarefas de implantação de um projeto eólico apresentar diferentes competências, é possível realizar a análise estratégica agregada, devido a simultaneidade de execução e pelas características similares das atividades.

A rivalidade interna é moderada, devido a dois fatores que se contrabalanceiam. De um lado, a grande quantidade de empresas capazes de executar as tarefas faz com que a competição seja elevada. Por outro lado, o setor eólico não é estratégico para a maioria destas empresas o que permite uma maior acomodação. Esta situação pode se alterar aumentando a rivalidade interna, principalmente no setor de transporte, fundações e infra-estrutura elétrica, devido à provável especialização das empresas como resposta ao aumento da complexidade e do crescimento da energia eólica

Os compradores ainda podem usufruir de um poder de barganha elevado porque o serviço é basicamente indiferenciado, dado a baixa especificidade das atividades. Assim como acontece com a rivalidade interna, o aumento da complexidade dos projetos pode tornar as empresas mais específicas, o que reduziria este poder de barganha.

Já o poder de barganha dos fornecedores não é significativo, dado que os ativos e insumos necessários (máquinas, concreto, cabos, aparelhos elétricos, mão-de-obra) são amplamente disponíveis no mercado com condições de preços razoáveis.

Os produtos substitutivos não são uma ameaça, pois não é possível implantar um parque eólico sem estes serviços. Existe o risco de uma substituição da energia eólica para produção de outras fontes, mas este risco tem um baixo impacto neste setor já que as empresas podem migrar para novas tecnologias (caso de infra-estrutura elétrica) ou voltar suas atenções a outros setores de atuação.

A ameaça de novos entrantes também é constante, como resultado da disponibilidade das competências necessárias em empresas que operam em outros setores. Até mesmo no setor elétrico, que possui um nível de conhecimento técnico mais elevado, existem grandes empresas com experiência na transmissão de energia que podem entrar no mercado italiano, como comentado acima.

Assim, a análise das cinco forças competitivas parece não indicar uma rentabilidade elevada. Nas entrevistas realizadas, não foi identificado nenhuma preocupação nem de fornecedores de aerogerador, nem de produtores de energia com os custos relacionados à implantação do projeto, o que parece confirmar esta hipótese. Porém, o aumento da dimensão das usinas eólicas e a expansão do eólico *offshore* podem criar uma maior dependência dos compradores, criando assim margens superiores.

Em relação às competências essenciais, no setor de obras civis e montagem de aerogeradores não parece existir uma competência chave relevante neste setor. No transporte, o aumento das dimensões dos aerogeradores faz com que a reputação no transporte de cargas excepcionais ganhe importância, prova disto são as parcerias comerciais entre produtores de aerogeradores e algumas transportadoras. Já no setor de infra-estrutura elétrica, a competência essencial é a capacidade técnica na transmissão eficiente de eletricidade, que pode ser transferida de (ou para) outras fontes energéticas, renováveis ou não.

Em suma, o setor de execução de projetos não parece apresentar uma atratividade elevada devido à dificuldade de diferenciação, mesmo sendo possível encontrar nichos de mercado (*offshore* e situações complexas) onde uma maior complexidade aumente a remuneração. As competências requeridas são, na maioria dos casos, gerais e um novo entrante pode competir de igualdade com as empresas já presentes.

4.7. Produtor de energia

Descrição do grupo

O produtor de energia eólica pode ser identificado como uma empresa que possui ativos eólicos com o propósito de vender energia elétrica, e não apenas negociar estes ativos com uma preço superior ao custo de construção. Este grupo inclui não apenas os produtores tradicionais de energia, mas também investidores institucionais que detêm participações minoritárias ou de controle em empreendimentos eólicos.

Neste setor existe também uma diversidade significativa de background entre as empresas. Primeiramente, existem os competidores naturais, ou seja, empresas produtoras de energia de fontes tradicionais que investem em energia eólica para diversificar os ativos produtivos. Enel, Sorgenia e Edison são os exemplos mais representativos, além dos grandes produtores estrangeiros que insistiram na Itália.

Existem ainda empresas que foram constituídas para operar somente na produção de energias renováveis motivadas pelo mecanismo de incentivo, com grande participação da energia eólica. Alguns exemplos são IVPS (dedicada somente a eólico), Fri-EL, Co-ver Energy e Asja.

Além destas empresas, existe uma série de empresas que investiram em energia eólica como diversificação do seu negócio histórico. A indústria petrolífera e de construção civil são as que mais freqüentemente originam produtores de eletricidade eólica.

Analisando o produto destas empresas, do ponto de vista técnico a eletricidade produzida por dois produtores eólicos é indistinguível aos consumidores, não deixando espaço para diferenciação. Assim toda a energia produzida é inserida na rede de distribuição da Terna¹⁴, e repassada ao consumidor final. A eletricidade produzida é comercializada dos produtores de energia aos

¹⁴ Terna é uma empresa controlada pelo estado italiano que possui 98% de da infra-estrutura de transmissão de energia elétrica em todas as regiões da Itália.

distribuidores de energia “a atacado” na plataforma eletrônica do GME (*Gestore del Mercato Elettrico*), empresa reguladora do mercado elétrico. Além dos distribuidores, a eletricidade pode ser vendida ao *Acquirente Unico* (AU-comprador único) através de contratos de longa duração. A função do AU é representar os “consumidores cativos”¹⁵ no mercado elétrico, como forma de garantir a continuidade e a eficiência no suprimento de eletricidade.

Apesar da eletricidade que chega ao consumidor final ser indiferenciada, os produtores de energia renováveis possuem uma remuneração adicional, como incentivo a migração para estas tecnologias. O mecanismo de incentivo adotado na Itália é o de quotas obrigatórias, na qual todo produtor ou importador de eletricidade que insira mais de 100 GWh pro ano na rede de distribuição nacional é obrigado a respeitar a quota de produção de produção renovável. As empresas podem cumprir esta obrigação investindo na produção própria de energia renováveis ou adquirindo certificados verdes de outros produtores que já cumpriram sua quota. Certificados verdes são títulos negociáveis que são obtidos pelos produtores de energia que atestam a produção de eletricidade de fonte renovável. Este mecanismo de incentivo iniciou a operar em 2002, e se refere a empreendimentos eólicos de capacidade nominal superior a 200 kW.

Sendo assim a remuneração real obtida pelo produtor de energia eólica é a soma do preço médio obtido pela venda da energia elétrica no mercado de “atacado” somados a receita proveniente da venda de certificados verdes.

Alguns produtores de energia renováveis podem operar a jusante, distribuindo energia elétrica ao consumidor final. Em geral são necessárias pessoas jurídicas separadas, uma para comprar e outra para revender a energia. Mesmo assim, algumas empresas enxergam benefícios em produzir energia eólica, pois podem revender com um prêmio de preço a cliente de varejo interessados em adquirir apenas eletricidade de fontes renováveis.

¹⁵ Consumidores cativos são aqueles que não podem operar na compra de energia e são compostos principalmente pelas famílias e empresas de baixo consumo

As atividades executadas por um produtor de energia variam consistentemente de acordo com a estrutura de negócios adota pela empresa. Todavia, todos os produtores de energia têm como atividade primária a gestão do portfólio de empreendimentos eólicos, controlando a rentabilidade das usinas eólicas operantes e procurando oportunidade de expandir ou, se for o caso, retrain a capacidade em carteira.

Para expandir os ativos na produção de energia eólica, os projetos possíveis são avaliados singularmente e na maioria das vezes através de instrumentos de *project finance*. A modalidade mais adotada é a de constituir uma empresa veículo (SPV) para isolar o risco financeiro do projeto, dado que os investimentos são expressivos e financiados com um alavancagem financeira elevada, usualmente com uma proporção de capital de risco entre 15%-20% do investimento total.

Esta estrutura de financiamento é utilizada devido à natureza do projeto que garante consistência na geração de caixa durante uma quantidade elevadas de anos, o que permite taxas de juro contidas. A Tabela 12 abaixo mostra alguns exemplos de projetos eólicos e a estrutura de financiamento de cada um deles.

Tabela 12 - Exemplos de *project finance* em parques eólicos

Projeto	Proprietário	Capacidade Nominal (MW)	Alavancagem (Débito/Investimento Total)	Taxa de juro anual
Ulassai Wind Farm	Saras	72	85%	Não disponível
EOS 1 – Troia S. Vincenzo	EnerTad	38	78%	5.05%
EOS 3 – Troia S. Cireo	EnerTad	30	75%	4.8%

Oito projetos	Alerion	200 (total)	80% (média)	Não disponível
---------------	---------	-------------	-------------	----------------

Fonte: Relatório das empresas

Os produtores de energia possuem diversas estratégias para expandir a sua capacidade produtiva, desde a promoção total de projetos eólicos, passando pela aquisição de projetos aprovados, até a aquisição de parques eólicos operantes. A abordagem de expansão diverge não somente de empresa para empresa, mas a mesma empresa pode adotar várias das estratégias para atingir a capacidade adicional.

Como resultado destas diferentes abordagens para o desenvolvimento do portfólio de empreendimentos, os produtores de energia mantém relações com diversas empresas ao longo da cadeia produtiva, freqüentemente executando o papel de coordenador do projeto durante a sua execução.

Produtores de aerogeradores são sem dúvida o principal fornecedor dos produtores de energia, dado que as aerogeradores representam cerca de 80% do investimento total de um empreendimento eólico, conforme Figura 11 - Quebra dos custos de um parque eólico já citada acima.

Grandes aerogeradores (acima de 600kW) são adquiridas com termos de fornecimento que incluem o pagamento de 10-20% de adiantamento e tempo de entrega de 15 a 18 meses. Outra forma de acordo são os contratos estruturados, que garante ao produtor de energia uma opção de compra durante uma janela temporal futura frente ao pagamento de uma antecipação. Nos contratos de fornecimento também são definidas as condições de entrega que variam de acordos *Ex works* até soluções “chave em mãos”.

É importante ressaltar que produtores de energia não possuem acordos de parceria com produtores de aerogerador e a escolha do fornecedor de aerogeradores é baseada basicamente na disponibilidade, preço e na confiabilidade dos produtos.

Com relação aos projetos, os produtores de energia frequentemente adquirem projetos eólicos “prontos para construir” de promotores eólicos, saltando assim a prospecção do local e o processo autorizativo. A frequência desta prática é justificada pela morosidade e incertezas associadas ao processo autorizativo. Nestas aquisições os contratos são por projeto ou carteira de projetos, não existindo acordos de longo período com promotores de projetos.

Na parte de execução do projeto os produtores de energia sempre subcontratam empresas especializadas para realizar as tarefas, podendo executar ou não o papel de coordenador do projeto, como já descrito na seção 4.6.

Posteriormente a conclusão do projeto, os produtores de energia podem terceirizar as atividades de operação da usina eólica (controle da produção de energia e planos de manutenção preventiva), de comercialização de energia e certificados verdes.

Outra prática usual dos produtores de energia italianos com posição financeira sólida é realizar investimentos em energia eólica em outros países. Como os projetos são avaliados individualmente, investimentos externos são oportunidades de ter acesso a potenciais eólicos elevados, além de reduzir a exposição da empresa ao risco regulatório italiano.

A possibilidade de terceirizar grande parte das atividades necessária para construir e operar um parque eólico produz uma grande diversidade de modelos de negócios nos produtores de energia. Analisando as atividades realizadas internamente, é possível agrupar os produtores de energia eólica em quatro grupos: completamente integrados, integrados, produtores de energia ativos na promoção de parques eólicos e produtores de energia puros. Os grupos estão explicados nos parágrafos sucessivos e estão ilustrados na Figura 18.

Produtores completamente integrados são aqueles ativos em quase todas as fases de implantação de um projeto eólico (exceto instalação), incluindo a produção de aerogeradores, o promoção de projetos eólicos, projeto e coordenação das atividades. Apesar de estas empresas oferecerem ao mercado aerogeradores e projetos “chave em mãos”, sua atividade principal continua sendo a

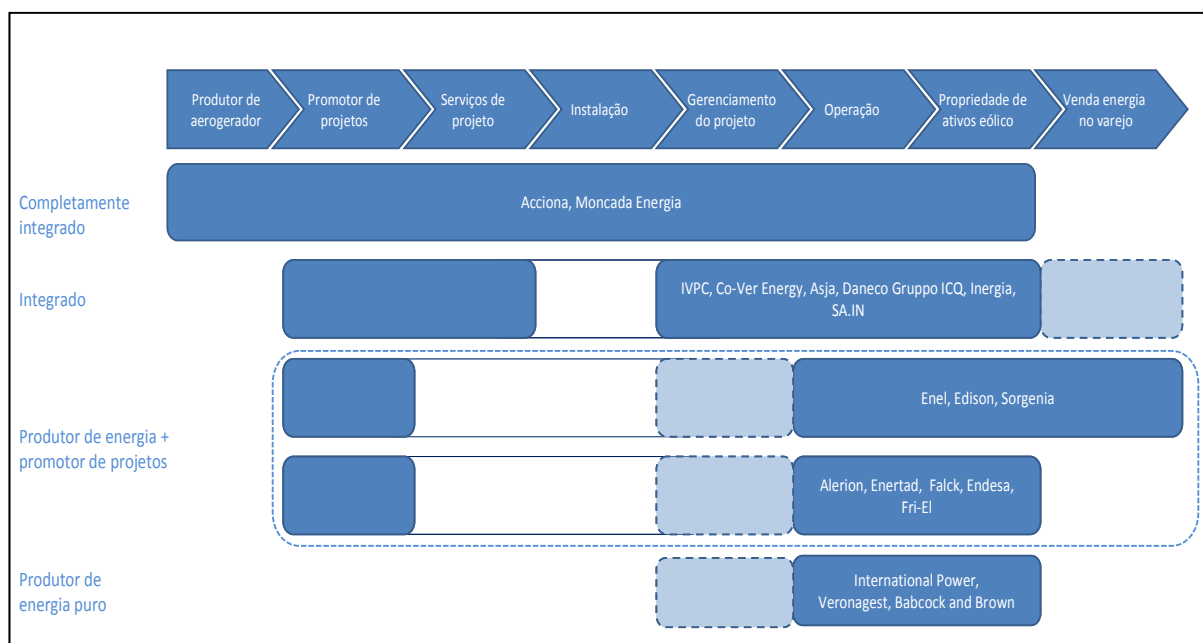
geração de eletricidade. Acciona e Moncada Energy são exemplos de produtores de energia que se integraram verticalmente a montante.

Alternativamente, as empresas integradas não produzem aerogeradores, mas estão presentes na promoção de projetos, na execução do projeto e na coordenação das atividades. Estas empresas oferecem serviços de projetos a terceiros e podem ou não operar a jusante na venda de energia ao consumidor final.

Outra possibilidade são os produtores de energia eólica que também realizam a promoção de projetos eólicos. Certamente a produção de energia é a atividade principal deste grupo, mas a prospecção de novas oportunidades eólicas desempenha um papel importante para as empresas. Apesar de promover projetos, estas empresas confiam a consultores às atividades de serviço de projeto, como anemometria e definição do layout. Além disto, durante a fase de implantação do projeto estas empresas podem ou não delegar a tarefa de gerenciamento do projeto para outra empresa. É válido ressaltar que apesar de ativas na promoção de projetos, a aquisição de projetos “pontos para a construção” é utilizada como estratégia de acelerar o incremento de capacidade. Neste grupo é onde se concentram os grandes distribuidores de energia que possuem uma divisão de produção, como Enel, Edison e Sorgenia.

O último grupo é composto pelos produtores de energia puros, os quais concentram todos os seus esforços na produção de energia, utilizando o mercado para adquirir ou projetos prontos para construir (executando o papel de gerenciamento de projeto), ou usinas eólicas em operação. Aqui está presente a maioria dos investidores institucionais que possuem participações em empreendimentos eólicos.

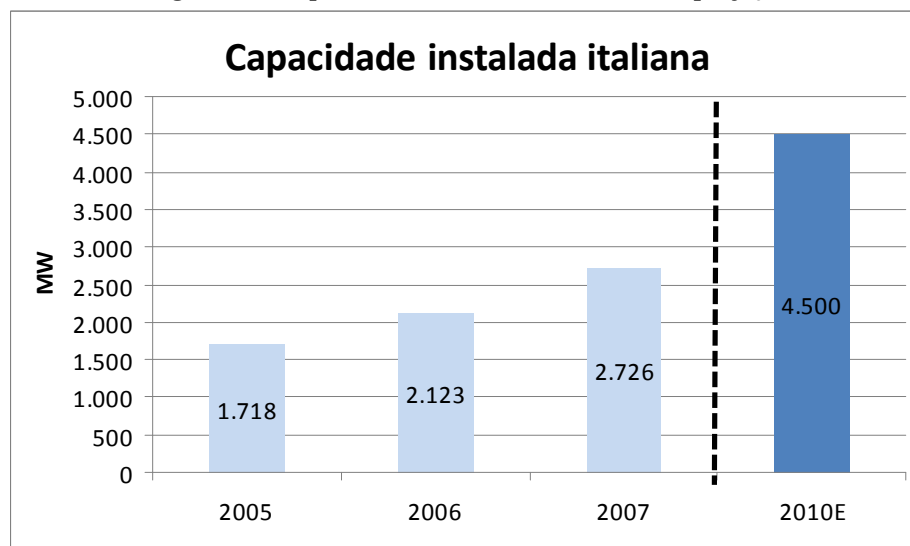
Figura 18 - Modelos de negócio indentificados nos produtores de energia



Análise estratégica

Os investimentos em usinas eólicas na Itália cresceram significativamente nos últimos anos, com um aumento de quase 60% da capacidade instalada nos últimos dois anos. Esta tendência deve continuar nos próximos anos com a capacidade instalada crescendo mais 60% até 2010, segundo estimativas da ANEV (Figura 19). Esta expectativa de crescimento deve nortear o ambiente competitivo e as estratégias das empresas para os próximos anos.

Figura 19 - Capacidade instalada italiana atual e projeção



Fonte: Anev

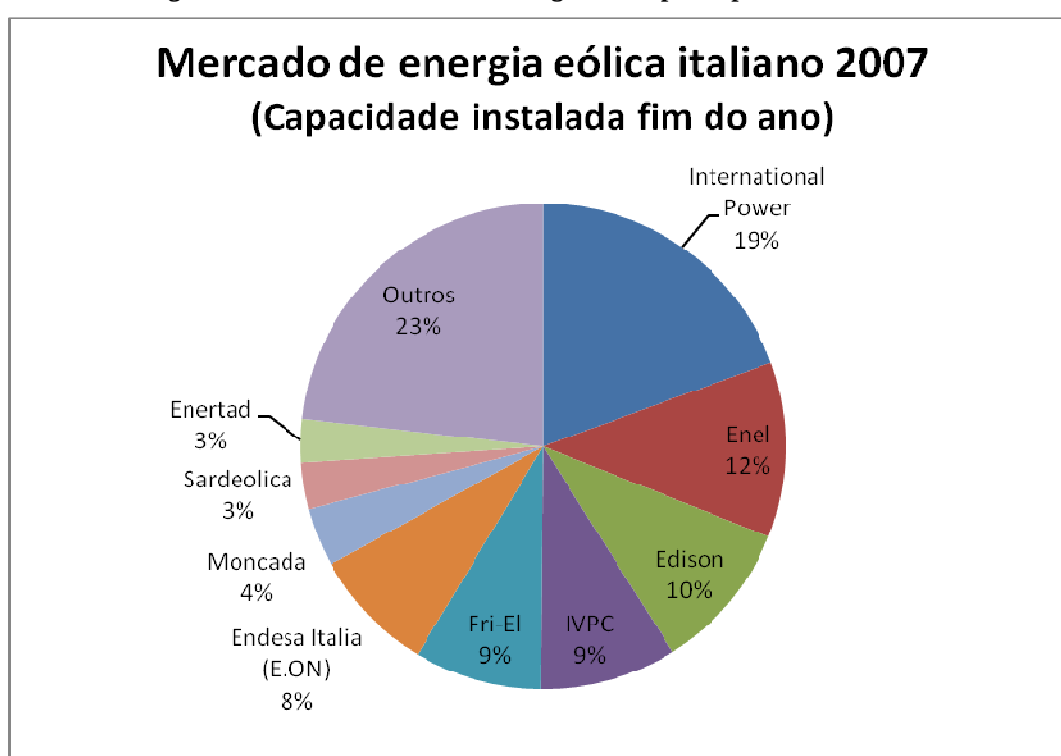
Analisar a rivalidade interna no setor de produção de eletricidade é particular devido ao fato da eletricidade ser indistinguível e da impossibilidade do produtor de fixar o preço do seu produto. Uma parte da remuneração do produtor de eletricidade eólica é definida no mercado “ao atacado” de eletricidade e é função da quantidade produzida por todas as fontes de eletricidade e da demanda dos consumidores finais. A outra parte é proveniente do preço de referência do certificado verde e da quota obrigatória que são fixados pela autoridade de vigilância (GME).

Sendo assim, a rivalidade interna não é relacionada ao cliente como na maioria dos mercados, mas sim na disputa por insumos produtivos que garantam um custo de produção inferior. Os principais fatores para reduzir os custos de produção são: potencial eólico da localidade, custo de capital e poder de barganha com os fornecedores.

O principal fator que influencia a rivalidade interna é concentração de mercado, já que a escala é relevante para obter maior disponibilidade de recursos financeiros e melhor posicionamento na negociação com os principais fornecedores. Além disso, com muitas empresas expandindo a capacidade torna-se mais difícil encontrar localidades com boa ventosidade disponíveis.

Atualmente o mercado italiano de energia eólica é concentrado, pois os nove principais produtores possuem uma fatia de 77% da atual capacidade instalada no país, conforme ilustrado na Figura 20. Todavia, existem centenas de pequenas empresas e algumas grandes que estão expandindo rapidamente o seu portfólio de empreendimentos, o que deve alterar a atual estrutura de mercado.

Figura 20 - Mercado italiano de energia eólica por capacidade instalada



Fonte: Anev

Um sinal desta tendência de mudança é o processo de reorganização que o mercado eólico italiano experimentou nos últimos anos, através de um processo de aquisições e divisão de empresas. O crescimento esperado do mercado levou algumas empresas a dividirem os ativos de empresas conjuntas e venderem participações em atividades não relevantes para criar uma plataforma de expansão. Para ilustrar esta tendência é possível citar a dissolução da *joint-venture* entre Acciona e ERG. Após a operação, a ERG, empresa ativa no refino de petróleo, transferiu os ativos de produção de energia eólica para a empresa controlada Enertad, criando assim uma empresa exclusivamente dedicada à produção de energia eólica.

Além disso, tanto produtores de eletricidade em geral, como Enel, Edison, Sorgeni e E.ON (através da participação na Endesa), quanto empresas dedicadas à fonte eólica (Enertad, Alerion, Moncada, Falck Renewable, etc.) possuem planos agressivos de investimentos (Tabela 13). Estes investimentos reforçaram a concentração do mercado e incrementarão a rivalidade interna.

Sendo assim, é possível inferir que a rivalidade interna no mercado é elevada e deve se elevar nos próximos anos, devido ao aumento da concentração das empresas e de planos agressivos de investimento que tornarão ainda maior a competição por fatores produtivos.

Tabela 13 - Investimentos em energia eólica planejados por produtores de energia

Empresa	Investimentos planejados
Enel	Eólico muito representativo nos planos da empresa de aumentar produção de fonte renováveis em 1.300MW até 2012
Edison	Espera desenvolver 300MW até 2013
Sorgenia	Desenvolvimento de 450MW até 2011
Falck Renewables	Desenvolvimento de um portfólio superior a 300MW, com expectativa de conclusão em 2011
Enertad	Planeja adicionar 584MW até 2011
Alerion	Meta de 300MW até 2010
Api Nova Energia	SER (<i>joint-venture</i> com Iberdrola) planeja construir sete parques eólicos com capacidade nominal total de 348 MW
Moncada	100 MW foram ativados em julho de 2008 640 MW de projetos <i>onshore</i> em processo de autorização - Projeto <i>offshore</i> com capacidade nominal de 345MW em parceria com a

Enel

Fonte: Sites corporativos e relatórios das empresas

O poder de barganha do comprador não é relevante neste cenário, pois o esquema de leilão de energia não pode ser influenciado diretamente pelo consumidor. O risco na margem derivante do preço pago pela energia vem de alterações no mecanismo de incentivos ou na mudança da estrutura de negociação.

Já o poder de barganha dos fornecedores é desfavorável aos produtores de energia, principalmente no mercado de aerogeradores e de projetos “pronto para construção”. Com a expansão da energia eólica mundial, os produtores de aerogeradores atingiram o limite de sua capacidade o que pressiona os preços, as condições de compra e os tempos de entrega, como já detalhada acima. Os projetos “prontos para construir” disponíveis também são inferiores a demanda, o que eleva significativamente os preços. Isto se confirmou nas entrevistas onde um produtor de energia afirmou que atualmente os preços de projetos autorizados estão irrealistas, devido à grande demanda.

Em relação a produtos substitutivos, não existe este risco, pois a eletricidade é um produto extremamente necessário para qualquer sociedade, independente da fonte produzida. Os avanços de outras tecnologias e a falta de boas oportunidades podem diminuir a importância da energia eólica no futuro, mas os investimentos realizados serão certamente remunerados dado que os incentivos são garantidos por quinze anos.

No mercado de produção de energia italiano não existem barreiras institucionais à entrada, porém existem duas dificuldades que novos entrantes devem superar. Como os custos de produção decrescem com o aumento da dimensão do projeto existe uma barreira à entrada, devido intensidade de capital necessária para se beneficiar desta economia de escala. Além disto, empresas de grande dimensão podem se beneficiar de vantagens regulatórias. Um exemplo disto é o movimento do ex-monopolista do setor elétrico Enel, a qual tentou conseguir todas as

autorizações restantes na Sardenha ¹⁶ em troca de preços de energia mais baixos para as indústrias da região. A negociação foi bloqueada pela agência reguladora da competição, mas demonstra a influência destas grandes empresas.

Mesmo com estas duas barreiras, muitas empresas entraram no mercado sem uma grande desvantagem apoiadas em uma posição financeira sólida. Empresas produtoras de energia de outros países são bons exemplos, dado que um número consistente entrou no mercado utilizando diferentes estratégias.

A empresa britânica International Power, tornou-se líder de mercado através da aquisição de um grande portfólio de ativos eólicos realizado pela sua subsidiária IP Maestrone. Outro exemplo de entrada por aquisição é a empresa alemã E.ON que comprou a Endesa Italia, a qual possui uma importante participação no mercado eólico. Por outro lado, as empresas de energia Iberdrola (Espanha) e EDF (França) preferiram entrar no mercado através de participações societárias em empresas italianas. A Tabela 14 abaixo ilustra as estratégias de entrada dos produtores de energia estrangeiros.

¹⁶ A região Sardenha impôs um limite de 550 MW de capacidade instalada

Tabela 14 - Estratégias de entrada de empresas estrangeiras no mercado italiano de energia eólica

Empresa	Estratégia de entrada no mercado italiano
International Power	Aquisição de 550ME de usinas eólicas operante, tornado-se líder de mercado
E.ON	Aquisição da plantas produtivas da Endesa Italia, incluindo importante participação no mercado
Endesa	- Em 2001 comprou a Elettrogen (companhia vendida pela Enel seguindo o processo de abertura do setor) - Capacidade eólica desenvolvida através de investimentos diretos
EDF	Adquiriu uma participação minoritária nos projetos eólicos da Fri-EL
Acciona	Iniciou no mercado com um <i>joint-venture</i> com a ERG, e hoje opera independentemente depois da dissolução da parceria
Iberdrola	Criou uma <i>joint-venture</i> com a API Nova Energia

Fonte: Relatórios de empresas

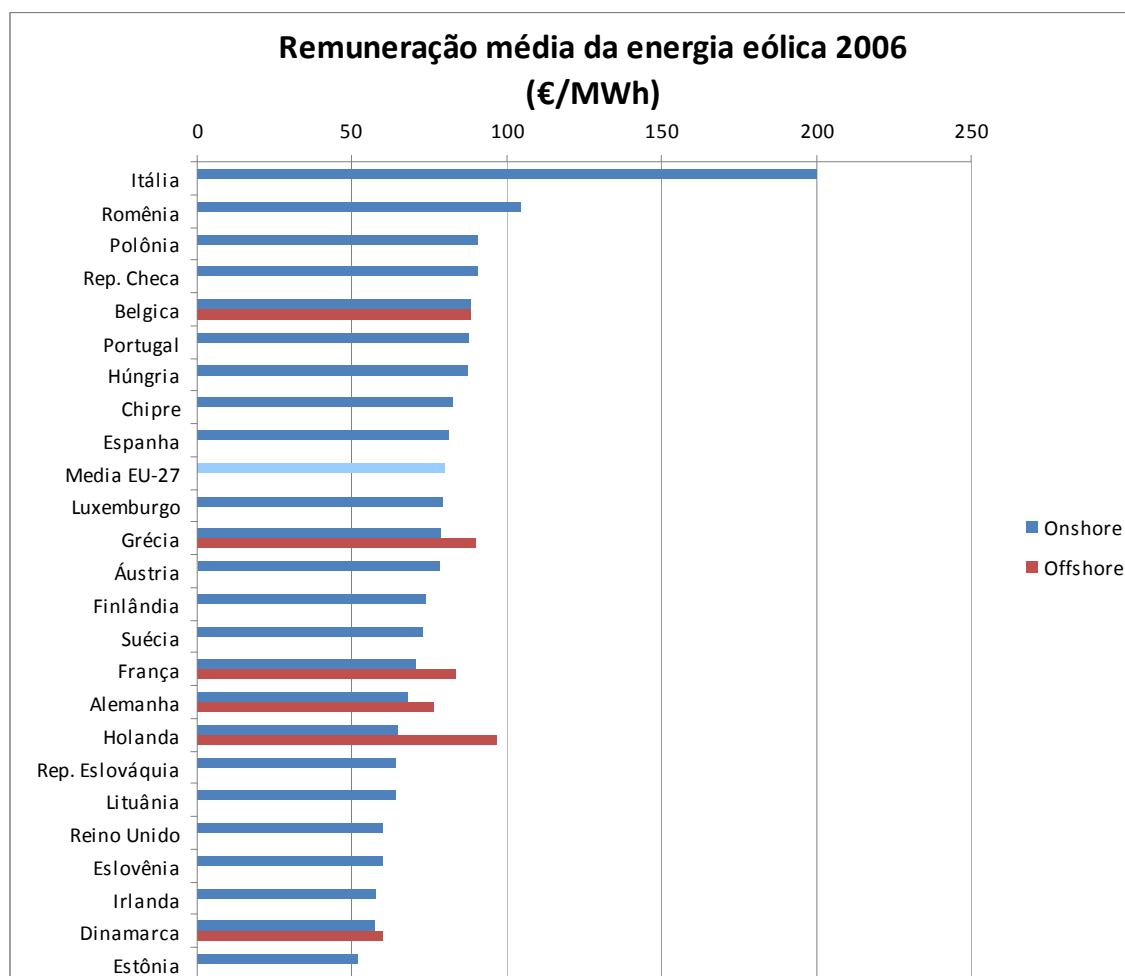
Além dos produtores de energia de outros países, muitas empresas italianas de outros setores também obtiveram sucesso na entrada. O setor de petróleo e gás, com Enertad, Sardeolica e API Nova energia (API), e o setor de construção civil, com Moncada, Foster Wheeler e Santarelli, são os exemplos mais recorrentes. Outros setores como siderurgia (Falck Group), e banco de investimento (Alerion) também investiram em energia eólica mostrando que as barreiras a entrada apesar de presentes podem ser superadas por certas empresas.

A análise das forças competitivas demonstra uma grande pressão às margens por parte da rivalidade interna na obtenção dos insumos produtivos, a ameaça de novas entradas e o poder de

barganha dos fornecedores. Todavia, as margens no setor são elevadas garantidas pelo preço da energia elevado e dos incentivos as energia renováveis.

Segundo o estudo *“Prices for Renewable Energies in Europe: Feed in tariffs versus Quota Systems – a comparison.”* do European Renewable Energies Federation, em 2006 a remuneração média da eletricidade (preço da energia + preço do certificado verde) produzida por fonte eólica na Itália é significativamente superior a qualquer outro país europeu, conforme pode ser observado na Figura 21 abaixo.

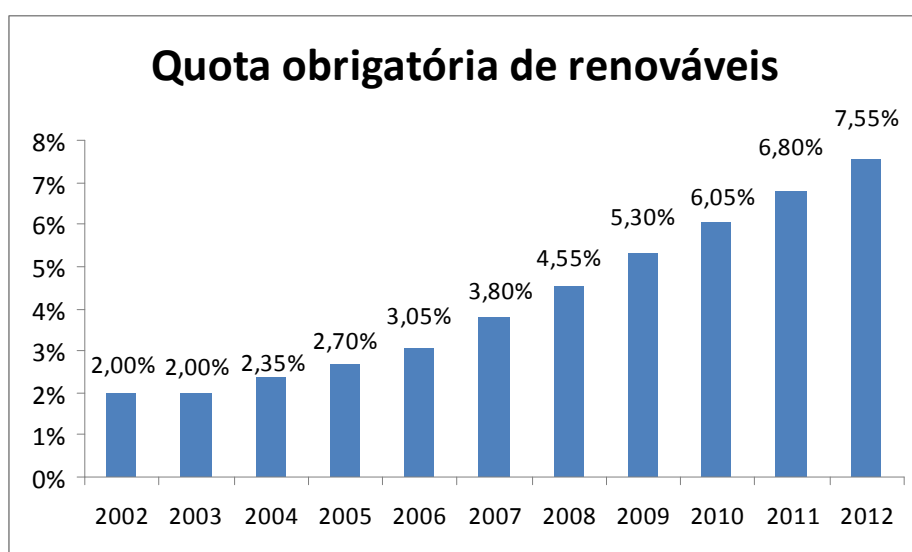
Figura 21 - Remuneração para energia eólica na Europa



Fonte: European Renewable Energies Federation

Esta remuneração superior é mais do que suficiente para compensar as pressões das forças competitivas. E deve continuar elevada devido ao incremento das quotas obrigatórias de energia renováveis (Figura 22) para os próximos anos, o que garantirá a demanda por certificados verdes.

Figura 22 - Quota obrigatória italiana para energias renováveis



Fonte: GSE

Em um mercado onde não se pode influenciar os preços, uma verdadeira vantagem competitiva é possuir os custos de produção menor para garantir uma rentabilidade superior à média do mercado. Analisando os fatores que tem maior impacto nos custos de produção (economias de escala, custo de capital e negociação com os fornecedores) pode-se afirmar que a competência essencial para a entrada bem sucedida neste setor é capacidade de gerenciar grandes projetos e uma posição financeira sólida. Estas duas características permitem o investimento em grandes projetos, a um custo de capital inferior e diminui o poder de barganha dos fornecedores (aerogeradores e projetos aprovados). Esta hipótese pode ser confirmada com o produtor de energia entrevistado e ainda está alinhada com as tendências de concentração de mercado do setor.

Analisando o futuro do setor, o principal risco para o seu rápido desenvolvimento está no ambiente regulatório já que a remuneração e a quantidade de projetos aprovados são vinculadas a

ele. As constantes alterações no sistema de incentivo e a morosidade do processo de autorização aumentam a incerteza dos investimentos e, conseqüentemente, reduzem a atratividade do setor. Outro problema é o gargalo no mercado de aerogeradores devido aos longos tempos de entrega.

Buscando diversificar o risco regulatório e criar escala na compra de aerogeradores, empresas italianas com forte presença doméstica estão investindo em parques eólicos em outros países. Os principais mercados com movimentação de empresas italianas são a França, o Reino Unido, a América do Norte, o Leste Europeu e o Norte da África, e estão exemplificados na Tabela 15.

Tabela 15 - Investimentos externos de empresas italianas em energia eólica

Empresa	Investimentos externos
Enel	• <i>França</i>: completou em 2006 a aquisição da Enel Erelis com 540MW de projetos aprovados • <i>EUA</i>: opera 130MW e tem uma meta de aumentar a capacidade para 1.071MW • <i>Península Ibérica</i>: participação na Union Renovables • <i>Romênia</i>: plano de concluir 175MW até 2010 • <i>América Latina</i>: 186MW de capacidade eólica instalada
Falck Renewables	• <i>França</i>: joint venture com Finavent/Green Venture Capital para o desenvolvimento de projetos na Bretanha e na Normandia • <i>Reino Unido</i>: seis parques eólicos com capacidade de 221MW ou em operação ou em construção, além de 630 MW em projetos • <i>Espanha</i>: dois projetos em Zaragoza com capacidade para 120MW
Enertad	• <i>França</i>: aquisição de cinco parques eólicos (55,2MW) em Novembro de 2007 e opção de compra de outros ativos
Alerion	• Investimentos de 600MW planejados para o Canadá e para novos membros da Comunidade Européia (Romênia e Albânia)
Moncada	• <i>Albânia</i>: 500MW em fase avançada de autorização • <i>Tunísia</i>: 500MW em desenvolvimento • <i>Bulgária</i>: 300MW em desenvolvimento

Fonte: Sites corporativos e relatório das empresas

A importância da escala pressiona as empresas italianas de menor escala, as quais estão realizando parcerias para atingir massa crítica para o desenvolvimento de projetos de maior dimensão. Um exemplo é o Consorzio Eolico de Manfredonia que é composto por sete empresas italianas que planejam desenvolver parques eólicos no município de Manfredonia na Puglia. Estas empresas também podem buscar parceiros estrangeiros, como a Fri-EL com a francesa EDF que adquiriu participação de 47,5% em cada projeto.

Apesar da tendência de ganho de escala, grandes fusões e aquisições realizadas por empresas italianas são improváveis, já que os recursos devem ser direcionados para o crescimento orgânico das operações. Porém, não é descartado que empresas estrangeiras entrem no mercado através de aquisições, utilizando a mesma estratégia da International Power.

A presença de investidores institucionais facilita a estratégia de entrada por aquisição, já que estas empresas precisam desinvestir para remunerar os investidores. O número de operações neste sentido no mundo confirma esta tendência, conforme a Tabela 16. Na Itália, a transação mais relevante foi a venda dos ativos da Trinergy (subsidiária de um fundo irlandês de *private equity*) para a IP Maestrale, que se tornou no líder do mercado.

Tabela 16 - Transações de ativos eólicos no mercado internacional

Data	Comprador	Vendedor	Capacidade instalada (MWs)	Projetos (MWs)	Valor da Transação (€ m)	Valor por capacidade instalada (€/kW)
Jul/08	Saras	Babcock & Brown	21,6	-	30	1.389
Jan/08	Scottish & Southern	Airtricity	308	10.995	1.455	4.724
Nov/07	Suez	Compagnie du Vent	98	6.500	723	7.378
Ago/07	E.ON	Dong Energy	260	564	722	2.777
Ago/07	International Power	Trinergy	648	-	1.840	2.840
Jun/07	JP Morgan/Prudential	Zephyr	391	-	1.060	2.711
Abr/07	ANZ	Alinta Ltd	91	NA	139	1.527
Mar/07	EDP	Horizon	1.342	9.000	1.746	1.301
Jan/07	Babcock & Brown	Plambeck	10	NA	18	1.800
Dez/06	EDP	Agrupacion Eolica	207	NA	410	1.981
Nov/06	International Power	CRC (Levanto)	412	NA	567	1.376

Fonte: Babcock & Brown e Merrill Lynch

Em relação à evolução do modelo de negócios, deve-se haver uma maior focalização na atividade principal como resultado da estratégia de elevado crescimento orgânico. Uma alternativa seria integrar o papel de promotor de projetos para sustentar grandes projetos de investimento e reduzir a dependência da aquisição de projetos aprovados.

Em geral, o mercado de produção de energia é bastante atrativo devido à elevada remuneração dos projetos, o que compensa o aumento da competição por inputs produtivos. A competência essencial para este setor é o gerenciamento de projetos intensivos em capital, o que justifica empresas com diversas origens. O mercado certamente crescerá nos próximos anos, porém a velocidade de crescimento dependerá do processo de autorização.

4.7.1. Estudo de Caso: International Power Italia

Sobre a empresa

International Power Italia (IPI) é a subsidiária italiana da empresa inglesa International Power, a qual é um dos líderes mundiais na produção de energia elétrica com 30.779MW de capacidade instalada e com 22MW em construção. A matriz inglesa possui uma série de usinas elétricas de diversas fontes espalhadas em países da Europa, Ásia, América do Norte e Oriente Médio. Com relação à energia eólica, International Power é um dos líderes mundiais com mais de 1.000MW de capacidade instalada na Europa.

A IPI tem sede em Roma e gerencia os ativos da matriz inglesa na produção de eletricidade italiana, que no momento são exclusivamente de fonte eólica. Atualmente a IPI é o líder na produção de energia eólica na Itália com 550MW de capacidade instalada, o que representa quase 20% do mercado. Apesar do fato de ser o líder no mercado eólico italiano, a IPI conta com uma força de trabalho modesta com apenas 25 colaboradores, dentre os quais apenas dois se dedicam exclusivamente ao eólico.

A empresa entrou no mercado de produção de energia eólica em 2007, quando a International Power adquiriu os ativos eólicos da Trinergy. A Trinergy, um investidor institucional ligado a um fundo de *private equity*, vendeu 648MW de ativos eólicos (581MW em operação e 67MW)

distribuídos na Itália e na Alemanha por €1,8 bilhão. Os 550MW localizados na Itália foram desenvolvidos pela IVPC, que vendera os ativos para a Trinergy. Além disto, como é muito comum a utilização de *project financing*, na realidade a International Power comprou 34 empresas veículo onde cada uma possui um parque eólico.

A atividade essencial da IPI é a operação de usinas elétricas eólicas e de outras fontes. O desenvolvimento de projetos é uma atividade secundária, já que companhia ainda não promoveu nenhum projeto na Itália. Alias, até hoje a empresa apenas adotou a estratégia de aquisição para aumentar a capacidade produtiva.

Como resultado desta estratégia, o gerenciamento do portfólio de usinas e a avaliação de novas oportunidades são as atividades cruciais da empresa. A IPI tem uma boa autonomia em relação à matriz inglesa, podendo decidir novos investimentos, mesmo com a constante troca de informações.

Novos investimentos são avaliados independentemente, considerando apenas a atratividade do investimento independente da fonte energética ou da localização. As oportunidades de investimento só são implementadas se oferecerem uma taxa interna de retorno superior a 13%. Além disto, a empresa utiliza uma alavancagem financeira elevada, com o capital de débito correspondendo a cerca de 80% dos investimentos, para aumentar as taxas de retorno do capital de risco.

Informações sobre o negócio

O único produto da IPI é a energia elétrica que corresponde à totalidade da receita da empresa. Considerando que a firma não opera na distribuição e venda ao consumidor final, toda a produção da empresa é negociada através da plataforma de negociação do GSE, através de um operador contatado, o qual também negocia os certificados verdes. Ademais, a IPI também terceiriza a operação das usinas eólicas, confiando em empresas especializadas para realizar o controle e a manutenção das usinas.

A empresa considera bastante atrativo o mercado eólico italiano apesar da competição de grandes produtores operantes na distribuição (Enel, Edison, Sorgenia) e produtores independentes. Sendo assim, a empresa espera obter um retorno elevado no pesado investimento realizado devido à remuneração superior, garantida pelo mecanismo de incentivos às energias renováveis.

Para o futuro a prioridade da empresa é consolidar os ativos adquiridos recentemente da Trinergy, buscando aumentar o conhecimento no setor. No processo de consolidação a empresa tem planos de aumentar os funcionários dedicados ao eólico e avaliar o desempenho dos projetos e, possivelmente, aumentar o desempenho.

Apesar dos recentes investimentos, a IPI não descarta novos investimentos no setor se estes apresentarem um retorno interessante. Contudo, novas aquisições por parte da empresa são improváveis, já que o valor de projetos autorizados ou operantes está excessivamente elevado de acordo com o entrevistado. Sendo assim, a posição de líder de mercado garante a empresa uma posição confortável que permite avaliar as oportunidades mais rentáveis. Outra estratégia de aumento de portfólio para o futuro é atuar na promoção de projetos, reagindo assim aos elevados preços de projetos “prontos para construção” ou operantes. Além disso, a empresa também considera investir em outras fontes renováveis como biomassa e pequenas hidroelétricas.

Apesar da atratividade do setor, a maior preocupação da IPI está incerteza relacionada à normativa para energias renováveis, considerando os mecanismos de incentivo e o processo de autorização. A remuneração no passado foi influenciada negativamente no passado pelo excesso da oferta de certificados verdes e, apesar das recentes alterações, a empresa não está certa se a remuneração será adequada. A respeito do processo de autorização, as constantes alterações e as incertezas no processo desencorajam a promoção de parques eólicos. Considerando todas estas incertezas, a IPI enfrenta dificuldades na execução de novos projetos, uma vez que cada estudo de viabilidade deve conter uma série de cenários, todos igualmente possíveis.

4.8. Visão global da cadeia produtiva

Após estudar cada papel que compõem a cadeia produtiva da energia eólica italiana, é necessária a análise o setor como um todo. A motivação de tal análise é unir as análises feitas individualmente para cada grupo para comparar estes grupos, em questão de rentabilidade e competências necessárias para a entrada. Ademais, uma visão global permite avaliar as dificuldades do setor e, assim, como imaginar como deve ser a sua evolução nos próximos anos.

Deixando de lado a sequência de atividade e analisando a relação entre os grupos e como estes agregam valor na cadeia produtiva é possível dizer que a cadeia produtiva como um todo orbita em torno do produtor de energia e as outras empresas agregam competências ao seu redor.

Produtores de aerogeradores, suportados pelos produtores de componentes, são provedores de tecnologia para as usinas eólicas. Isto é confirmado pela grande importância de pesquisa e desenvolvimento para estas empresas, as quais concentram um grande número de patentes e são responsáveis por grande parte das pesquisas realizadas no setor.

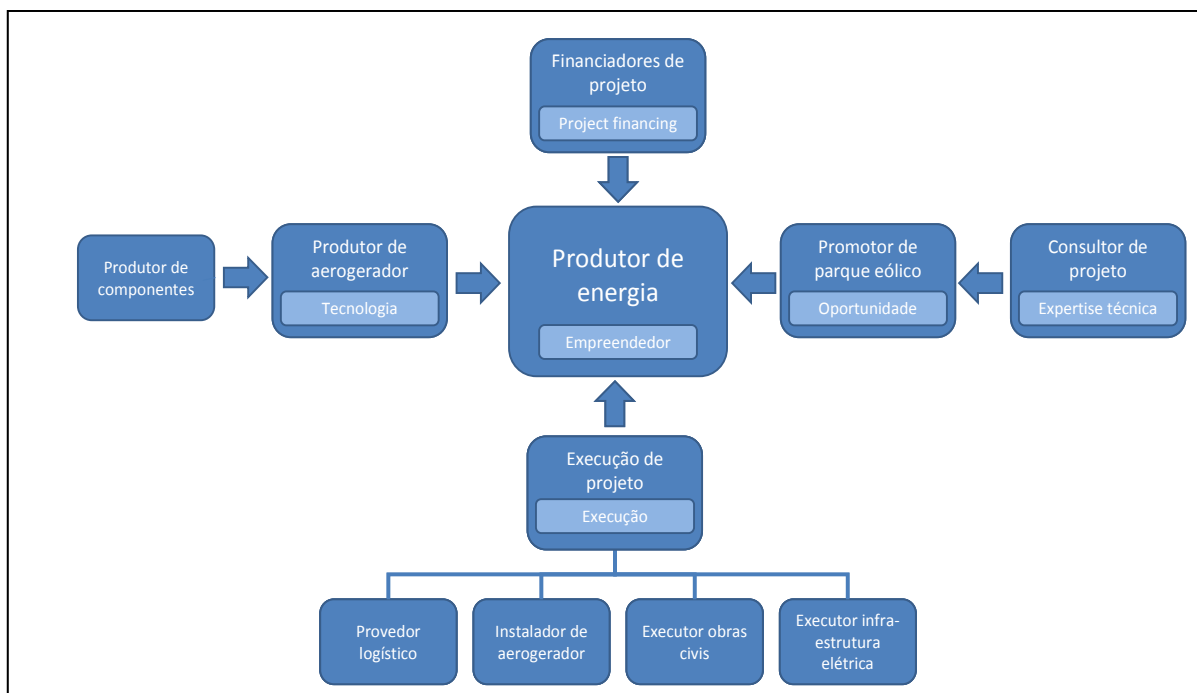
Os promotores de projeto, por sua vez, são responsáveis pela prospecção e desenvolvimento de oportunidades de usinas eólicas, as quais não são notórias e nem vastamente disponíveis. Eles agregam uma capacidade superior de identificar oportunidades e superar as barreiras de desenvolvimento, reduzindo o risco no processo de autorização e garantindo um adequado potencial eólico.

Por outro lado, os consultores de projetos oferecem competências técnicas na elaboração e operação do projeto, buscando desenvolver uma solução que maximize a produtividade do empreendimento tendo como vínculos as características do local e as restrições normativas.

Já a fase de execução do projeto é executada por diversas empresas que possuem competências em diversos setores. Nesta fase a figura de coordenação é importante e o gerenciamento da execução é importante para garantir a execução das tarefas com um custo e tempo mínimo, sendo esta a capacidade do gerenciador de projetos.

Sendo assim, o produtor de energia é o centralizador de todos os inputs e serviços necessários para a realização de um parque eólico. Ou seja, é o produtor de energia que compra os aerogeradores, adquire os direitos de construção e operação, indica o gerenciador de projetos, além de ser responsável pelo financiamento do projeto. Apenas os produtores de componente para aerogeradores, relacionados com os produtores de aerogeradores, e os consultores de projeto, prestadores de serviços aos promotores de projeto, não tem como clientes diretos os produtores de energia. Esta organização é ilustrada na Figura 23, onde estão presentes as relações entre grupos e a contribuição de valor de cada grupo no setor evidenciada nas caixas menores.

Figura 23 - Relação entre os clusters principais e suas contribuições para a cadeia produtiva



É importante lembrar que a atribuição dos grupos não é rígida, sendo possível em cada projeto uma distribuição diferente de atividades entre as empresas, dado que as empresas possuem diferentes níveis de integração vertical.

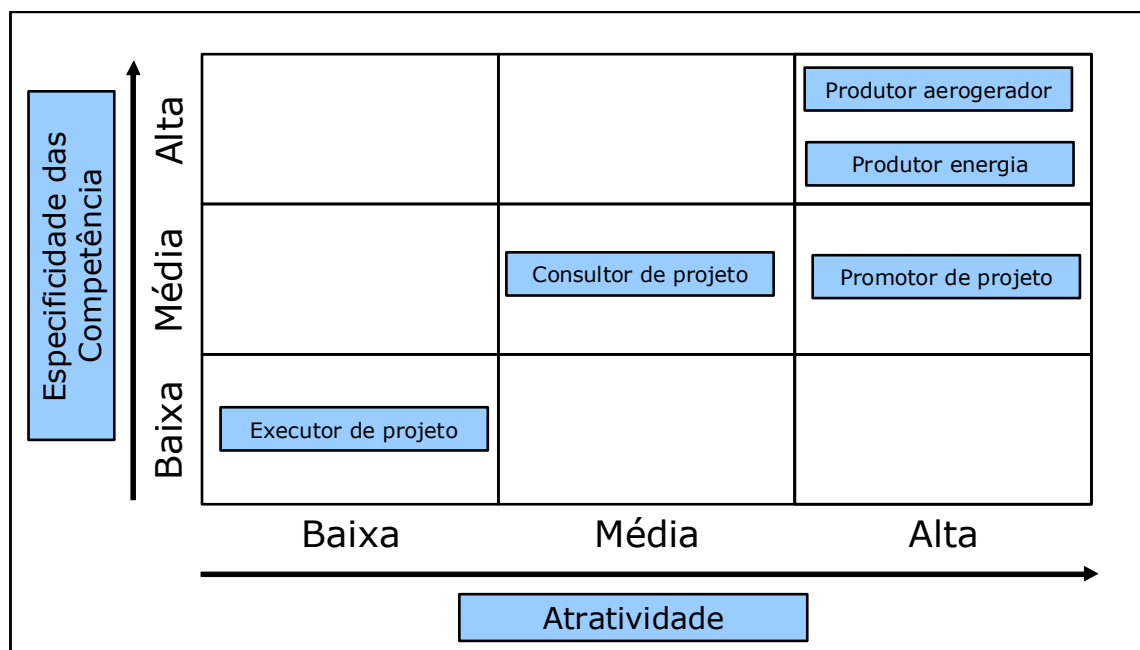
Como o produtor de energia é a figura central é através dele que as margens são distribuídas na cadeia. As margens elevadas do produtor de energia permitem não apenas uma remuneração adequada para o seu investimento, como permite remunerações superiores para outros grupos que

oferecem produtos críticos. Os produtores de aerogeradores e os promotores de projetos são os que obtêm margens mais elevadas devido à característica tecnológica e forte demanda dos aerogeradores e da dificuldade de localizar e aprovar os projetos. Os consultores de projeto possuem uma remuneração intermediária, devido ao risco de integração deste serviço, e os executores de projetos possuem as menores margens devido ao grande número de empresas capazes de executar estes serviços.

Analisando a atratividade do setor, a probabilidade de empresas se integrarem em direção às atividades mais atrativas e de novas empresas entrarem no setor com sucesso depende da dificuldade de reproduzir as competências essenciais. Nesta dimensão os produtores de energia e os produtores de aerogeradores estão mais bem posicionados e enfrentam riscos menores devido à capacidade tecnológica, para produtores de aerogeradores, e a intensidade de capital e expertise em grandes projetos, para produtores de energia. Os promotores de projetos e os consultores de projeto têm uma posição intermediária com competências mais facilmente reproduzíveis, enquanto os executores de projeto possuem competências amplamente disponíveis no mercado.

Unindo estas duas dimensões é possível construir a Figura 24 abaixo, que mostra onde estão os setores mais atrativos e a dificuldade de entrada nestes setores. Infere-se desta análise que as empresas produtoras de aerogeradores e produtoras de energia devido à dificuldade de reproduzir estas competências estão em uma situação favorável. Já os promotores de parques apesar de hoje obterem rendimentos atrativos, podem enfrentar uma maior competição ou através de integração vertical de outros setores ou através de novos entrantes. Nos outros setores as características de mercado devem continuar devido ao equilíbrio entre rentabilidade e tipo de competências essenciais.

Figura 24 - Matriz de competências e atratividade dos clusters



No futuro a grande diversidade de modelos de negócios presentes deve diminuir com a delimitação de modelos mais rentáveis. Na produção de aerogeradores a integração vertical na produção de componentes parece garantir uma melhor rentabilidade no setor, devido aos atuais gargalos no fornecimento destes. Em uma forma similar, alguns produtores de energia têm procurado desenvolver promoção de parques eólicos devido aos elevados preços na aquisição do direito de construção e operação dos projetos. Apesar disto, não se espera que a figura do promotor de projetos desapareça, pois sua especialização garante a obtenção mais rapidamente de projetos eólicos, os quais deverão encontrar compradores interessados.

Em relação às outras atividades se espera um modelo de negócios focalizado na sua competência essencial, formando uma cadeia produtiva com limites de atuações mais definidos.

Após comparar os grupos de empresas, é interessante também verificar quais são os empecilhos para o desenvolvimento do setor. As informações coletadas em entrevistas e os estudos realizados mostram que o desenvolvimento do setor eólico não impedido pela falta de competências

necessárias em alguma fase da cadeia produtiva, ou seja, não existem lacunas de competências no mercado italiano.

Por outro lado, todas as entrevistas realizadas e outras informações coletadas apontam o processo de autorização como o maior obstáculo para a expansão da energia eólica. As razões para isto se desdobram em três: ineficiência e pouca clareza do processo, constante alteração na normativa e resistência local (municipal e regional) ao desenvolvimento de projetos.

Estes fatores criam um ambiente de insegurança entre investidores, que não sabe se seus projetos serão aprovados e nem quanto tempo durará o processo. Neste ponto, uma das empresas entrevistadas afirmou que o processo que foi idealizado para durar seis meses pode alcançar quatro anos. Neste cenário, toda a cadeia produtiva é afetada já que a dificuldade de aprovar novos projetos tem efeito em todas as empresas do setor.

5. Conclusões

O mercado eólico é certamente uma solução promissora para o problema de geração sustentável de energia. Para a Itália, em particular, representa a possibilidade de gerar eletricidade com preços competitivos sem gerar emissões e ainda de uma fonte disponível localmente, não agravando a dependência do país a fornecedores externos.

Este trabalho analisa extensivamente a indústria eólica italiana e fornece informações para a compreensão de um setor nascente e de sua dinâmica competitiva.

A tecnologia não apresenta uma ameaça de descontinuidade já que a arquitetura de aerogeradores está bastante consolidada. Espera-se, contudo, uma maior participação dos parques eólicos *offshore* devido à melhor condição de ventos em águas profundas. Porém, esta tecnologia só é competitiva em águas rasas (até 30 metros) e com ventos muito constantes. No futuro a maior experiência nesta tecnologia, deverá reduzir os custos de produção e permitir empreendimentos eólicos em águas mais profundas.

Ainda existe muito espaço para o desenvolvimento da energia eólica italiana, já que segundo dados da CESI RICERCA menos de 20% dos 14.000 MW de potencial eólico italiano foram utilizados. Prova disso é o objetivo ambicioso do governo italiano de ter uma capacidade instalada de 12.000 MW até 2020.

Sendo assim, o mercado italiano de energia deverá continuar próspero nos próximos anos, incentivados pelo sistema de incentivos que garante a mais alta remuneração da Europa. Esta remuneração deverá compensar as dificuldades enfrentadas no processo de autorização e nas constantes alterações de normativas. Porém, é difícil avaliar quanto estes entraves devem reduzir o ritmo de crescimento do setor. Além disto, é provável que uma normativa mais eficiente possibilitasse um menor incentivo já que a menor incerteza compensaria a menor remuneração.

A alta remuneração deve compensar também o gargalo de aerogeradores, já que contratos estruturados devem garantir o suprimento destes inputs. A consequência deste gargalo deve ser a

maior concentração de mercado já que poucas empresas irão ser capazes de pagar os adiantamentos destes contratos.

A organização básica da cadeia deverá manter-se inalterada, com empresas italianas liderando as atividades, mas excluídas do mercado de aerogeradores. Apesar da iniciativa da Moncada de entrar no setor, dificilmente uma empresa italiana conseguirá competir no mercado mundial de aerogeradores devido à concentração de mercado e as barreiras tecnológica. Ademais, nem mesmo outros produtores de aerogeradores devem investir no país, uma vez que produzir em países europeus vizinhos não representa uma desvantagem de custo.

Por outro lado, a grande diversidade de modelos de negócio deve diminuir, com as empresas se acomodando nos setores onde suas competências permitem uma maior capacidade competitiva. Modelos mais integrados podem surgir nos produtores de aerogeradores, que devem aumentar a produção interna de componentes, e nos produtores de energia, que devem aumentar sua participação na promoção de projetos.

Por fim, é importante ressaltar que dificilmente o mercado de energia eólica na Itália será completamente substituído por outras fontes renováveis no médio prazo (solar, biomassa, células de hidrogênio), pois estas precisam de avanços tecnológicos significativos para competir com a tecnologia eólica. Além disto, a duração dos incentivos (15 anos) e as metas agressivas de aumento da energia renováveis garantirão o espaço da energia dos ventos.

6. Referências

Acciona. 2008. “ Acciona 2007 Results: January-December”

Alerion Industries S.p.A. 2007. “Presentation to the Financial Community”

Alerion Industries S.p.A. 2008. “Relazione sulla gestione; Bilancio consolidato; Bilancio d’esercizio”

Alstom. 2008. Wind & Solar.

http://www.power.alstom.com/home/equipment_systems/wind/35796.EN.php?languageId=EN&dir=/home/equipment_systems/wind/ (acessado em 4 de abril de 2008)

American Wind Energy Association. 2008 . Frequently Asked Questions.

http://www.awea.org/faq/wwt_environment.html (acessado em 11 de março de 2008)

Api Nòva Energia. 2007. “Gruppo Api e Iberdrola: al via joint-venture per l’energia eolica”
Press Release

API Nova Energia. 2008. <http://www.apinovaenergia.com/> (acessado em 7 de junho de 2008)

Armiento, Roberto. 2007. “Criteri e problematiche per la realizzazione di insediamenti eolici.”
Inergia

Asja.biz. 2006. “Prospettive e problematiche dell'eolico.”

Associazione Nazionale Energia del Vento. 2007. “Dossier Anev 2007.”

Associazione Nazionale Energia del Vento. 2008. “Dossier Anev 2008.”

Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili. 2007. “Report Eolico 2006-2007.”

Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili. 2008. “Report Eolico 2007-2008.”

Babcock & Brown. 2008. “Babcock & Brown: Full year results release – presentation”

Bartolazzi, Andrea. 2007. “Le fonti rinnovabili, le tecnologie di efficienza energetica, schemi di best practice”

Bertinali, Franco; Botta Gabriele; Lembo, Ettore; Serri, Laura; Vailati Riccardo and Silvano Viani. 2008. “Eolico offshore in acque profonde: una prospettiva per l’Italia” AEIT, Vol.95, n°3. Marzo, 32–39.

Botta, Gabriele and Casale, Claudio. 2008. “La Produzione di elettricità dal vento – stato attuale prospettive.” AEIT, Vol.95, n°3. Marzo, 10–16.

British Wind Energy Association and Renewables East by BVG Associates and Douglas Westwood. 2006. “Offshore Wind: At a Crossroads.” Association report Ferentino: ISES Italia

British Wind Energy Association. 2008. Frequently Asked Questions.
<http://www.bwea.com/ref/faq.html> (acessado em 11 de março de 2008)

British Wind Energy Association. 2008. Offshore Frequently Asked Questions.
<http://www.bwea.com/offshore/faqs.html> (acessado em 11 de março de 2008)

Brusa, Alessandro; Guarnone, Elena and Smedile Elio. 2003. “Dossier Micro-Eolico.” APER study

BTM consult. 2007, “*World market Update 2007*”.

CESI Ricerca. 2006. “Valutazioni preliminari sul potenziale eoloenergetico offshore in acque profonde. Studio di prefattibilità di impianti offshore in acque profonde.”

Commission of the european communities. 2008. “20 20 by 2020 Europe's climate change opportunity.”

Cruz, Ignacio; Avia, Félix and Soria, Enrique. 2006. “Is the lack of technological maturity and economical competitiveness the main barrier for the development of the small wind turbine market?”. Presented at EWEC 2006, Athens

Danish Wind Industry Association. 2008. Guided tour. <http://www.windpower.org/en/tour.htm> (acessado em 11 de março de 2008)

E. Binopoulos and P. Haviaropoulos. 2007. “Environmental Impacts of Wind Farms: Myth and Reality”. Greck Centre for Renewable Energy Sources

EDF Energies Nouvelles. 2007. “EDF Energies Nouvelles acquires 50% of the Nurri and Andretta Bisaccia wind farms, the first two projects it has completed in Italy.” Press realase

EDF Energies Nouvelles. 2008. “2007 full-year results.”

EDF Energie Nouvelles. 2008. http://www.edf-energies-nouvelles.com/english/index_gb.asp (acessado em 12 de maio de 2008)

Edison. 2008. “Edison Business Plan 2008-2013.”

Edison. 2008. “ Relazione sulla gestione 2007.”

Efiong, Asari and Crispin, Andrew. 2007. “Wind turbine manufacturers; here comes pricing power.” Merrill Lynch Industry Overview

Eisenhardt, K.M. (1989), *Building Theories from Case Study Research*, Academy of Management Review, 14, 4, pp. 532-550.

Emergency Energy Research. 2007. “The Rise of the Portfolio Investor: Acquisition Strategies in a Seller’s Market.” Paper presented at EWEC 2007, Milan

ENEL. 2008. Visita alle centrali.

<http://www.enel.it/VisitaCentraliHtml/VisitaCentralihtml/eolica/Eolica.asp> (acessado em 11 de março de 2008)

Endesa Italia. 2008. <http://www.endesa.it/> (acessado em 7 de junho de 2008)

Enel. 2008. “Bilancio consolidato 2007.”

Enel. 2008. “Enel: 2007 Results and 2008-2012 Business Plan: Consolidation, Growth and Financial Stability.”

Enel. 2008. “Enel acquista 42 aerogeneratori (84 MW) per nuovi impianti eolici in Francia”
Press Release

Energoclub. 2008. <http://www.energoclub.it> (acessado em 13 de março de 2008)

Enercom. 2008. <http://www.enercom.de/> (acessado em 4 de abril de 2008)

EnerTAD. 2006. “Business Plan 2006 – 2009 and Strategy Update.”

EnerTAD. 2006. “1Q08 Results, Integration with ERG Renewable Activities and Business Plan 2008 – 2011.”

European Comission. 2003. “External Costs: Research results on socio-environmental damages due to electricity and transport”. Community Research Study

Energy Information Administration. 2007. “The Annual Energy Outlook 2007 with projections to 2030”

Energy Information Administration. 2007. “International Energy Outlook.”

European Renewable Energy Council. 2006. “Renewable Energy Target for Europe: 20% by 2020.”

European Renewable Energies Federation. 2007. “Prices for Renewable Energies in Europe: Feed in tariffs versus Quota Systems – a comparison.”

European Wind Energy Association. 2004. *Wind Energy - The Facts, Vol.2, Costs & Prices*

European Wind Energy Association. 2005. “Prioritising Wind Energy Research: Strategic Research Agenda of the Wind Energy Sector2007 Wind Map.”

European Wind Energy Technology Platform. 2006. “Wind Energy: a vision for Europe in 2030.”

European Wind Energy Association. 2007. “Making 180MW a reality by 2020.” EWEA Position on the future EU legislation for renewable energy and its impact on the wind industry

European Wind Energy Association. 2007. “Wind directions: Supply Chain: the race to meet demand.”

European Wind Energy Association. 2008. “2007 Wind Map.”

European Wind Energy Association. 2008. “Delivering Offshore Wind Power in Europe: policy recommendations for large-scale deployment of offshore wind power in europe by 2020.” Position Paper

European Wind Energy Association. 2008. “Pure Power: Wind Energy Scenarios up to 2030 ”

Falck renewables. 2008. <http://www.falckrenewables.com/> (acessado em 12 de maio 2008)

FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria T.L. *Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil.* Gestão & Produção, São Carlos, ago. 2003, vol.10, n.2, p.129-144.

Foster wheeler. 2008. <http://www.fosterwheeler.it/> (acessado em 7 de junho de 2008)

G. Botta and C. Casale. 2007. “L’energia eolica nella regione alpina: potenziale e problematiche” Cernobbio: Cesi Ricerca

Gamesa. 2008. “2007 Annual Report”

Gamesa. 2008. “2007 Results Presentation”

Gantt, H.L. 1910 .*Work, Wages and Profit*, published by *The Engineering Magazine*, New York

GE Energy. 2008. Wind Energy at GE

http://www.gepower.com/businesses/ge_wind_energy/en/index.htm (acessado em 4 de abril de 2008)

Gestore dei Servizi Elettrici. 2008. Certificati Verdi.

<http://www.grtn.it/ita/fontirinnovabili/certificativerdi.asp> (acessado em 12 de maio de 2008)

Gestore dei Servizi Elettrici. 2008. Quadro Regolatorio.

<http://www.grtn.it/ita/fontirinnovabili/QuadroRegolatorio.asp> (acessado em 12 de maio de 2008)

Gestore dei Servizi Elettrici. 2007. “Statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia.”

Ghilardotti, Giancarlo. 2006. *Le fonti di energia rinnovabili*. Rome: ENI.

Global Wind Energy Council. 2007. “Global Industry 2006 Report”.

Global Wind Energy Council. 2008. “Global Industry 2007 Report”.

Goerten, John and Clement, Emmanuel. 2007. “Electricity prices for EU households and industrial consumers on 1 January 2007.” Eurostats Report

Gruppo ICQ. 2008. <http://www.icqholdingspa.com/> (acessado em 12 de maio 2008)

How Stuff Works. 2008. How Wind Power Works?. <http://science.howstuffworks.com/wind-power.htm> (acessado em 13 de março de 2008)

Iberdrola. 2008. “ Strategic Plan 2008-2010”

Industrial Renewable Energy Consulting Italia. 2008. <http://digilander.libero.it/clodd> (acessado em 16 de maio de 2008)

Infrastrutture S.r.l. 2007. “Our creativity and commitment towards a sustainable economy”

International Energy Agency. 2005. “World Energy Outlook 2005.”

La Pegna, Luigi. 2007. “Wind Development Strategies: environmental acceptance and critical aspects.” Paper presented by Enel at EWEC 2007, Milan

Lionetto, Pier Franco. 2008. “Produzione eolica e servizi di rete: la norma CEI 11-32” AEIT, Vol.95, n°3. Marzo, 18–25.

LIPU. 2007. “Dossier istruttorio sulla reale inamica della proliferazione di impianti eolici in Italia.”

Luiso, Federico. 2008. “Il sistema di della produzione incentivazione di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso i certificati verdi” Verona: Autorità per l’energia elettrica e il gas

Ministerio dello sviluppo economico. 2007. “Bilancio energetico nazionale 2006.”

Mitsubishi Heavy Industry. 2002. <http://www.mhi.co.jp/en/news/story/200802051219.html>

Nordex Aktiengesellschaft. 2008. “Annual Report 2007”

NREL. 2008. http://www.nrel.gov/analysis/power_databook/calc_wind.php (acessado em 17 de março de 2008)

Nuclear Energy Agency, International Energy Agency and Organization for Economic Co-operation and Development. 2005. "Project Costs of Generating Electricity: 2005 Update."

Pigni, Marco. 2007. "Gli extracosti della generazione elettrica da F.E.R." APER Study

Porter, Michael. 1980. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: The Free Press

Porter, Michael. 1985 *Competitive Advantage*, New York: Free Press

Porter, Michael. 1996 *What is strategy?* Harvard Business Review, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996.

Prahalad, C. K E Hamel, G. "The core competence of the corporation". Harvard Business Review, v. 90, n. 3, p.79-91, May/June, 1990

QualEnergia. 2007. "Enel - Sardegna: l'Antitrust dice no." July 30.
<http://qualenergia.it/view.php?id=653&contenuto=Documento>

Renewable energy world. 2004. "The cost of wind power."

REpower Systems. 2008. "Corporation Presentation"

REpower Systems. 2008. "New Horizons: 2007 Annual Report"

Repubblica italiana. 2007. "Energia: temi e sfide per l'Europa e per l'Italia." Italian government position paper

Reuters. 2007. "Italy's Erg, Spain's Acciona split up wind JV." October 5.
<http://uk.reuters.com/article/oilRpt/idUKL0525983220071005>

RWE. 2008. "Fact Book Renewable Energy"

Saras Group. 2008. "Presentation to investors"

SDCommissionUK. 2008. <http://www.sd-commission.org.uk/pages/190505-2.html> (acessado em 17 de março de 2008)

Siemens. 2007. “Power Generation – Fit4 2010.”

Smith, Peter. 2008. “Babcock & Brown seeks offer for windfarms.” Financial Times. June 16. <http://www.ft.com/cms/s/0/da5a8564-3bcb-11dd-9cb2-0000779fd2ac.html>

Sorgenia. 2008. “Sorgenia: 2007 Financial Results and 2007-2010 Business Plan.”

Suzlon Energy Ltd. 2008. “Taking cleaner vision to greener reality: 2007 annual report”

Suzlon Energy Ltd. 2008. “Investor Presentation”

Terna. 2007. “Dati Generali.” Statistic report

Thackwray, Guy. 2008. “The European Renewable Energy Market.” Babcock & Brown

The New York Times. 2008. “G.E. to Buy Enron Wind-Turbine Assets.”. April 12. <http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9F07E0D6173CF931A25757C0A9649C8B63>

Trevi Energy. 2008. <http://www.trevifin.com/> (acessado em 13 de abril de 2008)

UpWind. 2008. <http://www.upwind.eu/default.aspx> (acessado em 1 de julho de 2008)

Vattenfall. 2007. “Wind power suppliers’ challenge to meet utility standards or conservative utilities ability to understand wind power?.” Paper presented at EWEC 2007, Milan

Vestas Wind Systems A/S. 2008. “2007 Annual Report.”

Vestas Wind Systems A/S. 2008. “First Quarter Presentation.”

Wind Atlases of the World. 2005. Europe section. <http://www.windatlas.dk/> (acessado em 16 de março de 2008)

Wind Energy Development Programmatic EIS Information Center. 2008. Wind Energy Development Environmental Concerns. <http://windeis.anl.gov/guide/concern/index.cfm> (acessado em 7 de julho de 2008)

Windblatt. 2008. “ENERCON Magazine for wind energy.” understand wind power?..” Paper presented at EWEC 2007, Milan

7. Apêndices

7.1 Apêndice A – Questionário

Sezione 1 - Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

- 1 Nome dell'impresa:
- 2 Sede principale:
- 3 Altre sedi:
- 4 Anno di fondazione:
- 5 Addetti totali:
- 6 Da che anno l'impresa opera nel settore delle energie rinnovabili?
- 7 In quali settori opera?
 - ☐ Solare fotovoltaico
 - ☐ Solare termico
 - ☐ Eolico
 - ☐ Idroelettrico
 - ☐ Geotermia
 - ☐ Biomasse
 - ☐ Altro:
- 8 In particolare da che anno opera nel settore eolico?

Da questo punto in poi il questionario si focalizza sull'attività nel settore eolico

- 9 Addetti per l'eolico
- 10 Attività di business:

Indicare le attività svolte dall'azienda e il contributo percentuale al fatturato dell'impresa (barrare solo la casella a sinistra se si ha esclusivamente autoimpiego)

☐ Produzione turbine :	☐ Navicelle	☐ Generatori	
		☐ Struttura	
		☐ Componenti	
		☐ Sistemi di controllo	
	☐ Rotori	☐ Pale	
		☐ Mozzo	
	☐ Componenti	☐ Elettrici	
	☐ Altro		
☐ Altro:			
☐ Servizi di progetto:	☐ Misure anemometriche		
	☐ Progetto di massima		
	☐ Progetto di dettaglio		
	☐ Progetto esecutivo		
	☐ Altro		
☐ Project Management:			
☐ Trasportatore di turbine			
☐ Installatore:	☐ Aerogeneratore		
	☐ Opere Civili:	☐ Strade	
		☐ Fondazioni	
		☐ Altro	
	☐ Opere Elettriche:	☐ Grid Conexions	
		☐ Sottostazione	
		☐ Altro	
☐ Promotore di parco eolico			
☐ Investitore			
☐ Produttore di energia			
☐ Altro			

11 Ricavi:

Ricavi derivante dal settore eolico nel 2007: €

11alt Alternativamente indicare la classe di appartenenza dei ricavi:

	da 0 € a 1.000.000	da 1.000.000 € a 10.000.000 €	da 10.000.000 € a 50.000.000	Oltre 50.000.000 €
	€		€	
Valore di ricavi derivanti dal settore eolico 2007	☐	☐	☐	☐

12 Marginalità operativa percentuale:**13 Come si distribuiscono i margini nella filiera? Quali sono le fasi che sfruttano maggiori marginalità?****14 Quali sono le fonti di finanziamento dell'impresa e in quale percentuale impattano sul totale?**

☐ Capitale di rischio:	
☐ Capitale di debito	

Sezione 2 - Area di business

(si ricorda che il questionario è ora focalizzato solo sulla parte dell'impresa che opera nel settore eolico)

15 Come è un workflow tipico nello svolgimento dell'attività dell'impresa (dal contatto con il cliente fino alla realizzazione del servizio/consegna del prodotto)?

16 L'impresa produce quali prodotti: (PRODUTTORE DI TURBINE)

Modello	Diametro Rotore (m)	Potenza Nominale (kW)	% Fatturato	Prezzo Medio (migliaia €)

17 In quale settore opera l'impresa (indicando la percentuale di fatturato imputabile ad ognuno) ?

- ☐ Residenziale e commercial %
- ☐ Industriale %
- ☐ Centrali di produzione %
- ☐ Altro: %

18 Quale area geografica viene servita direttamente dall'impresa? (Possibilità di risposta multipla)

- ☐ Italia, se solo alcune regione indicare quali:
- ☐ Europa, se solo alcuni paesi indicare quali:
- ☐ Extra-UE, se solo alcuni paesi indicare quali:

Nel caso in cui l'impresa serva più di una area geografica, indicare quali sono le più importanti?

19 Indicare nella tabella sottostante una stima dei número di concorrenti oltre che i 4 principali concorrenti per ogni settore in cui opera l'impresa:

No. Concorrenti	Concorrente #1	Concorrente #2	Concorrente #3	Concorrente #4
Produzione di componenti				
Produzione di turbine				

Servizi di progetto				
Promotore de parco eolico				
Project management				
Trasporto di turbine				
Installazione				
Produzione di energia				

- 20 Quali tipologie di clienti serve l'impresa? Nel caso in cui l'impresa serva più tipologie di clienti, indicare l'importanza relativa di ognuna con un valore da 1 a 5 (1 poco importante, 5 molto importante)

☐ Fabricante di Turbine	
☐ Studi di progettazione	
☐ Installatore	
☐ Project manager	
☐ Promotore di parco eolico	
☐ Produttore di energia	
☐ Altro:	

- 21 Indicare nella tabella sottostante 5 principali clienti per ogni tipologia servita:

Fabricante di Turbine				
Studi di progettazione				
Installatore				
Project manager				
Promotore di parco eolico				
Produttore di energia				
Altro:				

- 22 Per quanto riguarda i fornitori, indicare nella tabella sottostante la tipologia di servizio/prodotto fornito, i nomi dei principali fornitori, e il rapporto (contratto di lungo termine, partnership, contratti ad hoc,...)

Tipologia di servizio/prodotto fornito	Nomi dei principali fornitori	Rapporto

23 Indicare come si ritiene sia organizzata la filiera dell'eolico.

Sezione 3 – Strategie

(si ricorda che il questionario è ora focalizzato solo sulla parte dell'impresa che opera nel settore eolico)

24 Struttura organizzativa e attività

- Quali sono i differenziali competitivi dell'impresa? Quali sono i fattori di successo nell'attività?

.....

.....

- Dove si colloca il potere contrattuale (impresa, clienti, fornitori)?

.....

.....

- Quali attività sono date in outsourcing? Se sì, a chi e perché? (non è conveniente fare investimenti strutturali, non ho le competenze, ecc.)

.....

.....

- Quali sono i rapporti dell'impresa con i propri clienti? (co-sviluppo, co-marketing, ecc.)

.....

.....

- Quali sono i rapporti dell'impresa con i propri fornitori? (co-sviluppo, co-marketing, ecc.)

.....

.....

- Se opera in altre rinnovabili, quali sono le sinergie?

.....

.....

24b Fate ricerca e sviluppo?

- Su quali ambiti tecnologici si concentra la vostra attività ?

25 Approccio al mercato

Qual è la struttura di vendita del prodotto/servizio ?

Quali sono le caratteristiche dei mercati serviti?

Quali sono i fattori di successo nell'approccio al cliente?

Quali sono le motivazioni che hanno portato alla scelta dei canali di distribuzione utilizzati?

Quanto è importante il presidio del territorio (avere sedi su tutto il territorio nazionale) e la vicinanza ai clienti/fornitori chiave?

Quali sono i principali vincoli nell'approccio al mercato? (rapporto difficile con i distributori, scarsa consapevolezza del cliente, scarse competenze tecnologiche dei clienti)

26 Strategie di crescita

26.a Quali sono le principali strategie future che si intende adottare?

26.b ☐ Integrazione a valle:

In quali attività?

Quale è la motivazione?

Come (Investimenti, partnership,
aquisizione,...)?**26.c** ☐ Integrazione a monte:

In quali attività?

Quale è la motivazione?

Come (Investimenti, partnership,
aquisizione,...)?**26.d** ☐ Ampliamento del mercato servito a livello geografico

In quali aree?

Quale è la motivazione?

Come (Investimenti, partnership,
aquisizione,...)?**26.e** ☐ Ampliamento del portafoglio prodotti

In quale direzione?

Quale è la motivazione?

Come (Investimenti, partnership,
aquisizione,...)?**26.f** ☐ Eolico Offshore

Se no, perché no?

Se sì, quale è la motivazione?

Come (Investimenti, partnership,
aquisizione,...)?**Sezione 4 - Il ruolo della normativa**

27 Come si giudica l'approccio italiano alla normativa rispetto a quello che si può osservare negli altri Paesi Europei?

28 Ci si aspettano evoluzioni in tale ambito?

29 Quali evoluzioni ci si attende nel mercato per effetto della normativa? (nuove applicazioni, aumento dimensionale del mercato, ecc.)

30 Quali si pensa siano i principali vincoli allo sviluppo del settore?

- ☐ eccessiva variabilità della normativa
- ☐ disomogeneità della normativa all'interno del territorio nazionale
- ☐ problemi legati ai vincoli ambientali/paesaggistici
- ☐ costi di produzione dell'energia troppo elevati
- ☐ non economicità dell'investimento senza la presenza di incentivi
- ☐ impossibilità di soddisfare la domanda a causa di offerta limitata
- ☐ presenza di operatori con scarse competenze
- ☐ esistenza di una filiera eccessivamente frammentata
- ☐ scarsa collaborazione dei soggetti preposti all'allacciamento dell'impianto alla rete elettrica
- ☐ Altro

Perché?
