



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

**Desenvolvimento do modelo de negócios aplicado
ao caso das energias renováveis:
Canvas aplicado à energia solar**

Daniel Ricardo Simões Quinaz

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão Industrial

(2º ciclo de estudos)

Orientadores: Prof^a Doutora Maria José Aguilhar Madeira

Mestre Francisco João Anastácio Duarte

Covilhã, Junho de 2014

Dedicatória

Dedico este trabalho às pessoas que fizeram parte da minha vida nesta dura caminhada e que sempre me acompanharam com dedicação e amor.

Agradecimentos

Gostaria de expressar os meus mais sinceros agradecimentos a todos os colegas, amigos e familiares que foram fundamentais para a elaboração da presente tese e tornaram, assim, possível a concretização deste trabalho.

Aos meus pais e irmão pelo constante amor incondicional e que me ensinaram a ser a pessoa que sou hoje.

Ao Filipe Simões, tio, e ao Ricardo Videira, melhor amigo, por terem sempre acreditado em mim até nos momentos em que nem eu mesmo acreditei e me deram ânimo e coragem para não desistir dos meus sonhos.

A uma pessoa especial, Sandrina Dinis, obrigado pelo carinho e amizade e por todos os momentos partilhados que jamais esquecerei, gosto muito de ti.

Um agradecimento especial ao meu co-orientador Francisco Duarte pela total ajuda e compreensão e à Professora Maria José Aguilar Madeira, orientadora da presente dissertação, pela sua permanente disponibilidade, encorajamento, pelos seus conselhos e frases que me ajudaram imenso tanto a nível deste trabalho como na vida pessoal e que foram determinantes para a execução deste trabalho de investigação.

Resumo

O aquecimento global devido ao efeito de estufa e a constante subida de preços dos combustíveis fósseis são mais do que razões para mudar de atitude, por forma a contribuirmos para um mundo mais limpo. Posto isto, as energias renováveis assumem cada vez mais um papel importantíssimo na sociedade e são usadas em complemento dos combustíveis fósseis. Portugal, em função da sua localização privilegiada, tem excelentes condições para o uso destas energias, consideradas verdes.

Nesta dissertação vai ser dado destaque à energia solar, radiação proveniente do sol, através da qual será desenvolvido um modelo de negócios e, assim, estudar a rentabilidade da produção sustentável de energia elétrica através da instalação de painéis solares, usando o método do auto consumo e a microgeração.

O modelo proposto é o Canvas, que vai permitir perceber a construção de um modelo de negócios e analisar diversos parâmetros financeiros e económicos necessários para uma instalação. O resultado obtido torna possível responder ao assunto acerca da instalação de painéis solares ser um investimento financeiro seguro, sendo obtidos gráficos que ilustram a viabilidade, ou não, das instalações em Portugal assim como o retorno financeiro (payback) e o possível lucro por ano.

Palavras-chave

Modelo de Negócios, Canvas, Energia Solar, Painéis Solares, Payback, Auto Consumo, Microgeração.

Abstract

Global warming due to the greenhouse effect and the constant rise in fossil fuel prices are more than reason to change their attitude because we contribute to a cleaner world. That said, renewable energies assume an increasingly important role in society and are used as a complement to fossil fuels. Our country, Portugal has excellent conditions for using these energies considered green.

In this dissertation will be given emphasis on solar energy from the sun, through which it will be developed a business model and thus studying the profitability of sustainable production of electricity by installing solar panels, using the method of self consumption and microgeneration.

The proposed model is the canvas that will make it possible to understand the construction of a business model and analyze various financial and economic parameters required for successful installation. The result obtained makes it possible to respond to the issue about installing solar panels be a sound financial investment, obtaining graphs that illustrate the feasibility or otherwise of the facilities in Portugal as well as financial return (payback) and possible profit per year.

Keywords

Business Model, Canvas, Solar Energy, Solar Panels, Payback, Self Consumption, Microgeneration.

Índice

Capítulo 1 - Introdução	1
1.1 Enquadramento do Problema	1
1.2 Objetivos de Investigação	2
1.3 Estrutura da Investigação.....	3
Capítulo 2 - Enquadramento Teórico	4
2.1 Conceito do Modelo de Negócios	4
2.2 Evolução e Abordagens Teóricas do Modelo de Negócios	6
2.3 Modelo de Negócio Canvas	8
2.4 Auto Consumo e Microgeração	13
2.5 Análise SWOT	13
Capítulo 3 - Metodologia de Investigação	16
3.1 Método do Estudo de Caso.....	16
3.2 Estudo Qualitativo	18
3.3 Recolha de dados: Entrevista	19
Capítulo 4 - Análise e Discussão de Resultados	22
4.1 Estudo de Caso: Aplicação do Modelo de Negócios à empresa Waydip	22
4.1.1 Caraterização da Empresa	24
4.1.2 Análise SWOT	26
4.1.3 Apresentação dos Resultados	26
4.2 Criação de um modelo aplicado a uma empresa do sector da Energia	28
4.2.1 Dimensões do Modelo	28
4.2.2 Análise de Resultados	30
Capítulo 5 - Conclusões, Limitações e Sugestões para investigações futuras	35
5.1 Conclusões.....	35
5.3 Limitações e sugestões para investigações futuras	36
Referências	37

Lista de Quadros

Quadro 1 - Evolução dos conceitos e definições de modelos de negócios por ordem cronológica de publicação	8
Quadro 2 - Nove blocos do modelo de negócios	10
Quadro 3 - Nove blocos do The Business Model Canvas.....	12
Quadro 4 - Parâmetros de seleção da estratégia ou método utilizado	17
Quadro 5 - Vantagens e desvantagens dos métodos de recolha de dados	20
Quadro 6 - Vantagens e desvantagens da entrevista	21
Quadro 7 - Análise SWOT	26

Lista de Figuras

Figura 1 - Ligações de modelos de negócios	10
Figura 2 - Representação do ambiente para gerar um modelo de negócios	11
Figura 3 - The Business Model Canvas	11

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Retorno Financeiro Waynergy	28
Gráfico 2 - Retorno Financeiro Auto Consumo 2014	33
Gráfico 3 - Retorno Financeiro Microgeração 2014	34

Lista de Acrónimos

UBI	Universidade da Beira Interior
W	Watt
kW	Quilowatt
kWh	Quilowatt-hora
€	Euro
Payback	Período de Recuperação do Investimento
J	Joule

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento do Problema

Numa época de recessão que leva as pessoas a procurarem cada vez mais soluções económicas e vantajosas e o estado das reservas de petróleo mundiais que, como é do conhecimento geral, são cada vez mais escassas, as energias renováveis são todas aquelas formas de energia cuja taxa de utilização é inferior à sua taxa de renovação. O recurso às energias renováveis para suprimir as necessidades da sociedade moderna, perante o aumento do consumo de energia causado por fatores como o aumento demográfico e mudanças climáticas é hoje cada vez mais uma realidade atual e necessária. No entanto, o elevado custo inicial dos sistemas fotovoltaicos e solares aliado aos problemas climáticos que podem afetar o desempenho dos mesmos são entraves ainda a esta tecnologia.

O sol tem sido a fonte da vida na Terra desde o início da sua existência. Ainda assim, a maioria de sua energia é desperdiçada. É sabido que os combustíveis fósseis estão a ficar esgotados a um ritmo alarmante e o consumo global de energia continua a aumentar. É, por isso, imperativo mudar o padrão de pensamento e focá-lo na energia renovável que não coloca o planeta em risco e, assim, toda a população contribui para um melhor ambiente. A energia solar atualmente disponível excede a procura anual de energia por 400 vezes.

Tendo em conta os dados acima descritos, pretende-se demonstrar que é possível à população reduzir as contas mensais e fazer uso do aproveitamento da energia solar, um recurso insgotável nos próximos milénios. Portugal é um país com escassos recursos energéticos próprios, designadamente, o petróleo, o carvão e o gás. Esta escassez conduz a uma grande dependência energética do exterior, nomeadamente das importações de fontes primárias de origem fóssil.

Assim, Portugal está perante uma situação frágil visto que tem uma dependência energética do exterior, o que faz com que a fatura energética aumente, com custos mais acentuados para a sociedade. Geram-se assim bons motivos para modificar o nosso paradigma de consumo e produção, apostando em novas tecnologias de produção de energia, mais concretamente as energias renováveis.

Atualmente utiliza-se a energia solar nas mais diversas áreas com o objetivo da geração de energia elétrica aliada às seguintes vantagens: simplicidade de instalação, facilidade de expansão, elevado grau de confiabilidade do sistema e pouca necessidade de manutenção.

De referir ainda que o Estado Português incentiva à microgeração, promovendo a produção de energia através de pequenas instalações como painéis fotovoltaicos e painéis solares. O compromisso assumido por Portugal em diminuir o nível de emissões poluentes, através da assinatura do Protocolo de Quioto que incentiva ainda mais as soluções de produção de energia, obriga-nos a olhar para as energias renováveis como uma das importantes alternativas que estão ao nosso alcance para garantir o cumprimento das metas estabelecidas.

O Protocolo de Quioto é, possivelmente, o melhor argumento na luta contra as alterações climáticas, que se fazem sentir cada vez mais. Este Protocolo faz parte do compromisso assumido pela maioria dos países industrializados de reduzirem, em média, 5% nas suas emissões de determinados gases com efeito de estufa que são responsáveis pelo Aquecimento Global.

1.2 Objetivos de Investigação

As energias renováveis são um tema extremamente atual e pertinente e, por isso, a presente dissertação tem como principal objetivo tratar do desenvolvimento do modelo de negócios aplicado ao caso das energias renováveis, mais concretamente a painéis solares.

Pretende-se estudar se é rentável a produção sustentável de energia elétrica através da instalação de painéis solares, aproveitando e rentabilizando ao máximo a energia do sol.

É apresentado assim ao longo do trabalho informação sobre a construção de um modelo de negócios e analisada a viabilidade económica e financeira do negócio para se perceber se este é compensador.

O modelo de negócios tem como principal função valorizar um produto, novo ou já existente, com vista a ser possível visualizar estratégias que tenham impacto no mercado, que sejam diferentes da concorrência e de modo a corresponderem às necessidades do público/mercado alvo.

Visto que as energias renováveis são o futuro do mundo, dando mais ênfase à energia proveniente do sol, esta dissertação serve para dar a conhecer como fazer o melhor aproveitamento desta energia abundante associando-a a um modelo de negócios.

É caracterizada informação sobre este tipo de aproveitamento, assim como os procedimentos a ter em conta para melhor aproveitar o recurso ao sol.

É estudada ainda a diferença entre auto consumo e microgeração através de cálculos comparativos efetuados e realizada uma análise SWOT de uma empresa do setor da energia.

1.3 Estrutura da Investigação

A estrutura do presente trabalho de dissertação está dividida em 5 capítulos.

Dando sequência ao presente capítulo introdutório e de exposição do propósito do estudo, surge o segundo capítulo que se destina ao enquadramento teórico baseado numa revisão da literatura dos vários conceitos e publicações de autores ligados à área das energias renováveis e dos modelos de negócios, sendo abordado o modelo de negócios utilizado.

No terceiro capítulo, é vista a metodologia adotada neste trabalho assim como as técnicas da recolha de dados e o método de estudo utilizado.

No quarto capítulo é demonstrada a aplicação do modelo de negócios a uma empresa do setor, a Waydip, assim como feita a caracterização e a análise SWOT da empresa e a análise dos seus resultados. Posteriormente, são apresentados os resultados resultantes da investigação bem como a sua análise em confrontação com a teoria evidenciada no segundo capítulo. É descrito o modelo de negócios Canvas e feita uma análise económico-financeira de uma instalação de auto consumo e de microgeração, obtendo os lucros e os payback associados.

Por fim, no quinto capítulo enunciam-se as conclusões principais deste estudo e são reconhecidas as suas limitações e delineadas sugestões que podem ser desenvolvidas em futuros trabalhos de investigação.

Capítulo 2

Enquadramento Teórico

Este capítulo apresenta o enquadramento teórico sobre a temática objeto de estudo. Na primeira parte aborda-se o conceito do modelo de negócio, seguido da evolução e das abordagens teóricas. Na segunda parte é explicado o Modelo de Negócio Canvas e todas as suas características e particularidades, assim como uma abordagem ao auto consumo e à microgeração.

2.1 Conceito do Modelo de Negócios

O tema Modelo de Negócio tem recebido grande destaque ultimamente, mas poucos textos são esclarecedores sobre exatamente o que são modelos de negócios e qual a sua importância para os empreendedores e, por isso, para a maioria dos autores não existe um consenso para chegar a uma definição única de modelo de negócio (Pigneur, 2003; Morris, 2005; Osterwalder, 2005).

O estudo de modelos de negócio é pertinente para a investigação de empreendimentos ou indústrias orientadas para a inovação. Os modelos de negócio podem representar uma forma de criar oportunidades empresariais (Downing, 2005; Franke, 2008; Markides, 2008).

Para Alexander Osterwalder (2003), o modelo de negócio é definido como a descrição da lógica de como uma empresa cria, distribui e atrai valor. Nas empresas, a origem do valor está na criação de conhecimento e na utilização do conhecimento dos clientes e colaboradores, que determinam o design da inovação do modelo de negócio.

Applegate (2001) diz que percebe um modelo de negócio como a descrição de um negócio complexo, que permite o estudo da sua estrutura, das relações entre os elementos estruturais, e de como este vai responder ao mundo real. A este respeito, Stähler (2002) lembra que um modelo é sempre uma simplificação da realidade complexa, ajudando a compreender os fundamentos de uma empresa e a planear um futuro negócio. Magretta (2002) acrescenta que um modelo de negócios é como uma história que explica como uma empresa funciona.

Hawkins (2001) descreve um modelo de negócio que a relação comercial entre uma empresa e os produtos e/ou serviços que oferece no mercado. Hawkins (2001) explica que o modelo é uma forma de estruturação de custos e de receitas de tal modo que se torna um negócio viável, geralmente no sentido de ser capaz de se sustentar com base na renda que ele gera.

Um modelo de negócio é formado por conceitos utilizados no desenvolvimento da empresa e responde a uma série de questões que têm de ser conhecidas, sendo as mais comuns: Como será a estrutura? Quais as necessidades? Como manter a competitividade? Como vão os clientes conhecer as soluções? O que vai trazer de novo ao mercado?

Segundo Hashimoto (2014), qualquer negócio é regido por um modelo. Começa-se a ver as diferenças e as inovações nos modelos de negócios quando se encontra algum aspeto que parece não fazer sentido. São exemplos disso as impressoras, as quais o preço caiu bastante nos últimos anos derivado da lógica do negócio que consiste em vender a impressora mais barata para se ganhar dinheiro com os tinteiros, abrindo assim um canal de venda de consumíveis. Outro exemplo de lógica do negócio é o café expresso, onde as máquinas de café são o argumento para vender as cápsulas.

Nesse prosseguimento, Hashimoto (2014) afirma que não é fácil modelar um negócio, existindo para isso várias fórmulas e estruturas que ajudam nesta tarefa, mas a verdade é que o modelo de negócio é construído, muitas vezes, quando menos se espera, em vez de seguir uma fórmula pré-estruturada. Se o empreendedor estiver aberto às novas configurações, este vai rapidamente perceber qual é a melhor maneira de entregar valor ao cliente. De acordo com Teece (2010), o modelo de negócio ideal raramente aparece nos primeiros anos da empresa. Seguindo essa direção, Shirky (2008) argumenta que os empreendimentos que são mais propensos a ter sucesso são aqueles que não têm um modelo de negócio perfeito, mas um flexível que permite ao empreendedor introduzir mudanças e reajustes. Claramente, a conceção de um novo modelo de negócios requer intuição, criatividade e uma profunda compreensão das necessidades dos utilizadores (Teece 2010).

Hoje em dia, fala-se muito de inovação. Quase tudo é relacionado com inovações tecnológicas nos produtos ou nos processos que criam produtos ou serviços (Silva, 2003; Silva, et. al, 2012). O conceito de modelo de negócio abre um vasto leque para levar o discurso da inovação para o mundo dos negócios e não só da tecnologia. Há uma infinidade de oportunidades de se reinventar o negócio sem ser preciso mexer no produto.

O desenvolvimento de um modelo de negócios pode começar de forma mais abstrata que o plano de negócios, dado que este é um documento geralmente mais formal, com ideias já definidas. O modelo de negócios permite observar diferentes possibilidades antes da formalização de uma empresa, sendo um processo por vezes demorado e baseado em tentativa e erro (Johnson, 2008).

Um modelo de negócio é uma ferramenta que contém um conjunto de elementos e de relações e permite expressar a lógica de uma empresa de ganhar dinheiro. É a descrição do valor que uma empresa oferece a um ou vários segmentos de clientes, da arquitetura da empresa e da sua rede de parceiros para a criação, comercialização e entrega de valor, a fim de gerar fluxos de receita rentáveis e sustentáveis.

2.2 Evolução e Abordagens Teóricas do Modelo de Negócios

A literatura existente sobre modelos de negócios revela que o termo apareceu em 1960 no título e no resumo de um artigo na revista *Accounting Review* (Jones 1960). Porém, o “boom” do modelo de negócio teve expressão a partir da década de 1990, com 144 publicações em resumos e 29 títulos de artigos publicados em revistas de negócios acadêmicos, de acordo com a base de dados do Banco *Business Source Premier* (Stähler, 2002).

O termo é encontrado em inúmeras variações como “novos modelos de negócios”, “ebusiness models”, “modelos de negócio da Internet”, entre outros. No entanto, pode-se dizer que a expressão ficou mais conhecida através de jornalistas, empresários e acadêmicos que a passaram a utilizar no comércio eletrônico, em empresas *start-up* e empresas de alta tecnologia.

No início, os empresários, jornalistas e analistas que usaram o termo modelo de negócio não tinham uma ideia clara do que significava. Estes usavam o termo para descrever tudo, desde como uma empresa obtém receita e até de como está estruturada (Linder e Cantrell, 2000).

O quadro seguinte apresenta um resumo da evolução dos diferentes conceitos de modelos de negócio identificados na literatura, estando indexados e classificados pelo ano em que foram publicados para que se evidenciem as alterações e evolução que os mesmos tiveram desde que começaram a ser estudados.

Autores	Conceito do Modelo de Negócios
Timmers (1998)	“Uma arquitetura para os fluxos de produtos, serviços e informações, incluindo uma descrição dos vários atores de negócios e quais os seus papéis, benefícios para os atores e descrição das fontes de receitas.”
Mahadevan (2000)	“Reunião dos fluxos organizacionais relativos a valor, receita e logística.”
Amit e Zott (2001)	“Representação do conteúdo e da estrutura das transações organizacionais visando identificar oportunidades de negócio para criação de valor.”
Chesbrough e Rosembloom (2002)	“Elo de ligação entre o desenvolvimento tecnológico e a criação de valor económico para uma empresa.”
Dubosson-Torbay (2002)	“Arquitetura de uma empresa e a sua rede de parceiros para criar, gerar mercado, entregar valor e capital relacionado a um ou mais clientes a fim de gerar lucro e receita sustentável.”
Magretta (2002)	“Análise da cadeia de valor que premeia a organização como um todo e deve identificar quem é o cliente, qual o valor para este e como obter lucro.”

Osterwalder e Pigneur (2003)	“Descrição do valor oferecido por uma empresa para um ou vários segmentos de clientes bem como a arquitetura da organização e a sua rede de parceiros para a criação, comercialização e distribuição deste valor e o seu relacionamento com o capital, com a finalidade de gerar receitas lucrativas e sustentáveis.”
Osterwalder (2004)	“Um modelo de negócio é uma representação de um modelo abstrato, conceitual que representa a lógica do negócio de uma empresa em ganhar dinheiro e as suas relações entre os elementos que o compõe. Modelos de negócios ajudam a capturar, visualizar, compreender, comunicar e compartilhar a lógica de negócios de uma empresa.”
Lehmann e Schoettl (2005)	“Descrição da forma como a empresa pode criar valor através do que ela propõe aos seus clientes, da sua arquitetura de valor e como pode capturar esse valor e convertê-lo em lucro.”
Morris (2005)	“Uma representação concisa de um conjunto integrado de variáveis de decisões nas áreas estratégica, operacional e económica que é direcionado para gerar uma vantagem competitiva sustentável em mercados definidos.”
Shafer (2005)	“Representação da lógica corporativa e das escolhas estratégicas de uma empresa para criar e capturar valor dentro de uma rede de valor.”
Tikkanen (2005)	“Sistema manifestado nos seus componentes relacionados aos aspetos materiais e cognitivos.”
Voelpel (2005)	“Forma de uma empresa realizar um negócio baseado numa proposição de valor organizacional para os seus clientes, a partir das suas estratégias, visando atender os objetivos dos seus diferentes públicos.”
Casadeus-Masanell e Ricart (2007)	“Conjunto de escolhas e de consequências regidas por uma teoria.”
Aziz (2008)	“É a forma de como uma empresa obtém recursos e entrega valor ao cliente.”
Plé (2008)	“São as escolhas feitas por uma empresa para obter receitas, considerando recursos e competências para gerar valor através de produtos (bens e/ou serviços) prestados pela empresa.”
Zott e Amit (2008)	“A estrutura, conteúdo e gestão das transações entre uma empresa e os seus parceiros.”
Gambardella (2009)	“A abordagem de como uma empresa gera receita a um custo razoável e incorpora as possibilidades de como criar e capturar valor.”
Doz e Kosonen (2009)	“Um conjunto estruturado de relações interdependentes e operacionais entre a empresa e os seus clientes, fornecedores, parceiros e outros intervenientes e entre as suas unidades e departamentos internos”
Zott e Amit (2009)	“Representação do conteúdo e estrutura das transações concebidas de modo a criar valor através da exploração de oportunidades de negócio.”

Casadeus-Masanell e Ricart (2010)	“A lógica da empresa, a forma como ela funciona e como a mesma cria valor.”
Demil e Lecocq (2010)	“Descrição da articulação entre diferentes componentes empresariais para produzir uma proposição que possa gerar valor tanto aos clientes como à empresa.”
Klang (2010)	“Descritivo da criação de valor e apropriação de valor nas empresas com fins lucrativos.”
Teece (2010)	“Um modelo de negócios define como a empresa cria e agrega valor aos clientes e como converte os pagamentos recebidos em lucro.”
Wikstrom (2010)	“Modelos de negócio descrevem as atividades de uma organização com o intuito de entregar um valor para o cliente.”
Osterwalder e Pigneur (2011)	“Um modelo de negócio consiste na descrição simplificada das atividades de oferta de produtos e serviços de uma organização, tendo como função, o auxílio na forma de realizar negócios sob condições de incerteza.”
Cavalcante; Kesting e Ulhoi (2012)	“O modelo de negócio é uma forma de fornecer estabilidade para o desenvolvimento de atividades de uma empresa e, ao mesmo tempo, ser flexível o suficiente para permitir a mudança.”
Casadesus-Masanell & Zhu, (2013)	“A busca por novas lógicas da empresa e novas formas de criar e capturar valor para os seus stakeholders; concentra-se principalmente em encontrar novas formas de criar receitas e definir propostas de valor para os clientes, fornecedores e parceiros.”

Quadro 1 - Evolução dos conceitos e definições de modelos de negócios por ordem cronológica de publicação.

2.3 Modelo de Negócio Canvas

O Modelo de Negócios Canvas consiste num modelo estratégico que permite desenvolver e esboçar modelos de negócio novos ou já existentes. Este é um desenho visual pré-padronizado que está subdividido em nove blocos e foi criado por Alexander Osterwalder baseado no seu trabalho anterior sobre *Business Model Ontology*. Este modelo é um instrumento conceitual que ajuda a tomar as decisões certas no momento certo para o negócio, num regime simplificado, que contém os objetos, conceitos e os seus relacionamentos, expressando a lógica subjacente do negócio. Desta forma, é possível avaliar como é concebido o negócio em relação ao valor agregado, a relação com os clientes, o processo de criação e os aspetos financeiros (Pigneur, 2010).

O trabalho e a tese de Osterwalder (2004) propõem um modelo único de referência baseado nas semelhanças de um vasto número de conceitos sobre modelos de negócios.

Primeiramente, Osterwalder (2003) apresentou um trabalho sobre modelos de negócios que assenta em quatro grandes blocos, influenciados pela abordagem do *Balanced Scorecard* de Kaplan e Norton (1992).

O modelo é desenvolvido no início dos anos 90 que ajuda os gestores a medir e monitorizar os diferentes indicadores puramente financeiros.

a) Inovação do produto - descreve a proposta de valor para a empresa e como esta oferece os seus produtos. Uma oferta é caracterizada por: descritivo, propriedades, ciclo de vida, nível de valor e nível de preço.

b) Relacionamento com o cliente: aborda como a empresa se mantém em contacto com os seus clientes e qual o tipo de relacionamento que deseja estabelecer com os mesmos. Compreendem também o segmento de clientes, os canais para chegar aos clientes e o tipo de relacionamento a ser mantido. O relacionamento com o cliente descreve como a empresa estabelece contactos entre si e os seus diferentes segmentos de clientes.

c) Gestão da infraestrutura: descrevem as atividades, recursos e parcerias necessárias para promover a inovação do produto e o relacionamento com os clientes a fim de atender à proposta de valor. Especifica as capacidades e recursos do modelo de negócio, quais os seus proprietários e fornecedores, bem como quem executa cada atividade e como se relacionam uns com os outros.

d) Aspetos financeiros: descrevem o fluxo de receitas, mecanismos adotados pela empresa e evidencia como a empresa faz dinheiro com a inovação do produto, relacionado ao cliente e ao uso da infraestrutura organizacional.

Mais tarde, Osterwalder (2004) fez a sua tese onde amplia estes quatro blocos expandindo-os para nove elementos a partir da análise da literatura e da convergência encontrada nos autores pesquisados, conforme mostra o seguinte quadro.

Pilar	Bloco de Construção	Descrição
Produto	Proposta de valor	É uma visão global dos produtos e dos serviços de uma empresa apresentando a criação de valor ao cliente.
Interface com o cliente	Segmentos de clientes	É o segmento de clientes a quem uma empresa deseja oferecer algo de valor.
	Canais de distribuição	São os meios disponibilizados pela empresa para manter contacto com os clientes.
	Relacionamento	Descreve o tipo de relacionamento que a empresa estabelece com os seus clientes.

Gestão da infraestrutura	Receitas	Descreve a organização das atividades e recursos que são necessários para criar valor para os clientes.
	Competência	É a habilidade para executar ações dentro de padrões replicáveis que sejam necessários para criar valor aos seus clientes.
	Parcerias	São acordos de cooperação entre duas ou mais empresas sempre com o intuito de criar valor para os clientes.
Aspectos financeiros	Estrutura de custos	É a representação em dinheiro de todos os custos envolvidos para operar um modelo de negócio.
	Modelo de receita	Representa o dinheiro que uma empresa gera a partir de cada segmento de clientes. Compete à empresa saber qual o valor que cada segmento de clientes está disposto a pagar.

Quadro 2 - Nove blocos do modelo de negócios (Osterwalder, 2004).

As interligações entre os nove blocos de um modelo de negócio são representadas na figura a seguir:

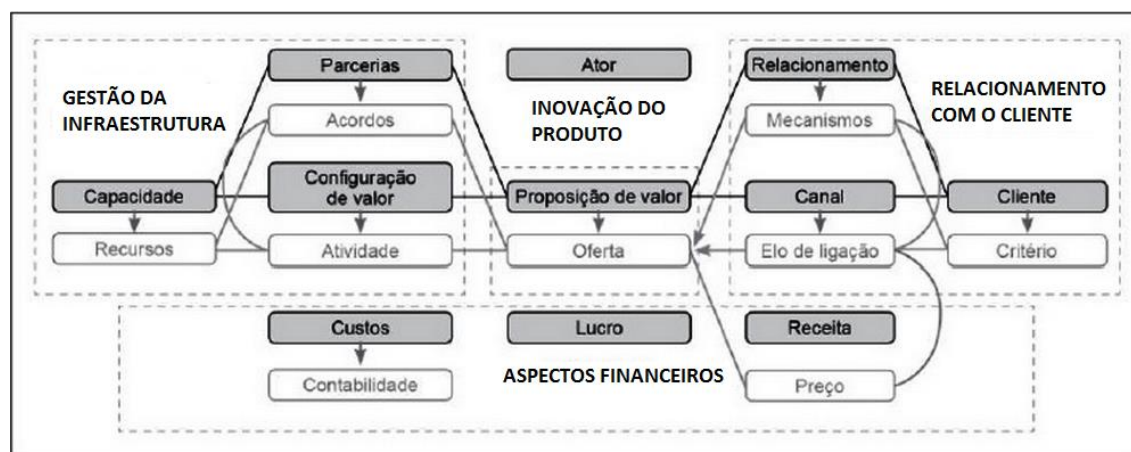


Figura 1 - Ligações dos modelos de negócios.

Além destas ligações, alguns autores têm proposto elementos não considerados no modelo de negócios Canvas. Por exemplo, Petrovic, Kittle (2001) mencionam o modelo de capital e o modelo de mercado como uma componente do modelo de negócio. Estes, embora sejam parte importante do negócio, são exteriores ao modelo de negócio da empresa mas estão relacionados com a sua execução.

A partir dos nove blocos apresentados, Osterwalder e Pigneur (2010) ampliaram a forma de representar modelos de negócios, modelo este que passou por aperfeiçoamentos e adaptações. Assim, os nove grupos passam a representar um cenário interativo e de relacionamento explicitando as trocas entre os diferentes atores e ambientes, conforme demonstrado na seguinte figura.

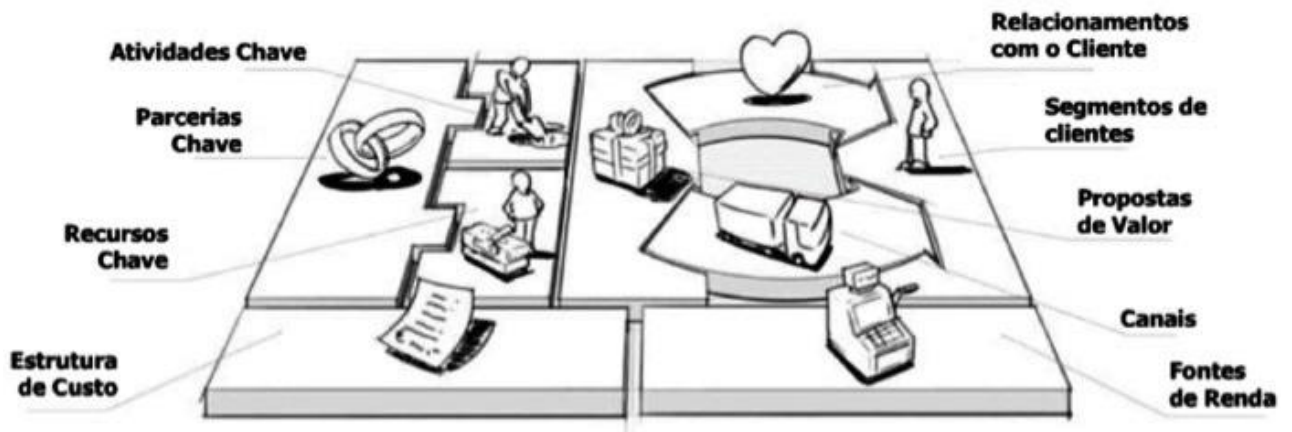


Figura 2 - Representação do ambiente para gerar um modelo de negócios.

De uma forma didática, os autores adaptaram esta figura num quadro e criaram uma ferramenta para descrever, analisar e desenhar modelos de negócio, conforme demonstrado na figura seguinte.



Figura 3 - The Business Model Canvas.

A ideia dos autores foi disponibilizar uma ferramenta capaz de permitir a qualquer pessoa interessada em criar ou modificar o seu modelo de negócio e ter uma linguagem comum que possibilite a troca de ideias com outras pessoas envolvidas no mesmo processo.

O compartilhamento deste conceito iniciou-se através do blog de Alex Osterwalder (<http://businessmodelalchemist.com/>) e expandiu-se para diferentes empresas dos mais diversos lugares do mundo. O resultado deu origem a uma comunidade online (<http://www.businessmodelhub.com/>) com centenas de participantes de mais de 40 países, que durante alguns meses trabalharam em conjunto para aperfeiçoamento do modelo.

Para Osterwalder e Pigneur (2010), um modelo de negócio deve descrever “a lógica de como uma organização cria, entrega e captura valor”. E funciona como um mapa ou guia para a implantação de uma estratégia organizacional/empresarial, de processos ou sistemas. Os nove blocos por segmento do *Business Model Canvas*, são denominados conforme é apresentado no quadro seguinte.

Bloco	Segmento	Descrição
1	Clientes	Define os diferentes grupos de pessoas que a empresa pretende atender ou alcançar.
2	Proposta de valor	Apresenta o conjunto de produtos e serviços que criem valor para um segmento específico de clientes.
3	Canais	Descreve como uma empresa se comunica e atinge o seu segmento de clientes para entregar a proposta de valor pretendida
4	Relacionamento com clientes	Apresenta os tipos de relacionamentos que uma empresa estabelece com um segmento específico de clientes.
5	Fontes de receitas	Representa o lucro que uma empresa gera a partir de cada segmento de clientes atendidos, identificando o valor real que cada cliente está disposto a pagar pelo bem ou serviço.
6	Recursos chave	Descreve os ativos mais importantes necessários para que o modelo de negócio funcione.
7	Atividades chave	Descreve as atividades mais importantes que a empresa deve executar para fazer o modelo de negócio funcionar.
8	Parcerias chave	Descreve a rede de relacionamento de fornecedores e parceiros necessários ao desempenho do modelo de negócio.
9	Estrutura de custos	Descreve todos os custos envolvidos na operação do modelo de negócio.

Quadro 3 - Nove blocos do *The Business Model Canvas* (Osterwalder e Pigneur, 2010).

Segundo Osterwalder e Pigneur (2010), os blocos numerados de 1 a 5 no quadro e que estão posicionados no lado direito da figura do Canvas representam o lado emocional e de valor para uma empresa enquanto que o lado esquerdo que engloba os blocos numerados de 6 a 9 representam a parte lógica e eficiente do processo.

De acordo com Malhotra (2000), a criação de novos modelos de negócio deve considerar o novo ambiente de negócios caracterizados pelo ritmo dinâmico, descontínuo e radical de mudança. Zott, Amit e Massa (2010) afirmam que o surgimento de novos modelos de negócio requer que as empresas estimulem um ambiente colaborativo, considerando que a criação de valor surge a partir de novas ideias que são geradas pela partilha da informação. Para Morris (2005), o desenvolvimento de modelos de negócio implica ter atenção nos processos internos e de infraestrutura a fim de que a organização crie valor, incluindo as variáveis de decisão, entre elas processos e métodos de prestação de serviços, fluxos de logística, administrativo e financeiro. Finalmente, conclui-se que para uma empresa manter uma vantagem competitiva tem de ter a combinação do desempenho de pessoas qualificadas com uma cultura focada em inovação e a utilização de ferramentas tecnológicas (Heinrichs; Lim, 2003).

2.4 Auto Consumo e Microgeração

Neste trabalho, será analisada uma comparação entre o auto consumo e a microgeração, sendo estes os modelos mais utilizados na tecnologia solar para produção de energia elétrica.

O autoconsumo consiste na produção de eletricidade para consumo próprio, em instalações que podem, ou não, estar ligadas à rede elétrica de serviço público. Esta solução energética pode ser implementada em vários setores como a habitação, agricultura ou indústria. Nos últimos anos, dados os avanços tecnológicos e a economia de escala do sector fotovoltaico em todo o mundo, os custos da energia solar baixaram de forma significativa. Hoje em dia, o custo médio da energia produzida por um sistema solar, com uma vida útil de pelo menos 20 anos, é mais baixo que o custo da eletricidade fornecida pela rede pública. Considerando o aumento constante que se verifica no custo da energia elétrica, constata-se que o auto consumo é hoje a melhor solução para diminuir a fatura energética e é a tecnologia muito defendida para o futuro.

A microgeração consiste na produção de energia em pequena escala. Um particular ou um condomínio pode hoje ser um micro produtor de energias renováveis.

A energia produzida pelos painéis solares é compatibilizada com a energia da rede através de um inversor. Esta energia é depois contabilizada num contador de produção que mede toda a energia produzida que é injetada na rede. Este contador transmite os kW's produzidos a serem creditados na conta pessoal. Desta forma, a energia produzida pode ser vendida ao seu distribuidor de eletricidade.

Quando o programa de microprodução foi implementado em Portugal, em 2008, o preço pago pelo kWh era de 0,65 €, sendo esta solução rentável. Com o passar dos anos, o preço pago pelo kWh foi baixando gradualmente e, em 2014, o preço pago por cada kW passou a ser de apenas 6 cêntimos, o que inviabiliza este modelo como se irá ver mais à frente nesta dissertação.

2.5 Análise SWOT

A análise SWOT compreende a análise dos pontos Fortes e Fracos de uma empresa e a sua relação com as Oportunidades e Ameaças do meio envolvente.

A análise SWOT é uma ferramenta de suporte importante para a tomada de decisão e é frequentemente usada como forma de sistematicamente analisar os ambientes interno e externo da organização (Kotler, 1988). Através da identificação dos pontos fortes, das fraquezas, das oportunidades e das ameaças, a organização pode construir estratégias em face dos pontos fortes, superar as suas fraquezas, explorar as oportunidades e converter algumas ameaças em oportunidades.

A ferramenta SWOT subdivide-se em duas análises complementares entre si: a análise externa e a análise interna (Dyson, 2004). A análise externa corresponde às principais perspetivas de evolução do mercado em que a organização atua. Compreende fatores provenientes do mercado e do meio envolvente, e, portanto, decisões e circunstâncias fora do controlo direto da organização. Esta deve tirar partido dessas circunstâncias quando elas constituam oportunidades, isto é, quando signifiquem aspetos positivos da envolvente, com impacto significativo no negócio da organização; ou, alternativamente, proteger-se, construindo barreiras defensivas contra as ameaças externas, relacionadas com os aspetos negativos da envolvente, com impacto importante no negócio da organização. A análise interna corresponde aos principais aspetos que diferenciam a organização ou o(s) produto(s) dos seus concorrentes. São provenientes do produto e da organização, e portanto constituem decisões e níveis de performance que a empresa pode gerir. Os pontos fortes são as vantagens internas da organização ou produto(s) em relação aos seus principais concorrentes, bem como os recursos e capacidades que a empresa detém; enquanto que nos pontos fracos se enquadram as desvantagens internas da organização ou produto(s) em relação aos concorrentes.

A análise SWOT possibilita a categorização pelos analistas dos fatores como sendo internos (pontos fortes e fracos) e externos (oportunidades e ameaças) em relação a uma determinada decisão, e como tal permite-lhes a analisar as oportunidades e as ameaças bem como, as fraquezas e pontos fortes (Shrestha, 2004).

Com as informações referidas anteriormente, foi realizada uma análise SWOT do negócio para conhecer as variáveis internas e externas do negócio.

Pontos Fortes: Os mercados verdes estão a tomar cada vez mais força no país e no mundo. Espelho disso são os proprietários de habitações e empresas que têm tomado a iniciativa, implementando células solares como fonte de energia em certos processos produtivos. Além disso, o preço da energia em Portugal tem mostrado um aumento considerável devido ao aumento dos preços dos combustíveis fósseis. Por outro lado, o preço dos painéis solares e toda a sua tecnologia tem diminuído globalmente. Aliando isso a avanços tecnológicos introduzidos nos processos de fabricação e aos produtos cada vez mais eficientes e inovadores, fazem com que esta tecnologia esteja disponível para um maior número de potenciais consumidores, recuperando o investimento inicial ao fim de 8 a 9 anos, como se verá no capítulo 4 dos resultados.

Oportunidades: A consciência verde é uma realidade no nosso país e tornou-se cada vez mais importante para a população, especialmente nas gerações mais jovens. Além disso, pelas condições excecionais de radiação solar é possível usar a tecnologia solar em praticamente todo o território nacional. Isso, juntamente com as oportunidades lançadas para o desenvolvimento das energias renováveis, cria oportunidades de negócios para os painéis solares ajudando a promover a tecnologia proveniente do sol. Embora seja verdade que devia haver mais sensibilização para as questões ambientais, há já muitas pessoas a realizar ações em seu benefício, o que se traduz numa oportunidade para o consumidor e uma oportunidade de negócio. O crescimento do mercado neste setor e as expectativas de crescimento futuro são favoráveis para este tipo de negócio.

Fraquezas: Os produtos oferecidos por este negócio requerem um investimento inicial entre 10 000 e 17 500 Euros (dependendo de se a instalação tem seguir solar, ou não), que é recuperado ao fim de 6 a 9 anos. Se os clientes finais não estiverem dispostos a investir esta quantia significativa, podem adiar a decisão até que, eventualmente, os preços caiam acentuadamente e as empresas de fabrico dos painéis solares baixem também os preços praticados. Além disso, apesar de ser um mercado em crescimento, há ainda poucos profissionais treinados e certificados para instalar painéis solares, o que requer por parte das empresas do setor um investimento para formação dos seus trabalhadores.

Ameaças: Como o mercado das energias renováveis, em particular a energia solar, se tornou atraente, o aumento do mercado levou a um decréscimo dos preços dos painéis solares, havendo menos barreiras à entrada de novos concorrentes. Atualmente, muitos fabricantes de painéis solares oferecem produtos mais baratos no mercado e é importante ter-se cuidado com as certificações, que em muitos destes casos não existem. Deve-se oferecer um produto e serviços de qualidade para solucionar qualquer problema que surja para o consumidor final, que tem de suportar custos para corrigi-lo. Há também vendas pela internet dos componentes necessários para a construção e instalação desses painéis por parte do consumidor a preços mais baixos mas com menor qualidade e menor tempo de vida útil.

Capítulo 3

Metodologia de Investigação

Na presente dissertação, a pesquisa teve duas fases que serviram de suporte, complementando-se, para a metodologia a utilizar.

A primeira fase foi, sobretudo, para a recolha e seleção bibliográfica, relacionada com o tema, de artigos, alguns internacionais, escritos e publicados em revistas científicas e sites disponíveis na internet. Nesta fase é muito importante existir uma boa capacidade de organização para obter uma base de dados que serve não só para guardar informação relevante e atualizada assim como permitir um fácil acesso à mesma. Essa característica organizada tem a vantagem de trazer informação detalhada e relevante na abordagem deste tema, com o intuito de ser uma orientação fácil de ler e compreender.

A segunda fase destinou-se à recolha de dados com base num estudo de caso e proposta de modelo para a criação de um novo modelo de negócios de base tecnológica no sector da Energia.

3.1 Método do Estudo de Caso

A escolha do método a ser adotados é de uma importância relevante para o sucesso da investigação (Barnes, 2001). Após uma abordagem teórica acerca do tema, procura-se chegar a conclusões através da aplicação prática. Com isso procura-se abordar todas os assuntos propostos neste estudo e tentar com isso atingir todos os objetivos gerais e específicos.

É uma realidade que existem vários métodos de estudo. Carmo e Ferreira (1998) apresentam alguns tipos de investigações: histórica, descritiva, estudo de caso, estudo correlacional, causal-comparativa e experimental.

Yin (2003) realça que a estratégia ou o método utilizado depende de alguns parâmetros conforme ilustra a seguinte tabela.

Estratégia	Formas de pergunta de pesquisa	Requer controlo dos eventos comportamentais?	Tem destaque nos eventos contemporâneos?
Descritivo	Como, porquê?	Sim	Sim
Análise de arquivos	Quem, o quê, onde, quantos, quando?	Não	Sim/Não
Histórico	Como, porquê?	Não	Não
Estudo de caso	Como, porquê?	Não	Sim

Quadro 4 - Parâmetros de seleção da estratégia ou método utilizado.

Um método é um conjunto de processos pelos quais se torna possível conhecer uma determinada realidade, produzir um determinado objeto ou desenvolver procedimentos ou comportamentos (Oliveira, 1999). O método científico caracteriza-se pela escolha de procedimentos para a descrição e explicação de uma situação em estudo e a sua escolha deve estar baseada em dois critérios básicos: a natureza do objetivo ao qual se aplica e o objetivo que se tem em vista no estudo (Fachin, 2001). Dentro do método científico pode-se optar por abordagens quantitativas ou qualitativas, embora hajam autores que discordem desta divisão.

O método a ser utilizado nesta dissertação é o Estudo de Caso. Este trata-se de uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores. Yin (1994) afirma que esta abordagem se adapta à investigação quando o investigador é confrontado com situações complexas, de tal forma que dificulta a identificação das variáveis consideradas importantes, quando se procura respostas para o “como?” e o “porquê?”, quando se procura encontrar interações entre fatores relevantes próprios dessa entidade, quando o objetivo é descrever ou analisar o fenómeno a que se acede diretamente, de uma forma profunda e global, e quando o investigador pretende apreender a dinâmica do fenómeno, do programa ou do processo.

Assim, Yin (1994) define “Estudo de Caso” com base nas características do fenómeno em estudo e com base num conjunto de características associadas ao processo de recolha de dados e às estratégias de análise dos mesmos. Por outro lado, Bell (1989) define o estudo de caso como um termo guarda-chuva para uma família de métodos de pesquisa cuja principal preocupação é a interação entre fatores e eventos. Fidel (1992) refere que o método de estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Estudos de campo são investigações de fenómenos à medida que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do investigador. Coutinho (2003), refere que quase tudo pode ser um “caso”: um indivíduo,

um personagem, um pequeno grupo, uma organização, uma comunidade ou mesmo uma nação.

3.2 Estudo Qualitativo

Passando para o tipo de investigação, o destaque vai para um estudo qualitativo, em virtude de se pretender desvendar e compreender melhor um fenómeno sobre o qual se tem pouco conhecimento (Ghuri e Gronhaug, 2002). Esta característica qualitativa do estudo determinou a utilização de métodos e técnicas de investigação igualmente qualitativos.

O enquadramento do estudo de caso dentro dos planos qualitativos é uma questão controversa, não havendo consenso entre os investigadores. Como referem Coutinho e Chaves (2002) “se é verdade que na investigação em geral abundam sobretudo os estudos de caso de natureza interpretativa/qualitativa, não menos verdade é admitir que, estudos de caso existem em que se combinam com toda a legitimidade métodos quantitativos e qualitativos”. Ainda segundo estes autores, que se apoiam numa vasta revisão de literatura, o facto de o investigador estar pessoalmente implicado na investigação confere aos planos qualitativos um forte cariz descritivo, daí que a grande maioria dos investigadores considere o estudo de caso como uma modalidade de plano qualitativo.

Benbasat (1987) considera que um estudo de caso deve possuir as seguintes características:

- Fenómeno observado no seu ambiente natural;
- Dados recolhidos utilizando diversos meios (Observações diretas e indiretas, entrevistas, questionários, registos de áudio e vídeo, diários, cartas, entre outros);
- Uma ou mais entidades (pessoa, grupo, organização) são analisadas;
- Não são utilizadas formas experimentais de controlo ou manipulação;
- O investigador não precisa de especificar antecipadamente o conjunto de variáveis dependentes e independentes;
- Os resultados dependem fortemente do poder de integração do investigador;
- Podem ser feitas mudanças na seleção do caso ou dos métodos de recolha de dados à medida que o investigador desenvolve novas hipóteses;
- Pesquisa envolvida com questões "como?" e "porquê?" ao contrário de “o quê?” e “quantos?”

Por outro lado, Coutinho e Chaves (2002) fazem referência a cinco características básicas de um estudo de caso, que são:

- É “um sistema limitado”, e tem fronteiras “em termos de tempo, eventos ou processos” e que “nem sempre são claras e precisas” (Creswell, 1994);

- É um caso sobre “algo”, que necessita ser identificado para conferir foco e direção à investigação (Coutinho e Chaves, 2002);
- É preciso preservar o carácter “único, específico, diferente, complexo do caso” (Martens, 1998);
- A investigação decorre em ambiente natural;

O investigador recorre a fontes múltiplas de dados e a métodos de recolha diversificados: observações diretas e indiretas, entrevistas, questionários, narrativas, registros de áudio e vídeo, diários, cartas, documentos, entre outros (Coutinho e Chaves, 2002).

3.3 Recolha de dados: Entrevista

Visto tratar-se de um estudo de caso qualitativo, importa definir a fonte de recolha de dados. Segundo Yin (1994), a utilização de múltiplas fontes de dados na construção de um estudo de caso, permite-nos considerar um conjunto mais diversificado de tópicos de análise e em simultâneo permite conjugar o mesmo fenómeno. Para Bell (1989), os métodos de recolha de informações são escolhidos de acordo com a tarefa a ser cumprida.

Embora os métodos de recolha de dados mais comuns num estudo de caso sejam a observação e as entrevistas, nenhum método pode ser descartado. O estudo de caso emprega vários métodos (entrevistas, observação direta, observação participante, documentação, relatórios de arquivo e artefactos físicos) (Hamel, 1993). Cada uma destas fontes oferece vantagens e desvantagens, cabendo ao pesquisador escolher a que melhor se adequa e dar-lhe complementaridade, conforme mostra a tabela seguinte.

Fontes	Vantagens	Desvantagens
Documentação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pode ser revisto repetidamente. ▪ Discreto; ▪ Grande cobertura, muitos eventos e cenários. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperação pode ser lenta; ▪ Preconceito na seleção, se a coleção estiver incompleta; ▪ Reflete autores não conhecidos; ▪ O acesso pode ser deliberadamente bloqueado.
Relatórios de arquivo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As mesmas descritas na documentação; ▪ Precisos e qualitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As mesmas descritas na documentação; ▪ Acessibilidade oportuna por razões privadas.
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetiva, focando diretamente o estudo de caso; ▪ Fornece uma compreensão motivada, proporcionando conhecimento profundo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preconceito devido à fraca formulação de questões; ▪ Respostas cautelosas; ▪ Inexatidão por falta de lembrança; ▪ Os entrevistados dizem o que os entrevistadores querem ouvir.

Observação direta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cobertura do evento em tempo real; ▪ Cobertura do contexto do evento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Necessidade de tempo; ▪ Cobertura restritiva; ▪ O evento pode direcionar-se de maneira diferente devido à observação realizada; ▪ Horas necessárias pelo investigador.
Observação participante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As mesmas da observação direta; ▪ Conhecimento entre os conhecimentos e motivos interpessoais. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As mesmas da observação direta; ▪ Preconceitos derivados da manipulação dos investigadores dos eventos.
Artefactos físicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecimento profundo das características culturais; ▪ Conhecimento profundo das técnicas de operação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seletividade; ▪ Disponibilidade.

Quadro 5 - Vantagens e desvantagens dos métodos de recolha de dados (Yin, 2003).

Posto isto, a técnica utilizada para a obtenção dos dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa foi a entrevista. Quais foram as razões que levaram à utilização desta técnica? Mason (1996) refere que as pessoas são vistas como fonte de dados, no sentido de serem repositórios de conhecimento, de evidências e de experiências. Este ponto de vista é seguido pelo autor Gil (2008) quando afirma que “a entrevista é, portanto, uma forma de interação social. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca recolher dados e a outra apresenta-se como fonte de informação”. Gil (2008) acrescenta que “muitos autores consideram a entrevista como a técnica por excelência na investigação social, como se de um tubo de ensaio se trata-se na Química ou um microscópio na Microbiologia e, devido à sua flexibilidade, é adotada como técnica fundamental de investigação nos mais diversos campos”.

O autor Martins (2008) sugere, entre outras coisas, a atenção do pesquisador ao planear a entrevista, a obtenção de algum conhecimento prévio sobre o entrevistado, ouvir mais do que falar e o registo dos dados e informações durante a entrevista. Desta forma, a entrevista cumpre o seu papel de fornecer dados relevantes ao pesquisador.

Stake (1995) comenta que “muito do que não podemos observar por nós mesmos tem sido ou é observado pelos outros”. Portanto, a capacidade de resgatar descrições e interpretações dos outros é considerada pelo autor como fonte essencial de informação para o estudo de caso. Porém, o mesmo autor comenta que as boas entrevistas não são fáceis de conseguir porque dependem da habilidade do pesquisador/entrevistador em fazer as perguntas certas.

Tendo em conta as palavras de Yin (1994, 2003, 2010), a entrevista é a forma de obtenção de dados mais flexível, de menor custo e de obtenção de informações profundas. Yin (2003) afirma que “uma das fontes mais importantes de um estudo de caso é a entrevista” e “uma fonte essencial de evidências (...) porque a maior parte dos estudos de caso são sobre assuntos humanos (...) que devem ser relatados e interpretados através do olhar de pessoas específicas e de outros entrevistados bem informados que podem fornecer informações importantes sobre

uma situação”. Ghauri e Gronhaug (2002) referem, ainda, que a vantagem das entrevistas detalhadas é possibilitar a obtenção de um panorama mais preciso e claro da posição ou do comportamento do entrevistado.

Porém, como em tudo, a entrevista tem as suas vantagens e desvantagens que é preciso ter em conta. Neste sentido, apresenta-se a tabela.

Fonte	Vantagens	Desvantagens
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> – O entrevistador esclarece o significado das perguntas e adapta-se às pessoas e às circunstâncias da entrevista; – Forma eficaz de obter dados acerca do comportamento humano; – Capacidade de obter dados dos mais diversos aspetos da vida social; – Os dados obtidos são suscetíveis de classificação e de quantificação; – Obtenção de maior número de respostas, uma vez que é pouco provável uma pessoa negar-se a ser entrevistado; – Permite perceber a tonalidade da voz do entrevistado e a convicção nas respostas. 	<ul style="list-style-type: none"> – A não compreensão do significado das perguntas; – Desmotivação para responder às perguntas colocadas pelo entrevistador; – Incapacidade para responder coerentemente, devido a problemas psicológicos ou de vocabulário; – Respostas falsas dadas de forma consciente ou inconsciente; – Influência ou não das opiniões do entrevistador em relação às respostas do entrevistado; – Custos com a preparação do pessoal para a aplicação das entrevistas; – Especto pessoal do entrevistador pode condicionar o entrevistado.

Quadro 6 - Vantagens e desvantagens da entrevista (Gil, 2008).

Capítulo 4

Análise e Discussão de Resultados

Nesta secção, importa analisar e discutir os resultados obtidos com o estudo e aplicação do modelo de negócios, dando ênfase à fundamentação teórica apresentada no segundo capítulo desta tese, assim como retirar conclusões com o propósito de se responder aos objetivos de investigação propostos inicialmente.

Para isso, foi realizado um estudo de caso aplicando um modelo de negócios com base numa empresa, a Waydip.

Pretende-se de uma maneira completa observar todos os campos do modelo de negócios proposto e descobrir quais são os fatores mais importantes que fazem variar a análise do projeto.

4.1 Estudo de Caso: Aplicação do Modelo de Negócios à empresa Waydip

Como foi dito anteriormente, foi realizado um estudo de caso aplicado à empresa Waydip. Através deste estudo pretende-se não só avaliar a consistência empírica do modelo de negócios elaborado, mas também estudar a Waydip e a sua tecnologia associada - Waynergy - de acordo com o modelo de negócios, procurando dar mais consistência ao trabalho efetuado e identificar quais os fatores que influenciam o projeto e que reflexos é que estes têm no desempenho e nos resultados da empresa. Apesar da empresa não estar diretamente ligada ao setor da energia solar, que é o principal sector em estudo na presente dissertação, esta opera no mercado da energia, e ao estar a desenvolver uma tecnologia nova, que irá competir nalguns casos com o solar, bem como devido à disponibilidade de acesso ao modelo de negócios da empresa, entendeu-se apropriado utilizar esta empresa como estudo de caso.

Para o efeito, subdividiu-se este capítulo em três pontos principais: (1) Caracterização da empresa Waydip e a sua tecnologia Waynergy; (2) Apresentação dos resultados desta empresa; e (3) Criação de um modelo de negócios para aplicação no setor da energia, analisando e discutindo os resultados. Conforme surge descrito no capítulo anterior, para a recolha dos dados necessários ao presente estudo de caso foram utilizados três instrumentos fundamentais: (1) estudo qualitativo; (2) método da entrevista aliado à (3) observação participante.

Na área de energia renovável, existem vários modelos de negócios que têm sido implementados, com diferentes tecnologias e para diferentes clientes. Estes foram analisados e relatados pelo Grupo de Trabalho de Energia APEC (2009), e na sequência serão apresentados os 5 principais modelos de negócios a serem considerados neste estudo, que podem ser adaptados para operar produtos Waynergy no mercado:

1) Venda do Produto: neste modelo de negócio, a empresa (dona da tecnologia) vende os produtos ao consumidor final, diretamente ou através de parceiros de distribuição e tem lucros com a venda, derivado da margem de lucro. Normalmente, a produção do produto é feita internamente e a empresa maximiza a margem de lucro. As vendas e a instalação são feitas diretamente ou através de parceiros estratégicos.

2) Taxa de Uso: sobre este modelo de negócio, a empresa não vende os produtos para o cliente final. Em vez disso, aplica os produtos nas instalações dos clientes, apoiando o investimento inicial, e que o cliente paga pela energia gerada a uma tarifa pré-estabelecida.

Este modelo de negócio é focado em clientes que necessitam de instalar equipamentos elétricos em locais onde não há eletricidade disponível e os custos da eletrificação são elevados. Com esta opção, o cliente não tem um investimento inicial e vai pagar pela eletricidade necessária. Quanto mais eletricidade consumir, mais ele paga.

3) Taxa de aluguer: neste modelo de negócio, a empresa não vende os produtos para o cliente final, nem energia para a rede elétrica. Os clientes pagam um custo fixo por mês para usar o sistema nas suas próprias instalações, utilizando a energia gerada a partir dos produtos que pretendem (nos seus próprios equipamentos ou vendem para a rede).

O segmento de clientes deste modelo de negócio é o mesmo do modelo de negócio de taxa de uso, e é o cliente que escolhe o que se pretende utilizar, de acordo com a sua análise financeira e disponibilidade.

4) Joint Ventures: neste modelo de negócio, a empresa (dona da tecnologia) estabelece parcerias com um utilitário ou com o cliente final e implementa os produtos nas instalações dos clientes finais, a fim de vender a energia gerada para a rede e dividir os lucros desta venda com o parceiro de joint venture. Os investimentos são divididos entre os parceiros e os lucros também são compartilhados, na mesma proporção dos investimentos.

5) Licenciamento de PI: este modelo de negócio consiste em licenciar as patentes da tecnologia e produtos para as empresas locais, com uma forte presença nos seus mercados, pagando um preço fixo para um determinado período para fabricar e vender os produtos numa geografia específica, e, geralmente, incluindo uma taxa variável (pago anualmente), de acordo com as vendas dos produtos.

Em relação à aplicação dos principais campos do modelo de negócio à empresa Waydip associada à tecnologia Waynergy, os clientes e o seu segmento são as autoestradas, as

estradas nacionais, os túneis, parques de estacionamento, aeroportos, entre outros. Quanto aos canais parceiros, estes são as empresas de energias renováveis, as empresas de construção, as empresas de engenharia e os fabricantes dos equipamentos. No relacionamento com o cliente, é valorizada a assistência pessoal, a co-criação e as vendas múltiplas. Por último, das receitas fazem parte a venda de ativos, taxas de utilização, taxas de aluguer, venda de energia, licenciamento do IP e outros serviços.

4.1.1 Caracterização da Empresa

Antes de se proceder à análise da aplicação do modelo de negócios à empresa Waydip e à sua tecnologia Waynergy, é de todo conveniente que se faça uma prévia e breve caracterização da organização em causa para melhor se compreender a sua atividade e o seu modo de funcionamento.

A empresa Waydip é sediada na Covilhã e é constituída por dois co-fundadores, o Filipe Casimiro, da área de Engenharia Eletromecânica, e o Francisco Duarte, também com formação em Engenharia Eletromecânica, onde recebeu quatro distinções de mérito académico durante a sua graduação, tendo trabalhado em projetos inovadores nas áreas de energias renováveis e de automação industrial. Após terminar os estudos, continuou a atividade de Investigação e Desenvolvimento em projetos de energias renováveis. Com o projeto Waynergy, juntamente com Filipe Casimiro, ganhou três grandes prémios de inovação, em 2010. É um dos co-promotores da Waydip, onde trabalha principalmente no projeto Waynergy, sendo também embaixador do Ano Internacional da Juventude em Portugal, representando a Inovação e Empreendedorismo.

A Waydip é uma startup que desenvolve projetos na área de energias renováveis e tem como objetivo fornecer soluções limpas de geração de energia elétrica através do desenvolvimento de tecnologias de captação de energia para suprir as organizações que pretendem gerar a sua própria energia, a fim de promover a sustentabilidade e reduzir as emissões de CO₂. Neste sentido, a Waydip tem vindo a desenvolver uma tecnologia patenteada - Waynergy, que é um sistema inovador para aplicar no pavimento que converte a energia cinética desperdiçada em energia elétrica, permitindo a geração de energia elétrica exatamente quando isso é necessário.

O projeto Waynergy consiste numa nova tecnologia, que capta a energia cinética libertada pelo movimento de pessoas ou veículos sobre o pavimento, transformando-a em energia elétrica. Esta tecnologia é materializada em equipamentos que se instalam sobre o próprio pavimento, sendo um sistema amigo do ambiente, e economicamente viável em locais de elevada afluência de pessoas ou veículos. Para além da principal componente de geração de energia elétrica, também é possível anexar à plataforma sistemas de gestão/poupança elétrica e controlo de tráfego. É também de referir que as plataformas Waynergy permitem a

criação de sistemas elétricos independentes da rede convencional, que permitirão aumentar a segurança em zonas de grande tráfego, garantido que semáforos ou luzes de sinalização se mantêm ativas em situações de falha da rede elétrica convencional.

Uma vez que a eletricidade produzida está diretamente dependente da quantidade de veículos ou pessoas que passam sob os equipamentos Waynergy, o mercado alvo será constituído por zonas de grande afluência de pessoas ou veículos, com a restrição de que para aproveitamento da energia libertada por veículos, a sua instalação será feita sob a forma de redutores de velocidade, pelo que os equipamentos serão instalados em zonas de abrandamento.

Desta maneira, os potenciais clientes iniciais, para os produtos Waynergy Vehicles, serão: operadoras de autoestradas (Brisa/Ascendi, em Portugal), operadores de estradas nacionais, Câmaras Municipais, operadores de parques de estacionamento, estações de venda de combustível, entre outros. No caso dos produtos Waynergy People: operadores de centros comerciais, ginásios, discotecas, festivais, câmaras municipais, entre outros.

A tecnologia Waynergy apresenta uma eficiência de conversão de mais de 60%, enquanto os sistemas piezoelétricos proporcionam ganhos de eficiência de 20%. Além da geração de energia elétrica, a solução Waynergy pode ser usada para fins de segurança, como por exemplo, iluminar uma passadeira quando as pessoas se aproximam desta. Finalmente, o custo para produzir a tecnologia Waynergy é duas vezes menor do que para a produção de sistemas piezoelétricos.

É de referir ainda que a empresa Waydip participou em dois principais prémios de inovação - EDP Richard Branson e no concurso ISCTE MIT Portugal Venture - que distinguiram o projeto com um apoio financeiro de 50.000 € por parte da EDP e de 100.000 € por parte do ISCTE MIT Portugal.

4.1.2 Análise SWOT

Neste trabalho também é importante identificar as forças e fraquezas referentes ao ambiente interno da empresa, bem como a identificação das oportunidades e ameaças relativas ao ambiente externo. Pelo que foi desenvolvida a Análise SWOT:

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none">➤ Registo de PI internacional;➤ Certificação internacional;➤ Tecnologia validada em laboratórios certificados;➤ Produtos produzidos por indústria experiente;➤ Produtos distribuídos por empresas líderes;	<ul style="list-style-type: none">➤ Iniciação do estágio de desenvolvimento comercial;➤ Viabilidade do produto depende da afluência de tráfego rodoviário;➤ Investimento inicial dos

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alto valor agregado; ➤ Contribuição para o aumento da segurança rodoviária; ➤ Múltiplas aplicações para a tecnologia; ➤ Negócio escalável; ➤ Características superiores às dos concorrentes. 	clientes.
--	-----------

Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elevado mercado internacional; ➤ Diversidade do mercado; ➤ Modelos de negócio e receitas atraentes; ➤ Redução das emissões de CO₂ associadas; ➤ Estabelecimento de fortes parcerias industriais e comerciais; ➤ Crescente evolução de soluções <i>cleantech</i>; ➤ Aumento da consciência ambiental e das preocupações com o meio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ "Risco da inovação"; ➤ Legislação varia consoante o país; ➤ Competição de fontes renováveis mais maduras; ➤ A escolha é do cliente; ➤ Atual crise financeira e acesso ao crédito.

Quadro 7 - Análise SWOT

4.1.3 Apresentação dos Resultados

Analisando os resultados da empresa Waydip, mais concretamente em relação ao seu projeto Waynergy explicado anteriormente, foi realizado um estudo para perceber qual o tráfego médio diário de veículos nas estradas da Covilhã. Posto isso, determinou-se que circulam 10 000 veículos, dos quais 9 000 são ligeiros e os restantes 1 000 veículos pesados, nomeadamente camiões e autocarros.

Fazendo a geração média por módulo, a empresa sabe que cada veículo ligeiro, ao passar em cada módulo, gera 200 J e um veículo pesado é capaz de gerar 600 J.

Face ao exposto, foi feita a instalação de 5 módulos, sendo a potência instalada por módulo de 700 W, o que multiplicando pelos 5 módulos faz um total de 3 500 W, através da seguinte fórmula:

$$\text{Potência instalada} = \text{Potência instalada por módulo} \times N^{\circ} \text{módulos} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Potência instalada} = 700 \text{ W} \times 5 \text{ módulos} = 3 500 \text{ W}$$

Com estes valores, calcula-se a geração por ano que resulta em 1 216 kWh gerados. A seguinte fórmula deve ser aplicada:

$$\begin{aligned} & \text{Energia gerada por ano} \\ & = \frac{[(TMDVL \times EGM) + (TMDVP \times EGM)] \times N^{\circ} \text{módulos} \times 365 \text{ dias}}{3\,600} (=) \end{aligned}$$

Onde TMDVL - Tráfego médio diário veículos ligeiros; EGM - Energia gerada por módulo; TMDVP - Tráfego médio diário veículos pesados. Assim:

$$(\Rightarrow) \text{Energia gerada por ano} = \frac{[(9\,000 \times 200) + (1\,000 \times 600)] \times 5 \times 365}{3\,600} = 1\,216 \text{ kWh}$$

Analisando os preços praticados pela empresa Waydip em relação ao projeto Waynergy, o custo de cada módulo é de 500 € a unidade, a instalação tem o valor de 50 € por unidade e a manutenção anual custa 50 € por unidade, sendo que o projeto tem um prazo de 20 anos.

Com base nestes dados, é feita uma análise económica do projeto Waynergy, considerando a instalação de 5 módulos. O investimento inicial é dado por:

$$\begin{aligned} & \text{Investimento inicial} \\ & = (\text{Custo por unidade} \times N^{\circ} \text{de unidades}) + \text{Custo de instalação} (=) \end{aligned}$$

$$(\Rightarrow) \text{Investimento inicial} = (500 \text{ €} \times 5 \text{ unidades}) + (50 \text{ €} \times 5 \text{ unidades}) = 2\,750 \text{ €}$$

A instalação do projeto Waynergy acarreta custos de manutenção dos módulos, o qual tem o valor de:

$$\text{Manutenção anual} = \text{Custo de manutenção} \times N^{\circ} \text{unidades} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Manutenção anual} = 50 \text{ €} \times 5 \text{ unidades} = 250 \text{ €}$$

Tendo o valor do investimento inicial e a potência instalada, calcula-se o custo, em euros, por Watt instalado:

$$\text{Custo/Watt instalado} = \frac{\text{Investimento inicial}}{\text{Potência instalada}} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Custo/Watt instalado} = \frac{2\,750 \text{ €}}{3\,500 \text{ W}} \cong 0,79 \text{ €/W}$$

Posto isto, o custo do kWh produzido é de 0,15 €, ou seja, 15 cêntimos, valor obtido pela fórmula:

$$\text{Custo kWh} = \frac{\text{Investimento inicial} + (\text{Custos de manutenção} \times N^{\circ} \text{ anos})}{\text{Energia gerada por ano} \times N^{\circ} \text{ anos}} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Custo kWh produzido} = \frac{2\,750 \text{ €} + (50 \text{ €} \times 20 \text{ anos})}{1\,216 \text{ kWh} \times 20 \text{ anos}} = 0,15 \text{ €}$$

Por último, calcula-se o payback do negócio para se saber se é ou não rentável. Atualmente, o preço da energia está nos 0,16 € por cada kWh, o que resulta num payback de 19 anos. Para melhorar este valor, a solução passa por aumentar o tráfego. A título de exemplo, se o tráfego aumentar para o dobro, ou seja, 20 000 veículos por dia, o payback passa para metade dos anos. Considerando, a título de exemplo, um tráfego de 50 000 veículos, obtém-se um payback aceitável ao fim de 6 anos, ilustrado através do seguinte gráfico, onde o eixo x representa os anos e o eixo do y os euros.

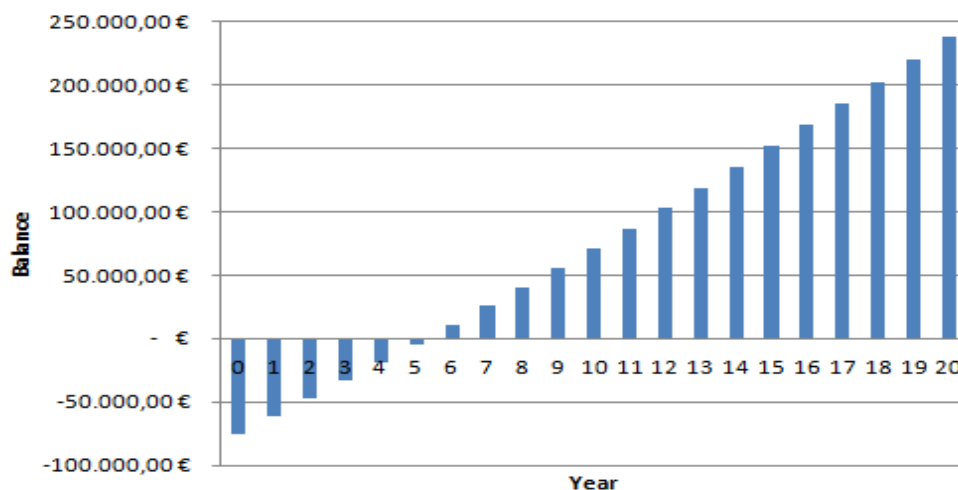


Gráfico 1 - Retorno Financeiro Waynergy.

4.2 Criação de um modelo aplicado a uma empresa do sector da Energia

4.2.1 Dimensões do Modelo

Como foi dito anteriormente, o modelo de negócios Canvas é a apropriação de um termo em inglês usado por artistas plásticos para designar as telas usadas para pintar. Em negócios,

ficou com a forma de um modelo visual através do qual o empreendedor apresenta os principais elementos do seu negócio.

O modelo de negócio Canvas é uma forma mais simplificada de olhar qualquer tipo de negócio podendo ser estruturado no Canvas, quer seja um produto/negócio inovador ou não, e mostra os componentes desse negócio. Um bom Canvas é construído de forma cooperativa através de pessoas que conhecem o setor e o ramo e que possam trazer críticas construtivas ao modelo que está a ser implementado. Por essa razão, se escolheu a empresa Waydip que, para além de estar inserida no setor da Energia, criou um modelo de negócios, o qual serviu de base para o presente trabalho.

O modelo demonstra qual o produto que a empresa venderá para o tipo de cliente e quais são as matérias primas necessárias para fabricar este produto. Nesse seguimento, demonstra-se quais são as atividades e recursos necessários e como levar a proposta de valor do produto para o mercado e atrair a atenção do cliente. Complementando o modelo, a parte financeira indica as fontes de receita do negócio e os respetivos custos e despesas inerentes. Embora há quem defenda que o Canvas se começa pelo segmento de clientes, isso não é obrigatório. Se já existir um produto e o objetivo é levá-lo ao cliente, começa-se pelo mais simples, ou seja, recursos-chave, parceiros e atividades. Se o empreendedor já conhecer o mercado e vai desenvolver o produto para ele, faz-se o contrário, começa-se pelo segmento de clientes, a proposta de valor e os canais de comunicação e distribuição.

Começando a analisar o modelo, o primeiro campo é constituído pelos clientes. Podem ser individuais ou coletivos no caso de ser uma empresa/indústria e são considerados clientes todos aqueles que estejam interessados em usar energia de fontes renováveis para gerar eletricidade. Podem usá-la para poupança de custos ou para produzir energia e posteriormente vendê-la à rede elétrica.

O segundo campo é constituído pela proposta de valor. Esta solução oferece ao cliente uma redução de custos energéticos e a contribuição para um planeta mais sustentável. Pode ainda oferecer a geração de receitas, com a venda de energia à rede elétrica.

No terceiro campo, os canais descrevem a maneira como se comunica e se atinge os clientes. Neste caso, a internet e o contacto direto são os melhores canais, bem como a participação em exposições do setor da área da energia.

Quanto ao quarto campo, no relacionamento com clientes é utilizada uma assistência pessoal e personalizada baseada na interação humana com representantes. É ainda conferido um serviço de assistência e manutenção.

Referindo o quinto e nono campo, fontes de receitas e custos, respetivamente, foi feita uma análise que será apresentada na secção 4.2 de Análise dos Resultados.

Em linhas gerais, as receitas da empresa que vende os equipamentos de geração de energia são provenientes da venda desses equipamentos, e da manutenção dos mesmos; enquanto que do lado do cliente, as receitas são provenientes da energia vendida à rede, ou do valor poupado com a energia.

Os custos, do lado do cliente são com a compra e manutenção dos equipamentos, e do lado da empresa são com a aquisição dos equipamentos, e recursos humanos para instalar e fazer a manutenção dos equipamentos.

No sexto campo, os recursos chave e infraestruturas são o fabricante dos equipamentos de geração de energia, o instalador dos mesmos e a banca, no caso de existir suporte financeiro para o negócio.

No que diz respeito ao sétimo campo, as atividades chave passam pela aquisição de equipamentos de geração com uma relação preço/qualidade competitiva.

No oitavo campo, as parcerias chave deste modelo de negócios são a otimização da relação entre o comprador e o fornecedor dos equipamentos de geração de energia, assim como uma boa aliança com a banca caso seja preciso esta financiar o investimento.

Passando para a caracterização da amostra, é importante apresentar e quantificar o estudo. Neste caso, foi realizado um estudo para a tecnologia solar fotovoltaica, devido a ser a mais madura no sector das energias renováveis a atuar no mercado da microgeração. Este foi feito com base numa instalação de painéis solares no valor de 12 500 euros e uma potência de 3,68 kW para 20 anos, implicando por isso custos de manutenção no valor de 2% ao ano, ou seja, o valor do investimento a 20 anos é de 17 500 euros, obtido através da fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Custo total} &= \text{Custo dos painéis} + (\text{Manutenção} \times \text{Custo dos painéis}) \times N^{\text{o}} \text{ anos} \\ &= 12\,500 + (2\% \times 12\,500) \times 20 = 17\,500 \text{ €} \end{aligned}$$

Sabendo o valor do investimento inicial para um prazo de 20 anos, é importante definir a inflação ao ano, valor este que foi considerado de 3%.

Definidos os parâmetros iniciais, na seguinte secção serão demonstrados os resultados do estudo realizado.

4.2.2 Análise de Resultados

Nesta última seção do trabalho, interessa demonstrar o mais importante neste estudo que é analisar se é rentável a instalação de painéis solares para produzir energia elétrica. Através de uma folha de Excel onde foram efetuados todos os cálculos, é possível simular várias situações, variando as condições de entrada como se irá ver de seguida.

Em primeiro lugar, foi necessário definir as variáveis e as fórmulas a elas associadas. Para a microgeração, a potência é de 3,68 kW para a energia solar e importa saber quantos kWh conseguimos produzir e qual o preço, em euros, pago por cada kW à rede. Para isso, é preciso ver qual o número médio de horas de sol por dia em Portugal. Em média, o valor ronda as 3 500 horas por ano, o que equivale a cerca de 9 horas de sol por dia. Destas 9 horas, consideram-se apenas as horas de exposição direta, ou seja, o sol da madrugada ou do fim do dia como já está muito lateral não produz nada, por isso, é aproveitado o sol das 11h da manhã às 16/17h da tarde, considerando também a possibilidade de haver nuvens nalguns dias, o que faz com que a média em Portugal ronde as 5 horas de sol por dia.

Tendo a potência e o número de horas de sol por dia, consegue-se calcular a energia gerada por dia através da multiplicação desses dois fatores, ou seja, para 5 horas de sol diárias produz-se 18kWh por dia através da fórmula:

$$\text{Energia gerada por dia} = \text{Horas de sol} \times \text{Potência} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Energia gerada por dia} = 5 \text{ horas} \times 3,68 \text{ kW} \cong 18,4 \text{ kWh}$$

Com a energia gerada por dia, torna-se possível saber quanta energia é produzida por mês, por ano e até mesmo nos 20 anos. Por mês, basta multiplicar o valor diário obtido por 30 dias. Por ano, seguindo o mesmo raciocínio, multiplica-se o valor diário por 365 dias do ano, assim como para o prazo de 20 anos é só multiplicar esse valor obtido por ano por 20 anos.

$$\text{Energia gerada por mês} = \text{Energia gerada por dia} \times \text{Dias do mês} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Energia gerada por mês} = 18,4 \text{ kWh} \times 30 \text{ dias} \cong 552 \text{ kWh}$$

$$\text{Energia gerada por ano} = \text{Energia gerada por mês} \times \text{Meses do ano} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Energia gerada por ano} = 552 \text{ kWh} \times 12 \text{ meses do ano} \cong 6\,624 \text{ kWh}$$

$$\text{Energia gerada em 20 anos} = \text{Energia gerada por ano} \times \text{Nº anos} (=)$$

$$(\Rightarrow) \text{Energia gerada em 20 anos} = 6\,624 \text{ kWh} \times 20 \text{ anos} \cong 132\,480 \text{ kWh}$$

De seguida, é essencial calcular o custo pago à rede, em euros, por cada kWh produzido. Para tal, é considerado o prazo dos 20 anos. Assim,

$$\text{Custo em 20 anos por kWh produzido} = \frac{\text{Custo total}}{\text{Energia gerada em 20 anos}} (=)$$

$$(=) \text{Custo em 20 anos por kWh produzido} = \frac{17\,500 \text{ €}}{132\,480 \text{ kWh}} = 0,132 \text{ € por kWh}$$

Caso o objetivo da instalação dos painéis solares seja para auto consumo, através dos cálculos efetuados anteriormente, é possível concluir que para as 5 horas de sol por dia, o kWh custa-nos 13,2 cêntimos e a rede, hoje em dia, paga-nos 15 cêntimos, ou seja, tem-se um lucro de 1,8 cêntimos por kWh, o que leva a concluir que existe retorno económico, mas baixo. Se, por exemplo, alterarmos o número de horas de sol para apenas 3 horas por dia, e efetuando os cálculos na mesma sequência dos anteriores, verifica-se que cada kWh custa 0,22 € mas a rede só paga 0,15 €, o que indica que não existe retorno económico.

Para auto consumo, em função do número de horas de sol por ano consegue-se saber a poupança anual e a 20 anos assim como obter o payback/retorno financeiro do investimento feito.

Como foram consideradas as 5 horas de sol diárias, essas equivalem a 1 825 anuais calculadas através da multiplicação das 5 horas x 365 dias do ano. Com isso, obtém-se a poupança anual através da seguinte fórmula:

$$\text{Poupança anual} = \text{N}^\circ \text{ horas por ano} \times \text{Potência instalada} \times \text{Preço por kWh} (=)$$

$$(=) \text{Poupança anual} = 1\,825 \text{ horas} \times 3,68 \text{ kW} \times 0,15 \text{ €} \cong 1\,007 \text{ €}$$

Conhecido o valor poupado por ano através do auto consumo, é fácil saber quanto se poupa ao fim dos 20 anos propostos inicialmente.

$$\text{Poupança ao fim de 20 anos} = \text{Poupança anual} \times 20 \text{ anos} (=)$$

$$\text{Poupança ao fim de 20 anos} = 1\,007 \text{ €} \times 20 \text{ anos} \cong 20\,000 \text{ €}$$

Sabendo que atualmente para o auto consumo, o preço pago é de 0,15 € e o custo por Watt instalado é de 2 €, o investimento inicial é de cerca de 7 360 € calculados através da fórmula:

$$\text{Investimento inicial} = \text{Potência} \times \text{Custo por Watt instalado} \times 1000 (=)$$

$$(=) \text{Investimento inicial} = 3,68 \text{ kW} \times 2 \text{ €} \times 1000 = 7\,360 \text{ €}$$

Com base no lucro por ano e no investimento inicial, é possível obter o payback deste negócio que, para este caso de auto consumo, é de 9 anos. A partir dessa data a instalação dos painéis gera 11 anos de lucro. O ano 0 tem um investimento inicial de 7 360 € pelo que, para efeitos de cálculos, aparece com sinal negativo. O cálculo do payback é calculado a seguir:

$$\text{Payback} = \text{Investimento inicial} + \text{Lucro por ano} - (\text{Investimento inicial} \times \text{Manutenção}) (=)$$

$$(=) \text{Payback} = -7\,360 \text{ €} + 1\,007 \text{ €} - (7\,360 \text{ €} \times 2\%) = -6\,500 \text{ € para o ano 1.}$$

Para o resto dos anos o procedimento é o mesmo chegando ao retorno, ou seja, valor positivo, a partir do nono ano, conforme mostra o seguinte gráfico onde o eixo do x representa os anos e o eixo do y o valor do investimento em euros. Refira-se que para a energia, o payback aceitável é de 7/8 anos.

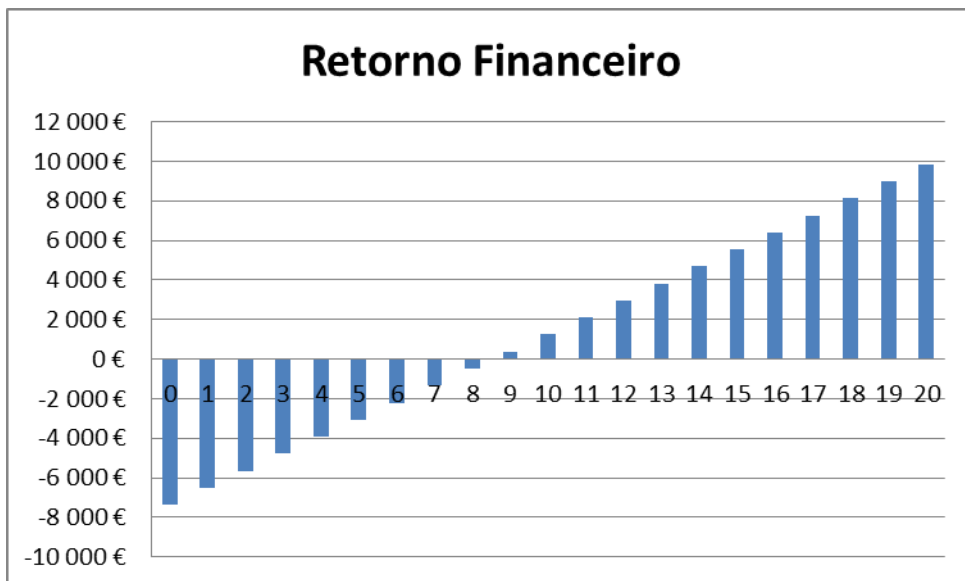


Gráfico 2 - Retorno Financeiro Auto Consumo 2014.

No caso de a produção ser para venda à rede, vai-se demonstrar que hoje em dia não é rentável este tipo de negócio. Quando apareceu a ideia da microgeração (2008), ou seja, vender a energia gerada à rede, este negócio era bastante compensador. Nesse ano, o preço pago por cada kWh era de 0,65 € mas o custo por Watt instalado era de 7 €, conforme decreto-lei, o que dava um lucro por ano de aproximadamente 4 300 € através da fórmula:

$$\text{Lucro por ano} = \text{Energia gerada por ano} \times \text{Preço pago pela rede} (=)$$

$$(=) \text{Lucro por ano} = 6\,624 \text{ €} \times 0,65 \text{ €} \cong 4\,300 \text{ €}$$

Apesar do lucro anual bastante bom, o investimento inicial era de cerca de 25 000 € calculados através da fórmula:

$$\text{Investimento inicial} = \text{Potência} \times \text{Custo por Watt instalado} \times 1000 (=)$$

$$(=) \text{Investimento inicial} = 3,68 \text{ kW} \times 7 \text{ €} \times 1000 = 25\,760 \text{ €}$$

Posto isto, é possível concluir que no ano 2008 o payback era efetuado ao fim de 7 anos que é o valor aceitável, ou seja, a partir dessa data a instalação dos painéis dava 13 anos de lucro. O ano 0 tem um investimento inicial de 25 760 € pelo que, para efeitos de cálculos, aparece com sinal negativo. O cálculo do payback é calculado a seguir:

$$\text{Payback} = \text{Investimento inicial} + \text{Lucro por ano} - (\text{Investimento inicial} \times \text{Manutenção}) (=)$$

$$(=) \text{Payback} = -25\,760 \text{ €} + 4\,365 \text{ €} - (25\,760 \text{ €} \times 2\%) = -21\,910 \text{ € para o ano 1.}$$

Para o resto dos anos o procedimento é o mesmo chegando ao retorno, ou seja, valor positivo, a partir do sétimo ano.

Com o passar dos anos, o preço baixou gradualmente. Em 2012, o preço pago pela rede por cada kWh era de 0,20 € e o custo por Watt instalado era de 2,5 €, o que através da mesma sequência de cálculos é possível observar que o custo de instalação baixou para cerca de 9 000 € mas o lucro por ano era de aproximadamente 1 300 €, o que fazia com que o payback nesse ano fosse na ordem dos 8 anos.

Já neste ano 2014, o preço por kWh é de apenas 0,06 € e o custo por Watt instalado é de 2 €, o que leva a concluir que não há payback possível, terminando assim a viabilização do mercado da microgeração conforme ilustra o seguinte gráfico.

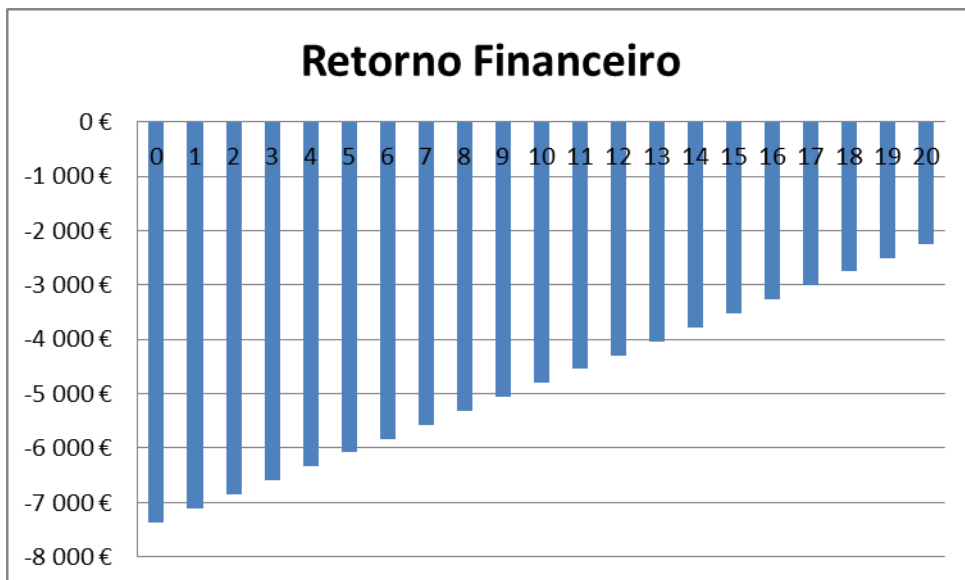


Gráfico 3 - Retorno Financeiro Microgeração 2014.

Com isto, conclui-se que o negócio de equipamentos de geração de energia solar só tem rentabilidade para o caso do auto consumo, pois consegue poupar-se um valor idêntico ao que se paga. Assim, neste momento existe um maior número de clientes a apostar no auto consumo, sendo esta a aposta para o futuro do sector.

Capítulo 5

Conclusões, Limitações e Sugestões para investigações futuras

5.1 Conclusões

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões do trabalho desenvolvido e é feita uma análise crítica dos resultados. Sucintamente, o desenvolvimento deste trabalho permitiu um aprofundamento dos conhecimentos ao redor dos modelos de negócios, mais concretamente do modelo de negócios Canvas no seu âmbito, a sua abrangência e a sua aplicação na realidade.

O objetivo principal deste trabalho foi apresentar a aplicação do modelo de negócios Canvas na área das energias renováveis, que são cada vez mais usadas e passam pelo futuro do país e do mundo, mais concretamente usando a energia do sol através de painéis solares para produção de energia elétrica tanto para consumo próprio (poupança) como para microgeração (venda à rede).

Através da aplicação deste modelo, foi possível colocar em prática o que foi apresentado e estudado na teoria e aprofundar o conhecimento e a aprendizagem através das dificuldades e desafios encontrados em cada etapa de aplicação do modelo de negócios apresentado. Assim, é possível mostrar que para cada estudo de caso é necessário que o investigador desenvolva alternativas para tornar um modelo conceitual aplicável no aspeto mais prático, uma vez que todos os processos apresentam as suas rotinas e particularidades, exigindo adaptações específicas.

Analisando os resultados obtidos, acredita-se que a aplicação do modelo Canvas proposto apresentado neste trabalho, com as devidas adaptações para cada caso, pode auxiliar uma empresa ou uma pessoa em particular a tomar decisões acertadas em relação à tecnologia associada à energia solar de modo a garantir ganhos sem investir de maneira errada e perceber qual a melhor forma de utilizar esta energia do sol que nunca acabará.

Regra geral, para se obterem lucros é preciso investir primeiro. Como se observa nos gráficos do retorno financeiro, hoje em dia, o investimento que deve ser feito é no sentido da poupança, ou seja, o auto consumo onde se poupa aquilo que se paga. Já a microgeração, com os preços que esta pratica e através dos cálculos feitos no capítulo anterior verifica-se que se tornou impossível e inviável esta solução.

É de referir que os cálculos foram efetuados numa folha Excel com base em dados reais e foram considerados vários casos, variando para isso as condições de entrada, como por exemplo, o número de horas de sol e o preço pago pela rede elétrica.

Apresentadas as conclusões mais relevantes no âmbito da atual tese, torna-se, igualmente, importante especificar algumas recomendações, não só em termos de contribuição teórica através do modelo de negócios desenvolvido, mas também em relação à empresa Waydip e à sua tecnologia Waynergy evidenciadas através do estudo de caso.

Considerando os objetivos previamente delineados, é possível verificar que os mesmos foram atingidos, particularmente em relação à identificação de um modelo de negócios para o setor da energia solar. Com a adoção deste modelo, qualquer pessoa, poderá, certamente, ter uma atuação muito mais acertada, com benefícios próprios evidentes, através da criação de valor, novos produtos, serviços ou processos, eficiência e eficácia, tudo em relação à energia solar. Porém, o modelo teórico considerado, e respetivas variáveis, enquanto quadro de referência, deve ser entendido como uma base de trabalho capaz de suscitar novos estudos, novas hipóteses e o desenvolvimento de novos modelos aplicados.

5.2 Limitações e sugestões para investigações futuras

Entre as limitações desse trabalho, identifica-se que a amostra poderia ter uma abrangência maior, visto que foi aplicada com foco na energia solar. Se fosse aplicada a uma amostra maior, comum a maior abrangência de tecnologias na área das energias renováveis, poder-se-iam obter dados mais conclusivos para formação de um modelo de negócios mais abrangente.

Outras limitações prendem-se com questões externas, logo não se conseguem controlar. Exemplo disso são os preços pagos pela rede no caso da microgeração, onde em 2008 esta pagava 65 cêntimos por cada quilowatt-hora produzido e hoje em dia paga apenas 6 cêntimos, fazendo com que acabe o mercado da microgeração. Outra adversidade foi o facto da aplicação do modelo de negócios Canvas associado à energia solar ainda não ter sido muito explorado na literatura.

Após a conclusão desta dissertação é possível indicar vários trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos nesta área, como relacionar os resultados obtidos com os valores de investimento e produção anual de instalações de painéis solares que estejam já implementadas e que na altura não tiveram oportunidade de realizar um estudo destes. Outro passo que pode ser dado é adaptar este modelo de negócios à futura legislação que será aplicada no ramo da energia solar, precisamente no auto consumo e microgeração. Por último, seria interessante fazer um modelo de negócios Canvas focado também nas outras tecnologias na área das energias renováveis, nomeadamente para a energia eólica onde os princípios se baseiam neste modelo apresentado.

Referências

- Afuah, A. (2003). Business models: A strategic management approach.
- Amit, R., Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, 493-520.
- Applegate (2001). Emerging e-business models: lessons from the field. HBS N°9. Harvard Business School.
- Baden-Fuller, C. e Morgan, M. (2010). Business Models as Models. *Long Range Planning* 43, 156-171.
- Boulton, R. E. S., Libert, B. D. (2000). A business model for the new economy. *Journal of Business Strategy*.
- Casadeus-Masanel (2009). From Strategy to Business Models and to Tactics.
- Cesar, Ana. Método do Estudo de Caso (Case Studies) ou Método do Caso (Teaching Cases)? Uma análise dos dois métodos no Ensino e Pesquisa em Administração.
- Chesbrough, H. e Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529-555.
- Chesbrough, H. (2007). Why companies should have open business models. *MIT Sloan Management Review*, 48 (2), 22-28.
- Chesbrough, H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, 43, 354-363.
- Christensen, Clayton, Mark Johnson (2009). What are business models, and how are they built?, Harvard Business School.
- Colombo, M. G. Mohammadi, A. e Lamastra, C. (2014). Innovative business models for high-tech entrepreneurial ventures: the organizational design challenges, Paper No. 366.
- DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia “Caracterização Energética Nacional”.
- Direção Geral de Energia e Geologia, “Renováveis: Estatísticas Rápidas, Novembro/Dezembro 2009”.
- Doz, L. e Balchandani, A. (2003). Extending the ‘Easy’ Business Model: What Should EasyGroup Do Next?, Case study, Insead.
- Dubosson-Torbay, Osterwalder e Pigneur (2002). E-business model design, classification, and measurements. *Thunderbird International Business Review*, 44 (1), 5-23.

- Dyson, R.G. (2004) Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick. *European Journal of Operational Research*, 152 (3), 631-640.
- Fiet, J. O., Patel, P. C. (2008). Forging business models for new ventures. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 32(4), 749-761.
- Gambardella (2010). Business-Model Innovation: General Purpose Technologies and their Implications for Industry Structure. *Long Range Planning* 43, 262-271.
- Ghuri P. e K. Grønhaug (2002). *Research Methods in Business Studies: A Practical Guide*.
- Ghuri, P. *Designing and Conducting Case Studies in International Business Research*.
- Hawkins, R. (2001). The “Business Model” as a Research Problem in Electronic Commerce. N° 4, SPRU - Science and Technology Policy Research.
- Hill, Westbrook, (1997). SWOT analysis: it’s time for a product recall, *Long Range Planning*, 30, 46-52.
- Houben, Lenie, Vanhoof, (1999). A knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises, *Decision Support Systems*, 26, 125-135.
- Johnson, M. W. Christensen, C. C. e Kagermann H. (2008). Reinventing your business model, *Harvard Business Review*, 86(12).
- Lecoq, X., B. Demil e V. Warnier (2006). Le Business Model, un Outil d’Analyse Stratégique, *L’Expansion Management Review*, 123.
- Lehmann-Ortega, L. e Schoettl, J. (2005). From buzzword to managerial tool: the role of business model in strategic innovation, Cladea, Santiago de Chile.
- Linder, J. e Cantrell (2000). *Changing Business Models: Surveying the Landscape*. Institute for Strategic Change.
- Magretta J. (2002). Why business models matter, *Harvard Business Review*, 80(5), 86-92.
- Magretta, J. (2002). Why business models matter. *Harvard Business Review*, 80(5), 86.
- Ministério da Economia e da Inovação, “Energias Renováveis em Portugal”, 2007.
- Morris, M., Schindehutte, M., Allen, J. (2005). The entrepreneur’s business model: toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, 58(6), 726-735.
- NikoSuhonen, O (2010). Business models of heat entrepreneurship in Finland. *Energy Policy*, 38, 3443-3452.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of AIS*, 2005(16), 1-25.

- Osterwalder, A., Y. Pigneur (2002). International Workshop on Business Models.
- Osterwalder, Alexander e Pigneur, Yves. 2010. Criar Modelos de Negócio. D.Quixote, 2010.
- Portal da União Europeia, –Protocolo de Quioto relativo às alterações climáticas.
- Robert K. Yin, Applications Of Case Study Research, editor: sage publications ltd, 2003.
- Shafer, S e Linder, J (2005). The power of business models. Business Horizons, 48 (3), 199-207.
- Shrestha, Alavalapati, Kalmbacher (2004). Exploring the potential for silvopasture adoption in South-central Florida: an application of SWOT-AHP method, Agricultural Systems. 81, 185-199.
- Stähler, P. (2002). Business Models as an Unit of Analysis for Strategizing. Proceedings of the 1st International Workshop on Business Models.
- Teece (2010). Business models, business strategy and innovation. Long Range Planning 43(2-3), 172-194.
- Timmers, P. (1998). Business models for electronic markets. Electronic Markets, 8(2), 3.
- Trimi, S. Berbegal-Mirabent, J. (2012). Business model innovation in entrepreneurship, 8, 449-465.
- Yin, R.K. (1994). Case Study Research: Design and Methods, 2. ed, Thousand Oaks: Sage.
- Yin, R.K. Estudo de caso: planeamento e métodos. 2. ed. Bookman, 2005.
- Yunus, M., Moingeon, B. e Lehmann-Ortega (2010). Building social business models: lessons from the Grameen experience. Long Range Planning 43(2-3), 308-325.
- Zott, C., Amit, R. (2007). Business model design and the performance of entrepreneurial firms. Organization Science, 18(2), 181-199.
- Zott, C., Amit, R. (2008). The fit between product market strategy and business model: Implications for firm performance. Strategic Management Journal, 29(1), 1-26.