UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ESCOLA DE QUÍMICA

Rafaela Lora Grando

# *Startups* e Modelos de Negócio em Bioeconomia: As Trajetórias de Amyris e Solazyme.

RIO DE JANEIRO

OUTUBRO/ 2013

Rafaela Lora Grando

# *Startups* e Modelos de Negócio em Bioeconomia: As Trajetórias de Amyris e Solazyme.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. José Vitor Bomtempo
e Prof. Dr. Flávia Chaves Alves

Rio de Janeiro
2013

# FOLHA DE APROVAÇÃO

Rafaela Lora Grando

**_Startups_ e Modelos de Negócio em Bioeconomia: As Trajetórias de Amyris e Solazyme.**

Rio de Janeiro, 21 de outubro de 2013.

_____
José Vitor Bomtempo Martins (EQ/UFRJ)
Orientador Presidente da Banca

_____
Flávia Chaves Alves (EQ/UFRJ)
Orientadora

_____
Ana Beatriz Gomes de Mello Moraes (IBMEC)

_____
Fabricio Brollo Dunham (BNDES)

_____
Estevão Freire (EQ/UFRJ)

Escola de Química
Universidade Federal do Rio de Janeiro
2013

# Ficha catalográfica

Grando, Rafaela Lora

***Startups* e Modelos de Negócio em Bioeconomia: As Trajetórias de Amyris e Solazyme.**

Rafaela Lora Grando. – Rio de Janeiro, 2013. xxii, 177f.: Il.

Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro, 2013.

Orientadores:José Vitor Bomtempo DSc, Flávia Chaves DSc.

1. Inovação; 2. *Startups* de Biotecnologia; 3.Solazyme; 4.Amyris e 5. Brasil

# Dedicatória

Este trabalho é dedicado a minha
amada família, meu maior presente.

# Agradecimentos

A Deus agradeço imensamente o dom da vida e a possibilidade de concluir este trabalho.

A minha querida e amada mãe Clarisse, mesmo longe você sempre esteve tão perto. Te amo incondicionalmente.

A melhor irmã do mundo, Ângela, não importa o quanto agradeça palavras não serão o suficiente.

Agradeço ao Pinguim, Thiago você é o amor da sua dinda.

Agradeço ao Rafael, pela paciência, carinho e dedicação, sem você teria sido muito mais difícil. Obrigada!

Ao meu cunhado, Teo, que sempre me inspirou com palavras de conforto, muito obrigada.

A Flávia por toda paciência, dedicação e apoio, sua orientação para este trabalho foi fundamental. Muito obrigada!

Agradeço a Prof. Adelaide, aos Prof. Leite e D´avila, obrigada pela compreensão.

A Flávia, Su, Pri, Lê, Cami, Pedro, Sabrina e toda equipe do SIQUIM. Vocês tornaram essa caminhada menos árduo, agradeço imensamente o apoio e paciência.

Ao José Vitor, meu orientador, agradeço pelo tempo a mim desprendido, obrigada!

A Ulrich, um grande amigo que mesmo distante me apoiou e confiou que tudo daria certo, mesmo nos momentos mais difíceis.

A todas as pessoas que mesmo longe me apoiaram em oração ou pensamento, meu mais sincero muito obrigada.

Ao CNPQ pelo apoio financeiro no inicio deste estudo.

# Resumo

GRANDO, Rafaela Lora. **Startups e Modelos de Negócio em Bioeconomia: As Trajetórias de Amyris e Solazyme**.Orientador: José Vitor Bomtempo e Flávia Chaves: Rio de Janeiro: UFRJ Escola de Química, 2013. Dissertação (Mestrado em Processos Químicos e Bioquímicos).

Inúmeros projetos inovadores foram lançados, por *startups* nos últimos anos, contudo a maioria deles ainda está em fase piloto ou de demonstração. Como exemplo têm-se as companhias Amyris e Solazyme,*startups* americanas de biotecnologia, apoiadas, com base em uma plataforma química e biotecnológica avançada. Estas companhias buscam através da inovação desenvolver novos bioprodutos ou processos tecnológicos. O objetivo deste estudo é entender de que forma essas companhias desenvolvem suas atividades através de três dimensões estratégicas: *focus, locus* e *modus*. Adicionalmente deseja-se entender de que forma realizam suas alianças estratégicas e desenvolvem seus negócios, analisando as parcerias por elas realizadas, através de uma análise qualitativa de especificidadeOs resultados ressaltam diferenças e similaridades entre as companhias. Ambas as companhias estão adotando o Brasil como *locus* para o desenvolvimento de plantas produtivas de larga escala, em parceria com grandes empresas, especialmente do setor sucroenergético através do *modus joint venture*. Amyris e Solazyme realizaram um IPO (*Initial Public Offering*) em 2011 e também possuem apoio financeiro do capital de risco americano, ademais estão participando de um programa de financiamento lançado por instituições brasileiras BNDES e FINEP em 2011. Os acionistas da Solazyme são bastante pulverizados, mas a Amyris tem parcerias importantes de *venture capital*, como a Total, isso mostra um *modus* diversificado no que concerne à captação de recursos. A compilação de dados sugere que as razões para internacionalização de *startups* ainda em um momento precoce parecem ir além da disponibilidade de matéria-prima. A proximidade geográfica pode favorecer alianças estratégicas entre companhias garantindo a absorção de conhecimentos técnicos, recursos financeiros ou outros ativos essencias para continuidade de seus negócios.

**Palavras-chave:** Inovação; *Startups* da Biotecnologia; Solazyme; Amyris Brasil

# Abstract

GRANDO, Rafaela Lora. **Startups and Business Models in Bio-Economy: The Trajectories of Amyris and Solazyme..** Advisor: José Vitor Bomtempo and Flavia Keys: Rio de Janeiro: UFRJ / School of Chemistry, 2013. Dissertation (Master in Chemical and Biochemical Processes).

Numerous innovative projects were launched by startups in recent years, yet most of them are still in pilot or demonstration phase. As an example, we can include Amyris and Solazyme companies, American biotech startups, supported, based on an advanced chemical and biotechnological platform. These companies seeking innovation through developing new bioproducts or technological processes. The aim of this study is to understand how these companies develop their activities through three strategic dimensions: focus, locus and modus. Additionally we wish to understand how accomplish its strategic alliances and develop their business, analyzing partnerships held by them, through a qualitative analysis especificidade. Os results highlight differences and similarities between the companies. Both companies are embracing Brazil as a locus for the development of large-scale production plants, in partnership with large companies, especially the sugarcane industry through modus joint venture, Amyris and Solazyme conducted an IPO (Initial Public Offering) in 2011 and also have financial support from the U.S. venture capital, moreover are participating in a financing program launched by Brazilian institutions FINEP and BNDES in 2011. Solazyme 's shareholders are quite sprayed , but Amyris has important venture capital partnerships , such as Total , this shows a diverse modus regarding the fundraising. The compilation of data suggests that the reasons for internationalization of startups still in an early time seem to go beyond the availability of raw material. Geographical proximity can facilitate strategic alliances between companies ensuring the absorption of technical expertise, financial resources or other assets scents for your business continuity.

**Keywords** : Innovation , *Startups* Biotechnology ; Solazyme , Amyris Brazil

# LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 FASES DO AVANÇO TECNOLÓGICO. ..... 6
FIGURA 2 ATIVOS COMPLEMENTARES ESSENCIAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INOVAÇÃO. ..... 8
FIGURA 3 ESQUEMATIZAÇÃO DAS ETAPAS ENVOLVIDAS NESTE ESTUDO ..... 21
FIGURA 4 ESTRUTURA DA BASE DE DADOS DERWENT INNOVATION INDEX. ..... 24
FIGURA 5 REPRESENTAÇÃO MOLECULAR DA ESTRUTURA DO B-FARNESENO ..... 33
FIGURA 6 MERCADOS-ALVO DA AMYRIS. ..... 34
FIGURA 7 RODADA DE INVESTIMENTOS AMYRIS. ..... 36
FIGURA 8 ESQUEMA SIMPLIFICADO DO PROCESSO PRODUTIVO DA AMYRIS ..... 43
FIGURA 9 ETAPAS DO ESCALONAMENTO PRODUTIVO DA AMYRIS ..... 44
FIGURA 10 CLASSIFICAÇÃO DAS PATENTES DEPOSITADAS PELA AMYRIS, EM QUATRO GRANDES ÁREAS. ..... 45
FIGURA 11 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PATENTES DEPOSITADAS PELA AMYRIS DE ACORDO COM O ANO DE PRIORIDADE ..... 46
FIGURA 12 ÁREAS DE ATUAÇÃO DA SOLAZYME ..... 69
FIGURA 13 CLASSIFICAÇÃO DAS PATENTES DE ACORDO COM O FOCO TECNOLÓGICO. ..... 78
FIGURA 14 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PATENTES DEPOSITADAS PELA SOLAZYME DE ACORDO COM O ANO DE PRIORIDADE. ..... 79
FIGURA 15 REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA TECNOLOGIA UTILIZADA PELA SOLAZYME. ..... 80
FIGURA 16 PARCERIAS REALIZADAS PELA AMYRIS SEGUNDO OS *FOCUS*. ..... 95
FIGURA 17 AMYRIS – PARCERIAS DE DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO COMERCIAL DENTRO DOS QUATRO SETORES PRIORIZADOS PELA COMPANHIA ..... 104
FIGURA 18 CLASSIFICAÇÃO DAS PARCERIAS, SOLAZYME, DE ACORDO COM O *FOCUS* ..... 107
FIGURA 19 PARCERIAS REALIZADAS PELA SOLAZYME DENTRO DOS SETORES ESTRATÉGICOS PRIORIZADOS PELA COMPANHIA. ..... 115

# LISTA DE TABELAS

TABELA 1 CLASSIFICAÇÃO DOS ACORDOS COLABORATIVOS DE ACORDO COM HAMILTON (1985) ..... 12
TABELA 2 *FRAMEWORK* DE ANÁLISE. ..... 18
TABELA 3 ROTEIRO ADOTADO PARA A ANÁLISE SISTEMÁTICA DE CONTEÚDO. ..... 28
TABELA 4 ETAPAS PARA CATEGORIZAÇÃO DAS PARCERIAS ..... 29
TABELA 5 REPRESENTAÇÃO GERAL DA CATEGORIZAÇÃO DAS PARCERIAS ..... 29
TABELA 6 PARTICIPAÇÃO ACIONÁRIA DA AMYRIS. ..... 35
TABELA 7 CAPACIDADE INSTALADA E PREVISTA AMYRIS MUNDO ..... 48
TABELA 8 PRINCIPAIS ACIONISTAS DA SOLAZYME 2012 ..... 72
TABELA 9 INVESTIMENTOS, POR RODADA, SOLAZYME. ..... 73
TABELA 10 PLANTAS PRODUTIVAS SOLAZYME. ..... 81
TABELA 11 PARCERIAS REALIZADAS PELA AMYRIS DENTRO DO FOCUS DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA. ..... 96
TABELA 12 PARCERIAS REALIZADAS PELA AMYRIS DENTRO DO *FOCUS* DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES: ..... 100
TABELA 13 PARCERIAS REALIZADAS PELA AMYRIS DENTRO DO *FOCUS* DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES: VENDA DE PRODUTOS ACABADOS ..... 101
TABELA 14 PARCERIAS REALIZADAS PELA AMYRIS DENTRO DO *FOCUS* DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES VENDA DE BIOFENE ..... 102
TABELA 15 PARCERIAS DE ACORDO COM O SETOR DE MERCADO EM QUE ATUAM. ..... 104
TABELA 16 PARCERIAS REALIZADAS PELA SOLZYME DENTRO DO *FOCUS* DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA. ..... 109
TABELA 17 PARCERIAS REALIZADAS PELA SOLZYME DENTRO DO *FOCUS* DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES: ..... 111
TABELA 18 PARCERIAS REALIZADAS PELA SOLZYME DENTRO DO *FOCUS* DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES: VENDA DE PRODUTOS ACABADOS ..... 114
TABELA 19 PARCERIAS DE ACORDO COM O SETOR DE MERCADO EM QUE ATUAM. ..... 116
TABELA 20 ANÁLISE COMPARATIVA: DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA ..... 121
TABELA 21 ANÁLISE COMPARATIVA: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO COMERCIAL ..... 124
TABELA 22 TABELA COMPARATIVA AMYRIS E SOLAZYME ..... 125

# SUMÁRIO

**LISTA DE FIGURAS** ..... **IX**

**LISTA DE TABELAS** ..... **X**

**SUMÁRIO** ..... **XI**

**INTRODUÇÃO** ..... **1**

**CAPÍTULO 2** ..... **4**

**REFERENCIAL TEÓRICO** ..... **4**

2.1 INTRODUÇÃO ..... 4
2.2 CONCEITOS DE INOVAÇÃO ..... 5
2.3 ATIVOS COMPLEMENTARES ..... 7
2.4 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E *STARTUPS* ..... 9
2.5 FORMAS DE PARCERIA ..... 12
2.6 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA DENTRO DO TERRITÓRIO ..... 14
2.7 TERRITÓRIO E INTERAÇÕES ENTRE FIRMAS: GEOGRAFIA DA DIFUSÃO DO CONHECIMENTO ..... 15
2.8 MODELO DE NEGÓCIO E ESTRATÉGIA: *FRAMEWORK* DE ANÁLISE ..... 17

**CAPÍTULO 3** ..... **20**

**METODOLOGIA** ..... **20**

3.1 FASE 1: DEFINIÇÃO DA QUESTÃO PROBLEMA ..... 21
3.2 FASE 2: SELEÇÃO DAS EMPRESAS ANALISADAS ..... 22
3.3 FASE 3: COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS ENCONTRADOS ..... 23
3.3.1 FASE 3A: PATENTES ..... 23
3.3.2 FASE 3B: DESCRIÇÃO INDIVIDUALIZADA DA COMPANHIA ..... 25
3.4 FASE 4: CATEGORIZAÇÃO DAS PARCERIAS ..... 26
3.4.1 FASE 4A: ESCOLHA DAS UNIDADES DE RECORTE (UR) ..... 27
3.4.2 FASE 4B: ANÁLISE QUALITATIVA DAS PARCERIAS ..... 28
3.5 FASE 5: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ..... 30

**CAPÍTULO 4** ..... **31**

**ESTUDO DE CASO AMYRIS** ..... **31**

4.1 DESCRIÇÃO DA COMPANHIA ..... 31

4.2 CAPTAÇÃO DE RECURSOS ..... 35
4.2.1 DEPARTAMENTO DE ENERGIA DOS EUA ..... 37
4.2.2 DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY (DARPA) ..... 37
4.2.3 TOTAL ..... 38
4.2.4 BANCO PINE SA/ BNDES E BANCO NOSSA CAIXA ..... 38
4.2.5 BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL ..... 39
4.2.6 FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP) ..... 39
4.2.7 MAXWELL ..... 40
4.2.8 FIDELITY MANAGEMENT AND RESEARCH (FMR) ..... 40
4.2.9 BIOLDING INVESTMENT ..... 41
4.2.10 NAXYRIS ..... 41
4.3 PESQUISA BÁSICA ..... 41
4.4 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO ..... 43
4.4.1 DESCRIÇÃO ..... 43
4.4.2 DEPÓSITO DE PATENTES ..... 45
4.5 DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA ..... 47
4.6 PRODUÇÃO DE BIOFENE ..... 49
4.6.1 ANTIBIÓTICO S.A ..... 49
4.6.2 BIOMIN ..... 49
4.6.3 TATE & LYLE ..... 50
4.6.4 CRISTALSEV ..... 50
4.6.5 SÃO MARTINHO ..... 51
4.6.6 GEA ENGENHARIA DE PROCESSOS E SISTEMAS INDUSTRIAIS LTDA ..... 53
4.6.7 PARAÍSO BIOENERGIA ..... 53
4.7 ACESSO À MATÉRIA-PRIMA ..... 54
4.7.1 CERES INC ..... 54
4.7.2 ETH BIOENERGIA ..... 55
4.8 DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES ..... 55
4.9 DESENVOLVIMENTO CONJUNTO ..... 56
4.9.1 METHOD INC ..... 56
4.9.2 WILMAR ..... 57
4.9.3 SOLIANCE ..... 57
4.9.4 GLYCOTECH ..... 58
4.9.5 MICHELIN ..... 59
4.9.6 COSAN ..... 60
4.9.7 ALBEMARLE CORPORATION ..... 61
4.9.8 M & G FINANZIARIA ..... 61
4.9.9 TOTAL ..... 62
4.9.10 DOTTIKON EXCLUSIVE SYNTHESIS AG. ..... 63

4.9.11 FIRMENICH ..... 64
4.10 FORNECIMENTO DE PRODUTOS ACABADOS ..... 65
4.10.1 SHELL ..... 65
4.10.2 PETROBRÁS DISTRIBUIDORA. ..... 65
4.10.3 CENTERCHEM INC. ..... 65
4.11 FORNECIMENTO DE BIOFENE ..... 66
4.11.1 GIVAUDAN ..... 66
4.11.2 PROCTER & GAMBLE COMPANY (P & G) ..... 66
4.11.3 NIKKO CHEMICALS ..... 67
4.11.4 KURARAY ..... 67

**CAPÍTULO 5 ..... 68**

**ESTUDO DE CASO SOLAZYME ..... 68**

5.1 DESCRIÇÃO DA COMPANHIA ..... 68
5.2 CAPTAÇÃO DE RECURSOS ..... 72
5.2.1 NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY (NREL) ..... 74
5.2.2 BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL (BNDES) ..... 74
5.2.3 DEPARTAMET OF ENERGY (DOE) ..... 75
5.2.4 COMISSÃO DE ENERGIA DA CALIFÓRNIA (CEC) ..... 75
5.3 PESQUISA BÁSICA ..... 75
5.4 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO ..... 77
5.4.1 DESCRIÇÃO ..... 77
5.4.2 DEPÓSITO DE PATENTES ..... 78
5.5 DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA ..... 79
5.6 PRODUÇÃO DE ÓLEOS BÁSICOS ..... 82
5.6.1ARCHER- DANIELS-MIDLAND (ADM) ..... 82
5.6.2 BUNGE ..... 82
5.7 ACESSO A MATÉRIA-PRIMA ..... 83
5.7.1 BLUEFIRE RENEWABLES ..... 83
5.7.2 ECOPETROL ..... 83
5.8 DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES ..... 84
5.9 DESENVOLVIMENTO CONJUNTO ..... 84
5.9.1 ROQUETTE ..... 84
5.9.2 UNILEVER ..... 86
5.9.3 CHEVRON ..... 86
5.9.4 THE DOW CHEMICAL COMPANY ..... 86
5.9.5 BUNGE ..... 87
5.9.6 HONEYWELL UOP ..... 88

5.9.7 DYNAMIC FUELS, LLC ..... 89
5.10 FORNECIMENTO DE PRODUTOS ACABADOS ..... 89
5.10.1 QATAS AIRWAYS LIMITED ..... 89
5.10.2 SEPHORA ..... 89
5.10.3 SPACE NK ..... 90
5.10.4 QVC ..... 91
5.10.5 UNITED AIR WAYS ..... 91
5.10.6 PROPELFUELS ..... 91
5.10.7 THERABOTANIC ..... 92
5.10.8 MARINHA DOS ESTADOS UNIDOS ..... 92

**CAPÍTULO 6 ..... 94**

**DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ..... 94**

**SEÇÃO A: AMYRIS ..... 94**

6.1 ESTRUTURAÇÃO COMPANHIA ..... 94
6.2 *FOCUS*: DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA ..... 96
6.3 *FOCUS*: DESENVOLVIMENTO COMERCIAL E APLICAÇÕES ..... 99
6.3.1 *FOCUS* DESENVOLVIMENTO CONJUNTO ..... 99
6.3.2 *FOCUS* VENDA DE PRODUTOS ACABADOS ..... 101
6.3.3 *FOCUS* FORNECIMENTO DE BIOFENE ..... 102
6.3.4 SETORES PRIORITÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO COMERCIAL ..... 103

**SEÇÃO B: SOLAZYME ..... 107**

6.5 ESTRUTURAÇÃO DA COMPANHIA ..... 107
6.6 *FOCUS* DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA ..... 108
6.7 *FOCUS* DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO COMERCIAL ..... 110
6.7.1 *FOCUS* DESENVOLVIMENTO CONJUNTO ..... 110
6.7.2 *FOCUS* VENDA DE PRODUTOS ACABADOS ..... 112
6.7.3 SETORES PRIORITÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO COMERCIAL ..... 115

**SEÇÃO C: AMYRIS E SOLZAYME ..... 118**

6.9 ORGANIZAÇÃO ESTRATÉGICA DAS COMPANHIAS ..... 118
6.10 *FOCUS* DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA ..... 120
6.11 *FOCUS* DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO COMERCIAL ..... 122
6.12 SETORES PRIORITÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO COMERCIAL ..... 124

**CONCLUSÃO ..... 126**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 130**

**APENDICE A AMYRIS ..... 143**

**APENDICE B AMYRIS** ..... **147**

**APENDICE D SOLAZYME** ..... **154**

**APENDICE E SOLAZYME** ..... **159**

# INTRODUÇÃO

O mundo passa nesse começo de século por um processo de transição em que o sistema industrial baseado nas energias fósseis vem sendo considerado não sustentável. Isso tem aberto oportunidades de inovação e de surgimento de novas tecnologias que possam responder aos desafios colocados pela necessidade de substituir os recursos de origem fóssil. Uma agenda de desenvolvimentos de novos processos e produtos pode ser identificada, por exemplo, na busca de biocombustíveis avançados e sustentáveis (IEA, 2011).

É importante também salientar que estas mudanças acontecem de maneira gradual e são motivadas por diversos fatores, sendo que fatores econômicos e necessidades políticas são os mais proeminentes para a busca por novas formas alternativas de bioenergia e bioprodutos. Observa-se que o aumento da produção dos biocombustíveis está associado, principalmente, à nova política energética adotada pelos Estados Unidos (EUA) e pelos países da União Europeia (UE), que pretendem atingir as marcas de 60 bilhões de litros até 2022 e 10% de energia renovável no setor de transporte, respectivamente (KUTAS, 2012).

Neste cenário de mudanças, surgem múltiplas possibilidades, e a inovação desponta como ferramenta para promover o desenvolvimento econômico. Novas fontes de energia, que atendam a demanda energética com sustentabilidade, em sua grande maioria, podem se tornar em alguns anos potenciais substitutas para os tradicionais recursos naturais não renováveis. Esse potencial é visto por empresas *startups* de base tecnológica, como uma boa oportunidade para realização de novos negócios.

No caso dos biocombustíveis e bioprodutos numerosas empresas de base tecnológica têm surgido para explorar essas oportunidades (Bomtempo, 2010). A maioria delas tem na biotecnologia sua base de conhecimento, como empresas que utilizam processos fermentativos e enzimáticos, alguns deles baseados em conhecimentos de biologia sintética. Um ponto comum entre essas empresas, além dos desafios de desenvolvimento das tecnologias e produção comercial em escala, é a necessidade de utilizarem açúcares ou outros substratos fermentáveis como matéria-prima de partida para seus processos.

Vários fatores são determinantes para um bioprocesso bem sucedido e economicamente viável. Entretanto, o acesso a matérias-primas tem se mostrado um fator estratégico. Gazzoni, (2011), por exemplo, ao listar as condições a serem preenchidas por uma

matéria-prima para produção de biodiesel aponta um conjunto de condições que as oleaginosas candidatas terão certamente dificuldade em preencher: (a) Balanço energético positivo; (b) Carbono neutro ou positivo; (c) Custo; (d) Disponibilidade; (e) Estocagem, portabilidade, segurança; (f) Aproveitamento integral; (g) Sistemas de produção consolidados; (h) Rentabilidade superior ao paradigma; e (i) Cadeia produtiva organizada ou organizável.

O Brasil tem potencial para assumir a liderança no aproveitamento integral das diferentes biomassas, pois dispõe de vantagens comparativas e competitivas tais como: (i) culturas agrícolas de grande extensão (destaque para a indústria da cana-de-açúcar); (ii) maior biodiversidade do planeta; (iii) intensa radiação solar; (iv) água em abundância; (v) diversidade de clima; e (vi) pioneirismo na produção de biocombustível etanol (CGEE, 2010).

Essas vantagens comparativas têm atraído á atenção de investidores estrangeiros tanto para a produção de etanol de primeira geração quanto para projetos mais inovadores baseados em novas tecnologias e visando novos produtos. A chegada ao país de *startups* de base tecnológica que se internacionalizam antes do desenvolvimento da produção em escala comercial é um fenômeno recente no Brasil e ainda pouco estudado.

Dois grupos de questões podem ser colocados tendo em vista a dinâmica de inovação da indústria de biocombustíveis e bioprodutos. O primeiro se refere à própria trajetória das empresas inovadoras e o processo de construção de um negócio inovador baseado em tecnologias avançadas ainda não testadas comercialmente. O segundo se refere à forma de inserção dessas empresas no país.

O presente trabalho pretende explorar essas duas questões por meio do estudo da trajetória de duas das mais destacadas *startups* inovadoras da nova indústria baseada em biomassa que orientaram seus investimentos para o Brasil. Desta forma, o objetivo desta dissertação é entender como este movimento está sendo feito, de que maneira estas *startups* estão direcionando seus negócios para além de suas fronteiras territoriais, e, principalmente, espera-se contribuir para a compreensão das estratégias e objetivos destas empresas emergentes que se inseriram no Brasil.

O cerne desta dissertação é o entendimento do modo pelo qual estas empresas de biotecnologia estão fazendo a expansão de seus negócios, e quais são os fatores que motivam empresas a virem ao Brasil e criarem subsidiárias ou mesmo *joint ventures*. Será a proximidade geográfica, a disponibilidade de matéria-prima, o *know how* brasileiro, ou uma mistura destes e de outros fatores? Mais especificamente esta aproximação geográfica trará

benefícios de que natureza para o Brasil? Há uma convergência ou divergência de estratégias adotadas por estas *startups?*

Para fazer este estudo, será utilizada a perspectiva de Onetti *et al* (2010), através de um *frame work* de análise comparativa utilizando o modelo proposto pelo autor, que considera três aspectos das decisões estratégicas que podem ser adotadas por uma empresa: *focus, modus e locus.*

Pretende-se traçar um panorama comparativo entre duas *startups* de biotecnologia norte- americanas, Solazyme e Amyris, que recentemente fizeram a inserção de seus negócios Brasil. Esta análise será feita dentro dos três segmentos abordados no *framework* que relaciona cada atividade do processo de desenvolvimento da empresa: *focus* relaciona as atividades mais importantes que a empresa realiza, *modus* contempla a forma de estruturação dessas atividades e o *locus* corresponde ao local de realização da atividade .

O trabalho está estruturado em 7 capítulos, além deste capítulo introdutório. No capítulo 2 são apresentados os fundamentos teóricos utilizados para confecção desta dissertação. O capítulo 3 contém a metodologia utilizada, as fontes de pesquisa e os critérios de comparação utilizados entre as empresas, já nos capítulos 4 e 5 são apresentados os estudos de caso das empresas. No capítulo 6 apresenta-se a discussão dos casos e o capítulo 7 finaliza com as conclusões do trabalho.

# CAPÍTULO 2

## Referencial Teórico

### 2.1 Introdução

O presente capítulo apresenta o referencial teórico, utilizado nesta dissertação. São identificadas e apresentadas a seguir as referências teóricas que permitiram entender o processo de inovação envolvido no surgimento de *startups* de base tecnológica na indústria baseada em biomassa e no processo de internacionalização precoce dessas empresas. Na seção 2.2 são vistos os conceitos básicos em dinâmica da inovação tendo como referência Abernathy e Utterback (1978) para as inovações em geral e Hamilton, 1990, para o caso particular das *startups*. Na seção 2.3 explora-se o conceito de ativos complementares que é fundamental para a compreensão das parcerias e relações desenvolvidas pelas empresas inovadoras. Na seção 3 apresenta-se uma classificação das parcerias, alianças e acordos de cooperação entre empresas, destacando-se com base em Hamilton (1985) o caso das cooperações em novas indústrias de base tecnológica. Finalmente na seção 4, discute-se a noção de modelos de negócios e define-se o *framewok* de análise,baseado em Onetti e colaboradores, (2010) que será aplicado nos estudos de casos.

## 2.2 Conceitos de Inovação

Na literatura há muitas definições para inovação. Neste trabalho, será adotada a definição proposta pela Comunidade Europeia, a qual afirma que a inovação *"*consiste na produção, assimilação e exploração bem sucedida da novidade*"* (CEE,1996). Ao empreenderem esforços de inovação, as empresas não apenas alavancam suas potencialidades e encontram novos usos, mas também constroem novos recursos estratégicos, competências ou capacidades estratégicas (SERRA *et al* 2008).

O modelo da dinâmica de inovação proposto por Abernathy e Utterback (1978), demonstra que existe um relacionamento dinâmico entre a inovação, o mercado e as empresas que surgem e concorrem entre si. Este modelo também permite entender que as inovações de produto e de processo seguem trajetórias diferentes, mas se afetam reciprocamente. Como mencionado, a interação da mudança tecnológica, das organizações e do mercado competitivo é dinâmica e complexa, apresentando três fases distintas: fluida, transitória e específica, conforme descritas a seguir (ABERNATHY E UTTERBACK, 1978).

(1) Fase Fluída: Nesta etapa inicial as atividades inovadoras estão centradas no produto. As empresas fazem uso das suas potencialidades e dos recursos existentes, essa etapa é altamente criativa. Esse período é coberto por incertezas, quanto à aceitabilidade do novo produto no mercado. Ainda não há o que os autores denominaram *design* dominante, que seria, em uma classe de produto, aquele que adquire aceitabilidade no mercado.Concorrentes e inovadores precisam adotar este modelo para terem chance de dominar uma parcela significativa do novo mercado. O surgimento do *design* dominante marca o fim da fase fluída e o início da transitória.

(2) Transitória: Nesta etapa é necessário que haja formação de uma economia de escala, com seu advento, é possível a determinação de quais empresas podem se posicionar melhor no nicho explorado, consequentemente quais companhias tem potencial de atingir parcelas consideráveis de mercado. Ademais nesta fase, com a definição do *design* dominante, o foco não será mais apenas as inovações no produto, inovações de processo começam a ser priorizadas, observa-se o aperfeiçoamento do processo produtivo durante a fase transitória.

(3) Específica: Este período é caracterizado por uma acentuada queda no volume de inovações produzidas, tanto em produto quanto em processo. Nesta fase começam a se

estruturar os alicerces de uma indústria madura, a qual que tem uma estreita relação com a qualidade e o custo do bem ou serviço comercializado.

Outra abordagem para entender a evolução tecnológica é apresentada por Hamilton (1990). O autor concentrou seus esforços no entendimento dos estágios de evolução inicial das firmas, onde há uma descontinuidade, uma ruptura nas tecnologias e um espaço para inovações. É possível entender que a evolução discutida por Hamilton (1990) encontra-se relacionada à fase fluida do modelo proposto por Abernathy e Utterback (1978). Assim, pode-se interpretar que Hamilton (1990) propõe um detalhamento da dinâmica da inovação dentro da fase fluída segundo três sub-fases. Para Hamilton, (1990), o ciclo de desenvolvimento de uma inovação tecnológica apresenta 3 etapas: ciência , tecnologia e comercialização, conforme apresentado na Figura 1.

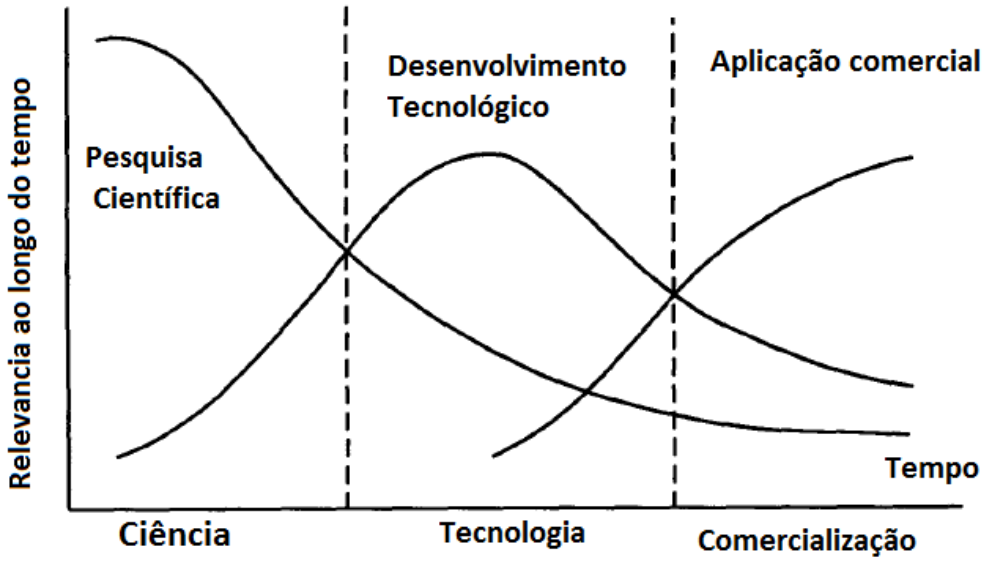



Figura 1 Fases do avanço tecnológico.
Fonte: Hamilton, 1990

A etapa de pesquisa científica refere-se ao período inicial do surgimento de fluxos relevantes de inovações. Nesse período, os esforços se concentram nos aspectos científicos do problema. No máximo será possível estabelecer provas de conceito em escala de laboratório. Assim, como ilustra a Figura 1, na fase de pesquisa a relevância da dimensão "desenvolvimento tecnológico" é pequena e a dimensão "aplicação comercial"está ausente.

Já na segunda etapa, o grande foco é o "desenvolvimento tecnológico". Nesta fase a pesquisa básica aplicada à ciência é reduzida e os desenvolvimentos voltados para padronização dos processos e produtos. Esta etapa é essencial para que o produto chegue à

escala comercial. Nesta fase observa-se também, que o modelo a ser validado é testado e a etapa de pesquisa cientifica realizada anteriormente é posta a prova.

Na ultima fase proposta por Hamilton, (1990), o principal foco é a "aplicação comercial", esta etapa demonstra como o processo de inovação continua para além da criação do conhecimento científico e como este é convertido em uma tecnologia com aplicação comercial. Nesta fase percebe-se que esforços em *marketing*, propaganda e outros recursos para fomentar a venda dos produtos são destacados. Verifica-se ainda que são quase inexistentes os esforços em "pesquisa básica" mas ainda são notados esforços tecnológicos.

Por último Hamilton, (1990) explicita a fase de comercialização, onde os esforços nas duas primeiras fases continuam, porém o foco aqui é nos processos finais que permitirão a chegada deste produto ou serviço ao mercado. Na fase de comercialização, a posição em relação aos ativos complementares é crítica e pode definir a capacidade de uma empresa inovadora ganhar ou não com uma inovação.

## 2.3 Ativos Complementares

Em quase todos os casos, a comercialização bem sucedida de uma inovação requer que o "know-how" tecnológico central seja utilizado em conjunto com outros recursos ou bens. Estes serviços ou bens são denominados ativos complementares (TEECE, 1986).

Os ativos complementares (Teece, 1986) referem-se aos recursos necessários, além do *know-how* tecnológico utilizado e adquirido para viabilizar uma inovação. Compreende a fabricação, distribuição e canais de comercialização, os serviços pós-venda e assistência técnica, as tecnologias complementares, as atividades de *marketing* e comercialização. A observação das posições dos inovadores em relação aos ativos complementares permite entender e justificar a necessidade das associações e alianças no processo de desenvolvimento da indústria baseada em biomassa do futuro. Como uma estratégia alternativa, os inovadores podem propor novos modelos de negócio para contornar suas limitações em relação aos ativos complementares. O objetivo seria nesse caso introduzir a inovação e redefinir a estrutura da cadeia produtiva de modo favorável à criação e apropriação de valor pelos inovadores (BOMTEMPO,2010).

Partindo-se deste pressuposto e indo ao encontro ao exposto por Teece, (1986) verifica-se que os ativos complementares são essenciais para a comercialização de uma inovação. Na Figura 2 é apresentada uma ilustração da relação entre o conhecimento tecnológico central de uma inovação e os ativos complementares indispensáveis para a sua comercialização e difusão, tais como: matérias primas, capacidade de produção, canais de distribuição, serviços e outros.

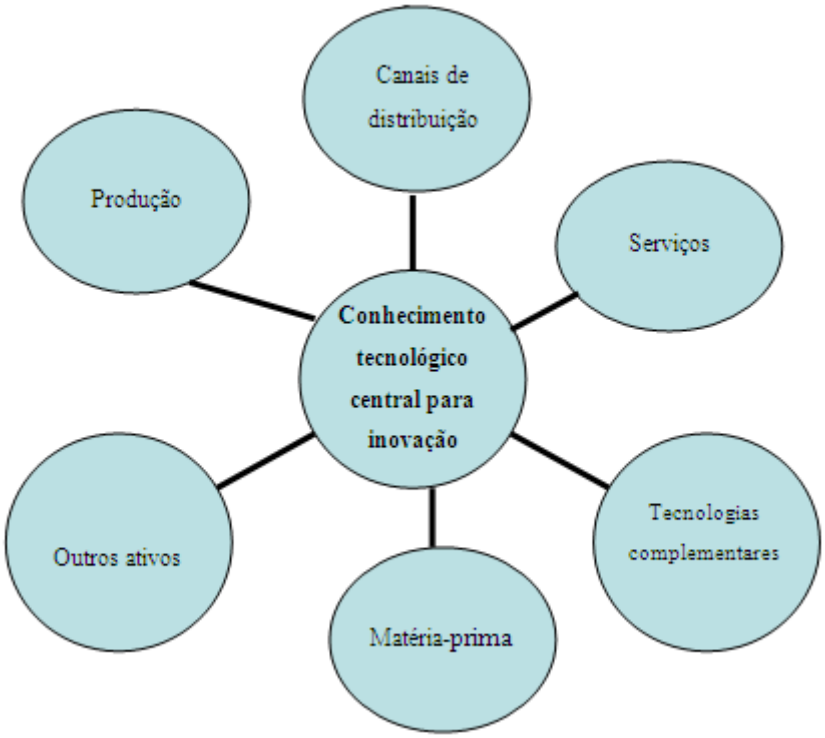



Figura 2 Ativos complementares essenciais para implementação de uma inovação.
Fonte: Adaptado de Teecce, (1986)

Em alguns casos, como quando a inovação é sistêmica, os ativos complementares podem compor partes de um sistema integrado, porém mesmo quando a inovação é individual, os ativos complementares são requeridos para que a comercialização seja bem sucedida (TEECE, 1986).

Percebe-se, contudo,- ainda de acordo com Teece, (1986) – que os ativos complementares podem ser de três tipos: Genéricos, Especializados ou ainda Co-especializados.

Ativos genéricos são bens de uso geral que não precisam ser adaptados para a inovação, podem usualmente ser encontrados sem grandes dificuldades, não necessitam de condições especificas nem possuem restrições para sua contratação ou uso.

Os ativos especializados e co-especializados são ambos específicos. Ativos especializados são aqueles onde há a dependência unilateral entre a inovação e o ativo complementar, ou seja, são aqueles ativos que possuem essencialidade para que a inovação possa ser bem sucedida, seja do ponto de vista do inovador ou do ponto de vista do detentor da inovação.

Ativos co-especializados são aqueles em que há uma dependência bilateral em relação à inovação, ou seja, somente será concretizada a inovação se houver o desenvolvimento de ativos relacionados pelos agentes envolvidos. Em outras palavras, o desenvolvimento feito por um agente depende do desenvolvimento feito pelo seu parceiro já que o resultado só existirá se os dois desenvolvimentos forem coordenados.

## 2.4 Empresas de base tecnológica e *startups*

Empresas de base tecnológica (EBT) podem ser entendidas como "empresas de qualquer porte ou setor que tenha na inovação tecnológica os fundamentos de sua estratégia competitiva" (FINEP, 2012). Por esta definição, nota-se que um vasto conjunto de empresas, com diferentes características, enquadra-se nesta categoria, assemelhando-se apenas pela ênfase na inovação tecnológica.

Em concordância com esta definição, percebe-se que uma EBT caracteriza-se pelo uso intensivo de recursos tecnológicos, sendo definida por Baêta, (1999) como:

> ...aquela que fundamenta sua atividade produtiva no desenvolvimento de novos produtos ou processos, baseados na aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos e na utilização de técnicas consideradas avançadas ou pioneiras.

Zawislak (1995) acrescenta que as EBTs gerenciam suas inovações e processos inovativos de duas formas distintas: através da pesquisa básica, conduzindo atividades científicas em universidades, centros acadêmicos e/ou laboratórios de pesquisa com a intenção de gerar novos conhecimentos, ou através da criação de novas tecnologias que são originadas dentro da própria empresa ou pólos tecnológico.

Dentro do vasto grupo de empresas que podem ser classificadas como EBTs, existe um grupo mais restrito, as novas empresas de base tecnológica, também chamadas de empresas emergentes de base tecnológica ou *startups*. Estas apresentam algumas

particularidades. Segundo Bollinger, Hope *et al* (1983), não há uma definição clara para esta categoria de empresas, mas há pelo menos duas características que permitem distingui-las das demais, as quais seriam: possibilidade de identificar claramente um pequeno núcleo de pessoas fundadoras da organização; e exploração de uma ideia inovadora do ponto de vista tecnológico, seja a inovação voltada para uma indústria tradicional ou emergente.

As novas empresas de base tecnológica são susceptíveis ao impacto da globalização, tanto em termos de ritmo da inovação, como da pressão da concorrência. Para estas empresas, as decisões estratégicas e processos de crescimento são caracterizados por uma interrelação profunda entre os processos de inovação, internacionalização e empreendedorismo (ONETTI *et al*, 2011)

O principal fator que diferencia estas empresas de outras pequenas, de caráter não tecnológico, é o risco das atividades inovativas por elas desenvolvidas. Este risco é um parâmetro que deve ser considerado quando se conduz uma avaliação dos pequenos negócios de base tecnológica (MACHADO, *et al* 2001).

O surgimento de novas empresas de base tecnológica, e consequentemente novos negócios, são priorizados pelos estudos de Schumpeter onde, segundo o autor, estas companhias fomentam o sistema a praticar inovações constantes, o que para ele é caracterizado como "Destruição Criativa", neste processo as estruturas existentes são substituídas por novas empresas, produtos, processos e mesmo novas indústrias inteiras são criadas substituindo e alterando o *status* anterior. As *startups* de base tecnológica se mostram fundamentais para o desenvolvimento de alguns setores indústrias, particularmente para as indústrias de semicondutores, comunicação, biotecnologia e internet (HITT, 2005; ROCHA 2008).

Hamilton (1985) corrobora com as ideias anteriormente expostas, afirmando que uma firma emergente é criada com a intenção de se explorar uma nova tecnologia, onde estas empresas empreendedoras mantêm seus esforços voltados basicamente para inovações tecnológicas e determinados nichos de mercado.

É clara a importância da pesquisa básica como passo inicial para o desenvolvimento das *startups*. Percebe-se que as atividades de P&D podem ser desenvolvidas pela empresa de diferentes maneiras, internamente, ou através de parcerias e ou licenciamento de tecnologias ou de produtos (PREKER, HARDING, TRAVIS, 2000; KLEINK 2004; BARBOSA 2009). As pequenas empresas de base tecnológica atuam em setores bastante específicos, com

tecnologias ainda não padronizadas, ou seja, que têm uma grande variedade de alternativas tecnológicas e opções de produtos (MACHADO, *et al* 2001).

Denota-se uma diversidade na forma como as empresas conduzem e priorizam seus negócios e atividades, sendo suas escolhas intrínsecas a cada companhia e dependentes dos recursos que cada uma possui. Essas escolhas fazem com que cada firma possua seu modo particular de gerir e lidar com a inovação.

Onetti *et al (*2010) discutem os desafios da internacionalização para as *startups* ressaltando a importância das competências técnicas e organizacionais adquiridas ao longo do tempo. Além disso, os autores colocam que são necessárias ainda originalidade, visão estratégica e novas formas de agregar valor a cadeia, uma vez que o ambiente no qual estão inseridas é caracterizado por um intenso processo de transformação. Para que este processo de internacionalização seja bem sucedido é necessário tomar decisões estratégicas, as quais dizem respeito a processos e questões como as fronteiras organizacionais, localização das atividades operacionais, onde está o foco das atividades que a empresa realiza, bem como, a seleção de parceiros que agreguem valor à companhia.

Hamilton (1990), também destaca em seus estudos a diferença entre empresas estabelecidas e empresas emergentes no que concerne as inovações tecnológicas. A diferenciação entre empresas consolidadas e *startups* é importante para se entender a mudança tecnológica de uma maneira mais ampla. De acordo com o autor, geralmente uma *startup* de base tecnológica é criada quando se tem o intuito de explorar uma nova tecnologia.

Outra característica é a tendência à concentração de esforços em inovações técnicas a fim de atender um nicho específico do mercado desde o início de sua criação, o que está de acordo com as definições anteriormente apresentadas. Percebe-se o grau de importância que a inovação tem para as *startups*. Pode-se pensar nas empresas de base tecnológica como aquelas cujo principal fator de competição no mercado é o lançamento de novos produtos ou serviços e que, segundo Abernathy e Utterback (1978), focalizam sua estratégia competitiva na inovação. São, portanto, empresas que desenvolvem produtos ou serviços baseados em tecnologias que se encontram em fases menos maduras de desenvolvimento. Isso implica grande incerteza quanto às trajetórias que essas tecnologias irão desenvolver, mas, em contrapartida, tem grande potencial de expansão no mercado.

## 2.5 Formas de parceria

Tendo em vista a dificuldade que novas empresas de base tecnológica enfrentam para obter recursos e ativos complementares, percebe-se que a capacidade de formar alianças para estes fins é um fator decisivo para o desenvolvimento das *startups*. Além de serem empreendimentos que envolvem pesquisa básica, há uma grande interdependência entre estas atividades e as de desenvolvimento, produção e comercialização. Essa relação gera uma necessidade de investimentos altos em curto espaço de tempo, o que dificulta o fluxo de caixa da empresa, uma vez que ainda não há rentabilidade expressiva (CGEE, 2010).

De acordo com Porter (1990), para empresas emergentes em geral, independentemente do segmento em que estejam atuando, algumas dificuldades são comuns ao seu desenvolvimento, sendo as mais proeminentes: acesso a investimentos e recursos de ordem financeira, tecnologias patenteadas, acesso aos canais de distribuição, acesso às fontes de matéria-prima, mão de obra qualificada e riscos de investimentos. Estas são algumas das barreiras que as firmas emergentes enfrentam, mas ainda segundo os estudos do autor, essas dificuldades tendem a se amenizar conforme a firma se estabiliza no mercado.

Hamilton (1985) identificou cinco formas principais de relacionamento colaborativo utilizadas por empresas estabelecidas no ramo da biotecnologia que se mostram úteis para a proposta da presente dissertação. São elas: *Grants* de pesquisa; Contratos de P&D; Licenças; Participação acionária *e Joint ventures.* Conforme esquematizado na Tabela 1.

Tabela 1 Classificação dos acordos colaborativos de acordo com Hamilton (1985)

| **Acordos colaborativos** | **Definição** |
|---|---|
| *Grants* de pesquisa | *Grants* de pesquisa são formas de subvenção para pesquisa. Estas geralmente são feitas pelas empresas estabelecidas com universidades e centros de pesquisa, estes acordos costumam envolver licenças exclusivas ou direitos patentários |
| Contratos de P&D | São pesquisas contratadas pelas empresas estabelecidas junto a universidades, centros de pesquisa ou com outras empresas. Estes acordos, geralmente são bem específicos, mas podem variar entre direitos patentários, *royalties*, arranjos de comercialização ou ainda responsabilidades tecnológicas pelo desenvolvimento. |
| Licenças | O direito de produzir ou comercializar algum produto de biotecnologia é transferido, geralmente, através de acordos de entre firmas que podem ser de exclusividade ou não dependendo da necessidade dos parceiros. Em grande parte os acordos de licenciamentos estão associados a acordos contratuais ou participações acionárias ou ainda podem ser uma transação diferenciada. |

| Acordos colaborativos | Definição |
|---|---|
| Participação acionária | Aquisição de participação numa firma emergente por meio da Compra direta de ações ou como resultado de contratos ou acordos de licenciamento |
| *Joint ventures* | Criação de uma nova empresa, separada das empresas de origem, em geral com objetivos claros de comercialização da nova tecnologia. |

Fonte: Adaptado de Hamilton 1985

Barney e Hesterley (2011) destacam a importância das alianças nas estratégias corporativas e identificam três tipos de alianças: com participação acionária, sem participação acionária e *Joint venture.*

É possível observar que a classificação proposta por Barney e Hesterley (2011) trata as alianças de modo geral e não no contexto específico englobado por Hamilton (1985). Nas cinco formas de acordos propostas por Hamilton (1985), alianças com participação acionária e *Joint ventures* aparecem explicitamente enquanto que as três primeiras, *Grants*, Contratos de P&D e Licenças podem ser considerados alianças sem participação acionária. Além dessas, é possível também considerar acordos comerciais, como acordos de fornecimento e distribuição, nesta categoria. Vale ressaltar que algumas destas formas, quando adotadas por empresas *startups*, objetivam apenas a captação de recursos, enquanto que outras buscam acessar ativos complementares que estas não possuem.

No que se refere aos movimentos para captação de recursos pelas *startups* de base tecnológica, cabe ainda mencionar o capital de risco (*Venture capital*) e a oferta pública de ações na Bolsa de Valores (*IPO – Inicial Public Offering*). . Este termo, *Venture capital*, é usado quando o investimento é feito em empresas ainda em estágio inicial, com potencial de geração de receitas e lucros ainda incerto, e possivelmente dependente de um produto, tecnologia ou mercado que não tenha sido inteiramente testado como proposição de negócios. Neste investimento o risco é bem maior, pois se trata de algo novo GITAHY(2011). Já o IPO é a oferta publica inicial de ações, ou seja, é uma forma através da qual as companhias abrem seu capital para compra, no intuito de captar recursos  através da venda na bolsa de valores.

## 2.6 Contextualização da estratégia dentro do território

Com a globalização, há uma maior tendência das empresas se diversificarem e se inserirem em outros países. A complexidade e a interdependência entre tecnologias podem favorecer a expansão da empresa além das fronteiras nacionais, sendo o propósito dessa internacionalização a exploração local ou global de um novo produto ou processo, a busca de ativos complementares, o desenvolvimento de uma competência ou atividade não adquirida *in-house*, ou ainda as empresas podem alocar seus laboratórios de P&D fora de seu país de origem em função de regimes regulatórios e incentivos fiscais, em função da mão de obra mais barata, ou pela questão logística de fornecimento de matéria-prima.

A evolução dos sistemas econômicos tem revelado a importância do conhecimento enquanto fator decisivo para o progresso tecnológico e a inovação. Com o processo de desindustrialização das economias desenvolvidas, acentuou-se esta tendência. Conforme observado e estudado por Bell (1976), a irreversibilidade do uso da ciência e da tecnologia na sociedade do conhecimento estaria colocando em cheque as sociedades industriais típicas do capitalismo do século XX.

O tratado de Alfred Marshall, publicado em (1890), sobre os distritos industriais ingleses é reconhecido como o primeiro estudo clássico sobre desenvolvimento regional. O autor procura explicar as causas que levam à alocação das indústrias em alguns espaços específicos aos quais ele atribui a denominação de "distritos industriais". Esses distritos industriais constituiriam processos de aglomeração econômica que colocavam o país, Inglaterra, em posição de vantagem em relação a outras regiões e países (ROTA e REIS,2009). Ainda segundo o autor, esta proximidade e aglomeração de indústrias poderia ajudar as empresas, particularmente as pequenas, a se destacar, e de alguma forma ter vantagens competitivas. Marshall propõe que estas vantagens surjam da divisão do trabalho entre os produtores de um mesmo ramo industrial que estão concentrados numa mesma região geográfica (KELLER, 2008). De acordo com Dalabrida *et al* (2004):

Grande parte dos trabalhos teóricos desenvolvidos no interior desse paradigma retoma o enfoque clássico de Marshall, segundo o qual as aglomerações econômicas surgem em função de três motivos: (1) a aglomeração proporciona o fenômeno de *labor pooling*, o qual gera um excedente de mão de obra qualificada, reduzindo custos com a contratação e demissão e aumentando sua produtividade; (2) as aglomerações e distritos industriais caracterizam-se pela densidade de redes entre os diferentes produtores e fornecedores especializados,

atraindo outras empresas e, (3) a aglomeração oferece importantes externalidades tecnológicas positivas, pois a concentração geográfica favorece sua difusão e internalização na região como um todo.

Estas aglomerações podem sustentar a produção de "inputs" específicos e favorecer a formação de *spillovers* (transbordamentos de conhecimento) tecnológicos, uma vez que favorecem a produção e a disseminação do conhecimento se comparadas com as empresas que produzem isoladamente (KRUGMAN, 1991; ASSUNÇÃO Jr., 2006).

De acordo com Klink (2001), a territorialização deve ser entendida como um processo que garanta certas condições econômicas, políticas, sociais e culturais que se concentram espacialmente num determinado local. Essas condições proporcionam uma especificidade do local, que não pode ser substituída de imediato através de estratégias locais nacionais das empresas transnacionais, ao menos não sem substanciais custos de transação[1].

## 2.7 Território e interações entre firmas: geografia da difusão do conhecimento

A análise da proximidade geográfica, precisa ser feita em paralelo com outros aspectos que ajudem a entender a real geografia do conhecimento, não está necessariamente associada à existência de companhias nas mesmas áreas geográficas, mas também, e mais precisamente como as atividades tecnológicas e inovativas são desenvolvidas (FELDMAN e KOGLER, 2010).

Os autores ainda afirmam que para um local se tornar um importante pólo de concentração de ideias e estar inserido na criação de conhecimento é preciso participar ativamente do processo de criação destas inovações, não bastando apenas estar inserido no meio de companhias ditas inovadoras.

O fundamento comum às várias abordagens é a percepção de que a proximidade geográfica facilita a transmissão de novos conhecimentos que se caracterizam como complexos, de natureza tácita e específica a certas atividades e sistemas de produção e inovação (SUZIGAN, *et al* 2006). Já para Barbosa (2009), as empresas de países com

[1] De acordo com Assunção Jr., (2006), custos de transação são os custos para planejar, adaptar e monitorar a relação entre os agentes, garantindo o cumprimento das obrigações de forma satisfatória, para as partes envolvidas

histórico de industrialização tardia, como é o caso do Brasil, iniciam suas atividades a partir de tecnologia importada e com esforços de aprendizagem desenvolvem sua capacidade tecnológica.

Courlet (1993) pesquisou sobre a localização geográfica das pequenas empresas industriais. Em seu trabalho, o autor define os Sistemas Industriais Localizados (SIL), que podem ser entendidos como:

> ...uma configuração de empresas concentradas em um espaço geográfico próximo, em torno de um ou de vários setores industriais. Neste há colaboração e interação destas com o meio sociocultural. As relações desta associação não são apenas mercantis, mas também informais, e geram externalidades positivas que contribuem para o crescimento conjunto das empresas alocadas naquele lugar (COURLET *apud* MACHADO, *et al* 2001).

A localização do SIL está associada há muitos fatores, não sendo, portanto, um ponto meramente econômico, mas sim englobando questões históricas, culturais e sociais. Podem ser citados como fatores de localização não econômica o conjunto de capacitações técnicas existentes, o grande desenvolvimento dos setores industriais já instalados, as relações familiares e sociais, a identidade cultural dos cidadãos, os costumes, entre outros. A grande empresa, em geral, está presente, na transferência de tecnologia, na assistência gerencial, no treinamento de empresários e trabalhadores e, principalmente, na coordenação de um sistema de produção e distribuição, que engloba um parque de pequenas empresas. (MACHADO, *et al* 2001).

Knoben e Oerlemans (2006) fazem uma revisão acerca do conceito de proximidade comparando artigos da literatura, fazendo uma divisão de proximidade em três categorias: (a) Proximidade organizacional e inovação; (b) Proximidade regional e desenvolvimento e (c) Proximidade da colaboração entre firmas. Dentro destas três categorias, que segundo os autores são as mais estudadas e recorrentes na literatura, eles enquadram dimensões que são abordadas com maior frequência dentro do contexto de proximidade. Geográfica, Organizacional, Cultural, Tecnológica Cognitiva, Institucional e Social, são as dimensões mais estudadas dentro destas categorias.

De acordo com as pesquisas feitas por Knoben e Oerlemans, (2006), a proximidade geográfica é a mais recorrente na literatura e refere-se ao local, território físico e espaço geográfico onde a firma está inserida. Considerando-os como a trajetória mais relevante para futuras discussões, de acordo com o exposto por Knoben e Oerlemans (2006) e outros autores que corroboram suas ideias, aqui será tratada apenas a categoria Proximidade Geográfica.

## 2.8 Modelo de negócio e Estratégia: *Framework* de análise

Muitas são as definições existentes para modelos de negócios na literatura. Uma das mais recentes e interessantes encontrada na literatura é a fornecida por Casadesus-Masanell e Ricart, (2010), onde eles definem modelo de negócio como "A lógica da empresa, a forma como ela funciona e como a mesma cria valor para seus *stakeholders*".

A geração de modelos de negócio inovadores representa uma nova fonte de vantagem competitiva considerando que pode resultar na criação de valor organizacional e na mudança da forma de fazer negócio, tornando-se um novo padrão para o surgimento de novos empreendedores de sucesso (ZOTT; AMIT; MASSA, 2010B ; OROFINO, 2011).

É nítida a importância para companhia na adoção de um modelo de negócios bem feito e estruturado. Porém observa-se que sua criação não é o suficiente para assegurar o sucesso da firma em suas atividades. O modelo de negócios não é por si a estratégia da empresa, este descreve como os pedaços ou partes de um negócio se combinam e interagem, mas não aborda a competição, por exemplo. Ou seja, o modelo de negócios deve suceder à prévia definição de uma estratégia (MAGRETA, 2002; OROSKI 2007).

Um estudo recente de Onetti, et *al* (2010), faz uma clara distinção entre modelo de negócio, estratégia e empreendedorismo. Os autores destacam os pontos de relevância na análise de modelos de negócios, especialmente em *startups* no que concerne a sua localização territorial, o modo como desenvolvem seus processos e qual o foco principal de suas atividades.

Dentro desta perspectiva, os autores sugerem a construção de um *framework* de análise, composto por três dimensões, que juntas geram um quadro analítico para o design estratégico da companhia. Isso é particularmente importante para empresas do tipo *startups*, pois estas operam em ambientes complexos e enfrentam os desafios e oportunidades nos mercados globais.

Para os autores estas três dimensões descritas como, *focus*, *modus* e *locus* são problemas comuns em teorias de internacionalização, inovação e estratégia. Os pesquisadores complementam ainda que os modelos de negócios servem como blocos de construção, pois explicam como a empresa vai interagir com a questão geográfica, como vai lidar com

parceiros, de que maneira vai acessar novos conhecimentos, aumentar a sua base de recursos e sua capacidade de descobrir e explorar novas oportunidades.

Este modelo, proposto por Onneti e colaboradores (2010), pode ser entendido como a forma como a companhia estrutura e conduz suas próprias atividades determinando o, *focus* o *modus* e o *locus.*

Dentro desta lógica, definem-se estes elementos construtores da analise estratégica de uma firma como:

*Focus:* Refere-se às priorizações que a companhias faz ao longo de sua trajetória. De que forma os recursos são alocados, como é feita a seleção das atividades, onde os esforços estão concentrados, para qual mercado é vislumbrado pela empresa. Esta dimensão define a relevância da cadeia de valor e é, a princípio, específica a cada empresa.

*Modus:* Está relacionado à interação com os outros *players* e os limites organizacionais, tipo de competidores, parcerias e outras decisões-chave no posicionamento estratégico. Refere-se à maneira como a companhia vai conduzir as atividades. Este elemento constitutivo do *framework* de análise é o mais significativo para condução do negócio, através dele a empresa decide como priorizar os *focus* por ela escolhidos. Representa também inúmeras possibilidades de parcerias, acordos e arranjos estratégicos que irão viabilizar o alcance de seus objetivos.

*Locus:* Onde as atividades da empresa estão sendo instaladas, ou seja, a configuração geográfica da cadeia de valor. Determina a área geográfica de atuação e onde são alocados os *clusters* de atividade industrial. Essas dimensões são combinadas em um quadro de análise, exemplificado na tabela 1.

Tabela 2 *Framework* de análise.

| | **FOCUS** | **LOCUS** | **MODUS** |
|---|---|---|---|
| ATIVIDADE 1 | Quanto se dedica a esta atividade? | Onde está localizada geograficamente? | Quem executa a atividade? Em parceria, *in-house*? Como é? Quanta tecnologia é usada? |
| ATIVIDADE 2 | | | |
| ATIVIDADE 3 | | | |
| ATIVIDADE 4 | | | |

Fonte *Onetti et al*, 2010.

Dentro deste contexto de análise é possível comparar, em quase sua plenitude, as decisões estratégicas e o modelo de negocio que a companhia conduz. Esse tipo de análise se torna particularmente relevante para *startups*, uma vez que estas operam em um ambiente competitivo e desafiador. Além disso, no caso da internacionalização precoce das atividades permite identificar quais atividades são internacionalizadas e como são organizadas no processo de desenvolvimento da empresa.

O *framewok* proposto por Onetti *et al*, 2010, será utilizado na análise das empresas que são o objeto de estudo desta dissertação.

# CAPÍTULO 3

## Metodologia

Este capítulo é dedicado à descrição das etapas utilizadas para a construção do esquema analítico deste estudo.

A metodologia do tipo estudo de caso foi utilizada. De acordo com Yin (2001), estudo de caso pode ser entendido como:

> uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2001, pag. 23).

Baseando neste método, de caráter qualitativo, torna-se possível a observação de fenômenos contemporâneos, procurando interpretá-los de forma a criar mecanismos que facilitem seu entendimento, mensuração e comparação. Isso é feito, através da identificação de elementos ou fatores passíveis de classificação e categorização (YIN, 2001). Esta metodologia permite uma observação comparativa que visa responder a questões praticas do tipo "como" ou "por que" sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos diante do qual temos pouco ou nenhum controle (YIN, 2001). Vale ressaltar que estudo de caso, muitas vezes, é colocado como sendo mais adequado para pesquisas exploratórias, sendo particularmente útil para a geração de hipóteses (TULL, 1976), um dos objetivos dessa dissertação.

Adotando a metodologia de estudo de caso e assumindo as companhias do tipo *startup* de biotecnologia como objeto de análise, a pesquisa foi estruturada segundo as etapas mostradas na Figura 3. Cada uma das cinco fases explicitada será detalhada em seguida.

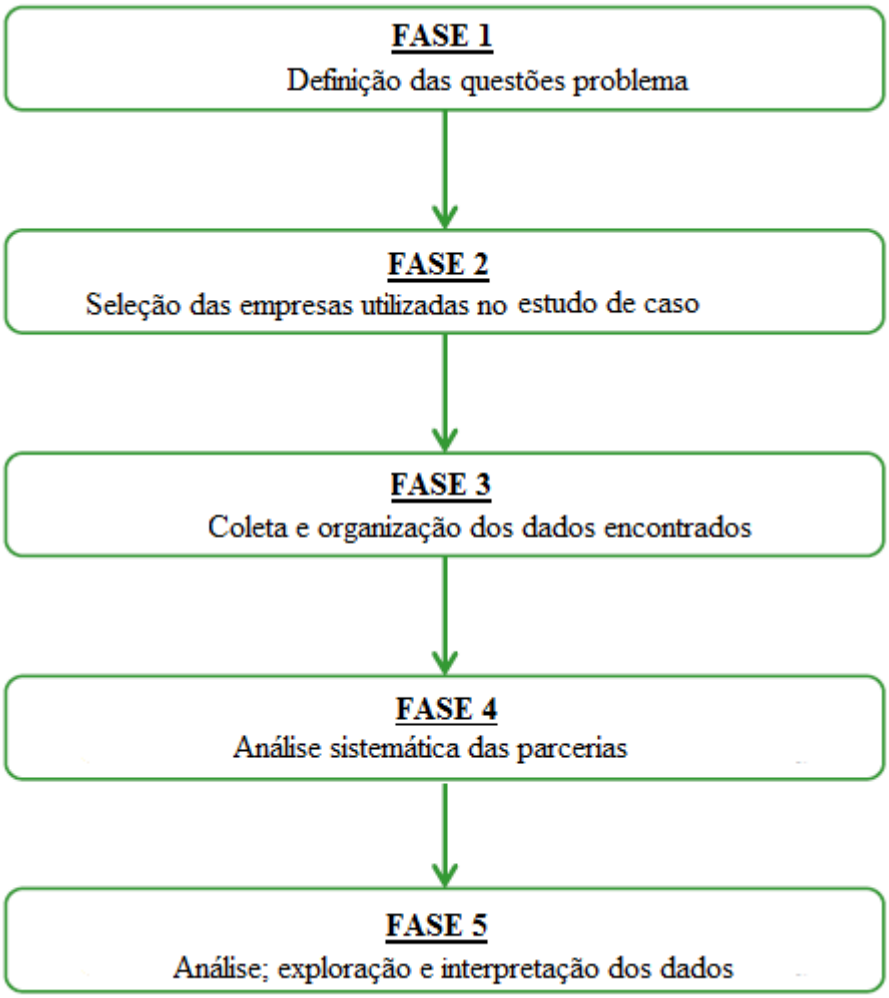



Figura 3 Esquematização das etapas envolvidas neste estudo
Fonte: Elaboração própria

### 3.1 Fase 1: Definição da questão problema

Como descrito na introdução, o principal objetivo de estudo é entender de que forma as *startups* de biotecnologia direcionam seus negócios para o Brasil, em um período de desenvolvimento tecnológico tão prematuro, onde o ambiente inovativo ainda é muito fluído e incerto. Ademais, espera-se analisar comparativamente de que forma estas realizam suas parcerias.

As questões a seguir serão analisadas como uma etapa intermediária para solução da proposição problema:

- ✓ Como estas empresas estão se inserindo no Brasil, e quais são as consequências deste processo para o país e para elas?
- ✓ De que modo estas *startups* de biotecnologia estão fazendo a expansão de seus negócios? Há uma convergência ou divergência de estratégias adotadas por elas?
- ✓ De que forma é feita a escolha de seus parceiros para realização de alianças comerciais? Quais as estratégias e escolhas, de que forma isso repercute no sucesso do seu modelo de negócio?
- ✓ Qual a natureza das atividades que são desenvolvidas no Brasil e que parcerias envolvem parceiros locais?

### 3.2 Fase 2: Seleção das empresas analisadas

Nesta etapa, para que o estudo de caso fosse desenvolvido, foram selecionadas duas companhias com o seguinte perfil:

- Empresas que participaram e tiveram seus planos de negócio aprovados pelo BNDES-Finep, Plano Conjunto de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS).
- Empresas que desenvolvem uma plataforma tecnológica integrada e diversificada, ou seja, possuem atuação em diferentes setores como energético, alimentício, saúde, cuidado pessoal, nutrição, dentre outros;
- Empresas com uma base de conhecimento diversa, sendo pioneiras, em produtos ou processos, e que possam trazer alguma inovação para o mercado;
- Empresas com fundação a partir do ano 2000, e que não sejam oriundas de *joint ventures* ou associações de outras empresas estabelecidas;
- Empresas que tiveram seu surgimento em universidades, onde seu conhecimento de base foi aprimorado, o que permitiu o seu crescimento e o escalonamento de processos.

Partindo-se destes pressupostos, as duas empresas escolhidas para o estudo foram: Amyris e Solazyme.

### 3.3 Fase 3: Coleta e Organização dos dados encontrados

A principal fonte para obtenção de informações foram documentos anuais divulgados publicamente pelas companhias, sendo o principal deles o chamado 10kform. Este documento oficial é obrigatoriamente preenchido pelas empresas que possuem ações na bolsa de valores dos Estados Unidos. A Amyris, por ter feito abertura de capital no ano de 2010 possui três documentos relativos aos anos de 2010, 2011 e 2012. Já a Solazyme, por ter realizado a abertura de seu capital no ano de 2011, possui apenas dois formulários 10k, referentes aos anos de 2011 e 2012. Este tipo de documento, sequencial, além de proporcionar uma sólida e confiável fonte de informação permite uma análise da evolução da companhia ao longo do tempo, o que é ideal para o propósito deste estudo.

Os demais dados foram obtidos em sua grande maioria de fontes primárias, no *site* oficial das companhias analisada, através de documentos conhecidos como *press realeases* (informativos públicos). Além disso, lançou-se mão do banco de dados *Chemical Bussiness News*, que é uma base de dados paga, que disponibiliza, notícias e documentos sobre a indústria química. Adicionalmente foram utilizadas fontes secundárias como: jornais de grande circulação e prestigio; *sites* internacionais voltados para o setor de biocombustíveis e bioprodutos, como o *biofuelsdigest*, assim como publicações em revistas e artigos e outros *sites* de referência. O período de busca de informação foi restringido ao ano de fundação de cada empresa até 31/12/2012.

#### 3.3.1 Fase 3a: Patentes

Nesta fase também foi conduzida uma busca dos documentos de patentes depositados pelas companhias. Para coleta dos dados referentes aos depósitos de patentes, foi utilizada a base *Derwent Innovation Index* que é parte do acervo disponibilizado no portal CAPES do Ministério da Educação (MEC).

Esta base foi escolhida por se tratar de uma base de acesso gratuita que abrange depósitos feitos em todo o mundo, uma vez que engloba depositantes de mais de 40 países e

diversos bancos de escritórios internacionais. Na Figura 4 pode-se observar a estrutura desta base de dados.

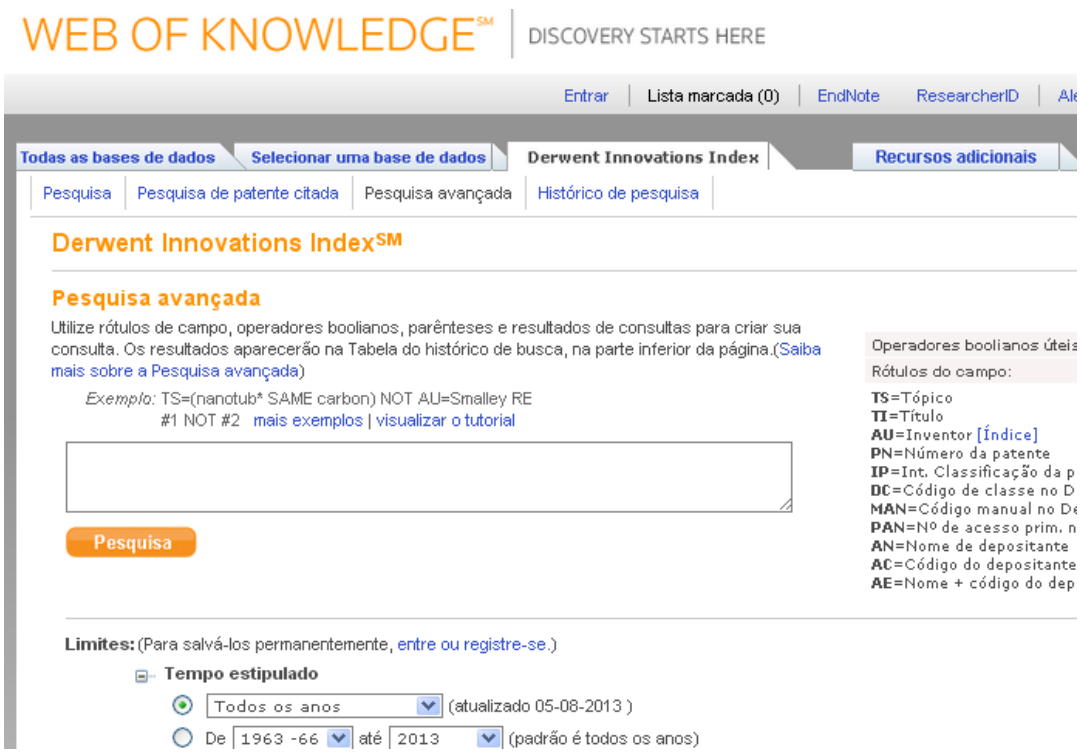



Figura 4 Estrutura da base de dados Derwent Innovation Index.
Fonte: Derwent Innovation Index. (2012).

A busca inicial por documentos de patentes foi baseada na procura pelo nome do depositante, ou seja, o nome da companhia foi utilizado como palavra-chave. As buscas consideraram o mesmo intervalo de tempo já mencionado, ou seja, até o final de 2012.

Os documentos de patentes foram importados da base de dados e foram categorizados quanto à natureza do seu foco tecnológico.

A classificação dos documentos de patentes foi feita, com base na utilização de uma classificação proposta pelo próprio banco de dados da base *Derwen Innovation Índex.* Contudo, a leitura dos títulos e resumos foi conduzida para confirmação da categorização dos documentos proposta pela base. Esta classificação abarca as patentes em grandes grupos de acordo com sua natureza tecnológica, os quais são: Química, Alimentos, Biotecnologia, Polímeros, Farmácia, Biologia e Outros de menor relevância.

### 3.3.2 Fase 3b: Descrição individualizada da companhia

Para descrever as companhias, foi utilizado um modelo proposto por Onetti *et al* (2010), já discutido no capítulo 2, o qual engloba três dimensões consideradas os alicerces das decisões: *locus*, *modus* e *focus*. O termo *locus* refere-se à localização das atividades e suas consequências para a estratégia de entrada. O termo *modus* comprende de que maneira a companhia desenvolverá suas atividades, parcerias, interações com *stakeholders*, definição das fronteiras organizacionais, com decisão sobre as atividades a serem desenvolvidas interna ou externamente. O termo *focus* refere-se às decisões sobre quais atividades terão o foco da firma com concentração de esforços e recursos para a criação de vantagens competitivas. Essa dimensão é chave estratégica para criação do modelo de negócio, pois determina o quais as decisões prioritárias para a companhia

Tendo a proposta de Onetti *et al* (2010), com suas três dimensões para tomada de decisão, o cerne da categorização será baseado nos quatro *focus* identificados como prioritários para ambas as companhias.

De forma a padronizar a apresentação dos estudos de caso e também facilitar a posterior comparação, estes foram organizados em XX tópicos. O primeiro tópico apresenta a empresa e sua evolução histórica, buscando traçar um panorama geral, da sua trajetória e da forma como estruturam seu modelo de negócio.

Em seguida foram abordados quatro *focus* selecionados como primordiais para ambas as companhias, ou seja, as atividades mais importantes que elas realizam. Abaixo os *focus* considerados essenciais são descritos em detalhes.

1) <u>Pesquisa básica:</u> Neste tópico são apresentadas informações sobre as pesquisas desenvolvidas pelas companhias, em quais os países estas são realizadas, bem como quais os conhecimentos utilizados para a criação de seus bioprodutos. Além disso, explora-se como é realizado seu processo de pesquisa básica em laboratório e a origem de seus conhecimentos.

2) <u>Desenvolvimento tecnológico:</u> Esse tópico é usado para descrever como a empresa tem dado sequência ao desenvolvimento de novos processos e produtos. Adicionalmente, investiga-se como sua evolução ao longo do tempo está sendo conduzida, bem como avalia a transição de suas pesquisas básicas para escala de demonstração ou comercial.

3) Desenvolvimento da capacidade produtiva: Este item foca na descrição detalhada da forma como as empresas estão realizando o aumento da oferta de seus produtos. São analisadas quantas plantas, onde e de que escala – piloto, demonstração, semi-comercial ou comercial- a empresa possui. Além disso, são descritos os tipos de acordos usados para o aumento da escala de produção.

4) Desenvolvimento comercial e aplicações: Este tópico tem como objetivo identificar e descrever as diferentes formas pelas quais as empresas buscam desenvolver os mercados para seus produtos, apresentado as parcerias realizadas com este objetivo principal.

### 3.4 Fase 4: Categorização das parcerias

Nessa etapa do estudo buscou-se uma categorização das parcerias e acordos colaborativos realizados interfirma. Percebeu-se ao longo da compilação de dados que os acordos colaborativos realizados pelas companhias possuíam "valor" diferenciado dentro da estrutura da corporação. Desse modo, na categorização das parcerias, procurou-se realizar uma análise qualitativa destes acordos estratégicos, bem como avaliar sua representatividade dentro do modelo de negócio por elas adotado.

Dentro desta ótica, para esta análise, pretende-se categorizar qualitativamente as parcerias de acordo com sua essencialidade para a companhia. Para realização desta qualificação, optou-se pela metodologia de análise sistemática de conteúdo.

De acordo com Bardin, (1977), esta metodologia propõe uma análise onde é feita a minuciosa coleta e observação de documentos escritos. Através desta técnica, podem ser percebidas diferenças ou similaridades entre o comportamento das variáveis analisadas. "A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise da comunicação, que se baseiam em observações empíricas" (BARDIN, 1977).

Segundo Olabuenga e Isoizúa (1989), a análise de conteúdo é uma técnica para ler e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos, que quando corretamente analisados permitem uma imersão mais profunda no conhecimento acerca do tema estudado. Sem esta análise qualitativa, observações que exigem maior rigor, ou que são de difícil constatação não seriam recuperadas.

Ainda de acordo com Bardin, (1977) o código linguístico pode se dividir em duas funções básicas: função "*heurística*" que visa analisar o conteúdo em um sentido mais amplo e exploratório, e função "*administrativa de prova*" que pretende confirmar ou refutar uma pergunta ou hipótese inicial.

Tendo por base a função "*administrativa de prova*", visando responder a proposição inicial: Qual o grau de essencialidade de cada parceria para a *startup* e de que forma cada uma delas contribui para o seu crescimento?

Tendo por base o referencial apresentado, que justifica e embasa o modelo de categorização proposto, nas seções 3.4.1 e 3.4.2 será detalhada a forma como está análise foi conduzida.

### 3.4.1 Fase 4a: Escolha das unidades de recorte (UR)

Nesta etapa, através de documentos formais procurou-se realizar uma análise indicativa que permitisse a aferição da importância dada pelas companhias para cada uma das parcerias realizadas ao longo de sua trajetória. De acordo com a literatura de referencia na área, na pesquisa documental, três aspectos precisam ser criteriosamente observados pelo investigador: (i) a escolha do documento, a qual precisa ser baseada em uma fonte consolida e unificada de dados, (ii) o acesso a estes documentos que precisa ser compatível coma análise proposta, e por último a sua análise que deve (iii) seguir os critérios pragmáticos da avaliação sistemática dos dados (GODOY, 1995).

Baseado neste arcabouço teórico e no que já foi mencionado nas referências bibliográficas deste estuda, na

Tabela 3 é apresentado um roteiro esquemático da metodologia adotada para categorização das parcerias realizadas pelas empresas.

Tabela 3 Roteiro adotado para a análise sistemática de conteúdo.

| Etapas | Objetivo | Conduta adota |
|---|---|---|
| **Pré análise** | Escolher os documentos a serem avaliados | Optou-se pela análise de documentos oficiais -formulários 10k- das companhias, ou seja, uma fonte primária de informação. Para a Amyris foram analisados os formulários de 2010; 2011 e 2012 e para a Solazyme2 foram analisados os 10k de 2011 e 2012. |
| **Descrição analítica** | Orientar a conduta adotada para pesquisa. Explorar do material analisado | Exaustiva leitura e interpretação dos dados. Nesta etapa foram retiradas unidades de recortes (UR) dos documentos que permitiram suportar as conclusões finais.<br>Também foi utilizada a técnica de análise de frequência que visa quantificar a recorrência do termo no documento. |

Percebe-se, deste modo, que a análise de frequência - que corresponde a uma análise quantitativa do número de vezes que a firma parceira aparece no documento – foi usada apenas como um valor indicativo de essencialidade. Este número não foi considerado como absoluto, visto que sua importância esteve sempre associada as UR recuperadas dentro do documento.

### 3.4.2 Fase 4b: Análise qualitativa das parcerias

De posse das UR e da análise de frequência, a categorização de cada parceria será conduzida de acordo com o grau de especialização dos ativos complementares envolvidos: Especializada, Co-especializada ou Genérica[3].

Para definição das categorias de análise utilizou-se a abordagem proposta por Teece (1986) no artigo"*Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy".* Neste artigo, o autor apresenta formas de categorização dos acordos realizados entre firmas através do grau de essencialidade das parcerias, ou seja, de acordo com o que os ativos complementares representam para o sucesso da inovação. O autor cria um mecanismo de classificação: Especializada, Co-especializada ou

[2] A empresa não possui formulário referente ao ano de 2011 uma vez que esta abriu seu capital em um ano posteiror

[3] A tabela completa com as UR e a frequência de repetição de termos é apresentada no apêndice B e D deste trabalho.

Genérica, que foi o mesmo adotado nesta dissertação, em função do grau de complexidade dos acordos realizados por ambas companhias ao longo de sua trajetória. Na Tabela 4, é apresentado os passos essencias para esta identificação.

Tabela 4 Etapas para categorização das parcerias

| **Etapas** | **Objetivo** | **Conduta adotada** |
|---|---|---|
| **Definição das categorias analíticas** | Estabelecer o critério de comparação e o correto agrupamento das informações encontradas. | Optou-se por um modelo onde a *priori* escolheu-se três níveis possíveis de relevância para cada acordo. Especializada, Co-especializada ou Genérica (TEECE, 1986) |
| **Interpretação referencial** | Entender as UR dentro de um contexto mais amplo, observando sua influência e aplicabilidade à realidade. | Releitura dos documentos com análise das UR e posterior classificação da parceria dentro do modelo proposto: Níveis de relevância. |

Fonte: Adaptado de Silva, (2005) e Souza Jr. *et al* (2010)

Na Tabela 5, é apresentada, esquematicamente, como estão organizados os dados destas categorizações. Estas informações completas estão apresentadas nos apêndices A, B,C e D desta dissertação.

Tabela 5 Representação geral da categorização das parcerias

| **Parceiro** | **Formulário 10k** | | | | **Índice de repetição do termo** | **Classificação** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Ano base 2010** | **Ano base 2010** | **Ano base 2011** | **Ano base 2012** | | |
| **Empresa A** | UR | UR | UR | UR | x vezes | Grau de especialização |

Fonte: Elaboração própria

Vale ressaltar que, uma vez que esta análise foi feita com base em documentos escritos publicados até o final do ano de 2012, sendo, portanto um período de aproximadamente 9 anos de análise, foi considerada esta data como limite para medição da relevância destas parcerias. Não serão levados em consideração eventos ocorridos posteriormente a este período na análise qualitativa das parcerias.

### 3.5 Fase 5: Discussão dos resultados

Em um primeiro momento realizou-se uma discussão individualizada dos dados compilados de cada companhia individualmente, de duas formas.

Como mencionado utilizando-se o modelo proposto por Onetti e colaboradores (2011), pretende-se mostrar as decisões que a companhia tem tomado a luz do modelo proposto pelos autores, utilizando *modus, locus* e *focus*, como ferramentas de referência para análise comparativa. Como um segundo enfoque analítico, foi utilizada, para discussão dos resultados, a tabela de avaliação do grau de importância das parcerias, baseada em Teece (1986) e suas respectivas UR evidenciadas nos 10kform, conforme descrito na seção 3.4.1 e 3.4.2 desta metodologia.

De posse destas duas avaliações individuais, procedeu-se uma análise comparativa das diferenças e similaridades das empresas Amyris e Solazyme dentro destas duas dimensões anteriormente avaliadas.

# CAPÍTULO 4

## Estudo de caso Amyris

### 4.1 Descrição da Companhia

A Amyris Biotechnologies, Inc[4]. foi fundada em 2003, na cidade de Emeryville, Califórnia, Estados Unidos. Criada por cientistas e pesquisadores da Universidade de Berkeley. Tendo como base a biotecnologia seu objetivo inicial era a produção de compostos químicos sintéticos voltados para indústria farmacêutica (AMYRIS, 2010).

A partir do ano de 2005, a companhia ganhou notoriedade no mercado, quando recebeu uma doação da fundação Bill e Melinda Gates, instituição sem fins lucrativos, no valor de US$ 42,6 milhões para incentivar as pesquisas que visavam à produção sintética da artemisina, princípio ativo do medicamento para tratar pessoas acometidas por malária. Originalmente extraído da planta Artemísia, (nome científico: *Artemisia annua*), este composto era extremamente caro, pois sua extração exige grandes quantidades do vegetal e finos processos de purificação.

Utilizando engenharia genética e conceitos avançados de biologia molecular, os pesquisadores utilizaram a bactéria *Escherichia coli* como veículo de produção e sintetizaram quimicamente o composto, reduzindo o custo de produção.

Devido ao seu sucesso em manipular o material genético da planta supracitada, foi possível em um curto espaço de tempo ganhar importância e notoriedade no setor de biotecnologia.

[4] Neste trabalho serão consideradas a Amyris Inc e sua subsidiária Amyris Brasil. Não será levada em consideração a Amyris Fuels, uma vez que está funciona como uma distribuidora de combustíveis.

A partir do segundo semestre de 2006, a Amyris esteve em franca expansão, pois começou a receber investimentos de terceiros, especialmente de capital de risco. Desta categoria, os mais proeminentes foram: Khosla Ventures, Kleiner Perkins Caufields & Byers (KPCB) e Texas Pacif Group Ventures (TPGV). Os investimentos trouxeram uma nova visão para empresa e ampliaram o seu leque de atuação, direcionando as pesquisas e projetos para a área de biocombustíveis, especialmente diesel e combustível de aviação renováveis. Uma vez que os investidores tinham interesse em novas tecnologias, a companhia precisou se adaptar às mudanças, com sua consequente inserção no mercado de *commodities* (AMYRIS,2012d). Já em 2006 houve, por sugestão dos investidores, um início na pesquisa e desenvolvimento, do farneseno renovável (AMYRIS, 2012d).

Em 2008 houve um novo aporte de *venture capital*, desta vez quem decidiu investir na Amyris foi a Votorantim Novos Negócios (VNN), braço de *venture capital* e *private equity* do Grupo Votorantim. Esta se associou à empresa norte-americana Amyris para desenvolver um projeto de produção de diesel de cana-de-açúcar. A companhia passou a investir no desenvolvimento e fornecimento de produtos de origem renovável, atentando para nova demanda mundial, a qual busca novos produtos desenvolvidos através de matérias primas sustentáveis. O foco principal passou a ser o desenvolvimento e a produção de farneseno[5]. Utilizando a mesma base de conhecimento, adquirida pelo seu *know how* na biotecnologia, especialmente através da engenharia genética, a empresa foi capaz de desenvolver um processo inovador de fermentação que transforma açúcares em produtos químicos e/ou combustíveis (AMYRIS, 2012b).

Para atender esta nova necessidade, em parte imposta pelos novos investidores, a Amyris precisou direcionar suas pesquisas especialmente as moleculares, para a manipulação genética de um micro-organismo que fosse mais robusto e "eficiente" na produção de bicombustíveis do que a bactéria *Escherichia coli* usada inicialmente para produção do medicamento. Neste sentido, uma cepa da levedura *Saccharomyces cerevisiae* foi escolhida e modificada geneticamente. As alterações direcionam o metabolismo para produção de hidrocarbonetos, através da ativação da rota dos isoprenóides, sendo a via de síntese de etanol inibida. Todo este processo é feito utilizando como fonte de carbono para o crescimento

[5] Este hidrocarboneto funciona como uma plataforma tecnológica para produção de mais de 3.000 produtos

microbiano matérias-primas renováveis que possuam açúcares passíveis de fermentação pela levedura transgênica.

Neste caso, os hidrocarbonetos produzidos pelo micro-organismo são isoprenóides com 5, 10 e 15 carbonos. O isoprenóide mais conhecido e explorado pela empresa é o farneseno, que possui 15 carbonos e, quando hidrogenado, produz um diesel de alta qualidade. Amyris produz o β-farneseno (C15H24), este sesquiterpeno é bio-sintético, uma classe de Terpenos encontrada naturalmente em plantas e insetos O farneseno é denominado comercialmente pela companhia de Biofene (VETTEL, 2012). Na Figura 5, sua estrutura química pode ser observada.

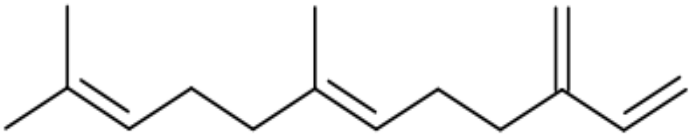


Figura 5 Representação molecular da estrutura do β-Farneseno
Fonte: LEIMER, (2012).

Os investimentos recebidos no período de 2006 a 2008 propiciaram, no ano de 2008, a criação de uma subsidiária no Brasil, a Amyris Brasil S.A. Com grande parte dos acionistas brasileiros, a companhia se estabeleceu na cidade de Campinas, interior do estado de São Paulo. Sua subsidiária Amyris do Brasil Pesquisa e Desenvolvimento de Biocombustíveis Ltda iniciou suas atividades no Brasil, mediante a formação de uma *joint venture* com a empresa Crystalsev, em 2008 (GUAZZELLI e PEREZ, 2010). Este acordo será mais bem detalhado em uma seção específica.

A Amyris Brasil S.A tem a função de desenvolver processos em escala industrial e estabelecer parcerias para produção e comercialização de bioprodutos, especialmente *commodities* como o diesel. Objetiva também garantir o suprimento de matéria-prima e desenvolver produtos para atender mercados específicos, como é o caso do esqualeno, um isoprenóide, desenvolvido para indústria cosmética.

A criação da subsidiária brasileira estava associada à intenção da companhia em proporcionar uma vasta gama de alternativas renováveis para alguns produtos usualmente utilizados, que são em sua grande maioria, oriundos de fontes fósseis. A Amyris pretende comercializar estes produtos renováveis em seis mercados consumidores alvo: Cosméticos, Lubrificantes, Fragrâncias e Sabores, Polímeros e Aditivos Plásticos, Produtos de Cuidado Pessoal e com a Saúde e Combustíveis, conforme esquematizado Figura 6

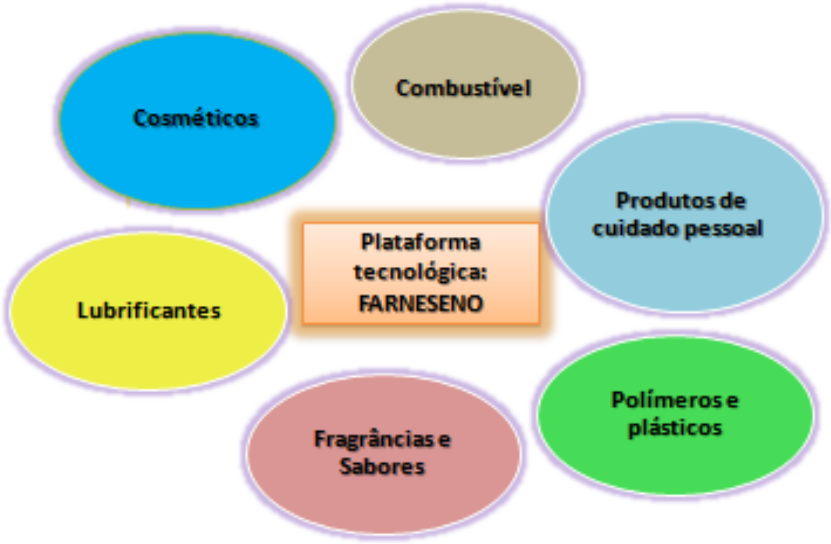



Figura 6 Mercados-alvo da Amyris.
Fonte: Elaboração própria.

A Amyris foi a primeira de uma série de empresas a vir ao Brasil trazendo tecnologia promissora para desenvolver bioprodutos e agregar valor às tradicionais usinas de etanol aqui existentes. Um centro de pesquisa foi construído na região de Campinas. A escolha desta cidade não foi aleatória. O local foi estrategicamente definido por estar próximo da Universidade de Campinas (Unicamp) e também da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) e do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), ambos em Piracicaba (GRUSHKIN, 2013).

Após uma série de rodadas de aporte de capital pelos investidores de risco, e com a expansão da P&D, a empresa optou pela abertura de capital na bolsa de valores. Esta abertura visou aumentar a captação de recursos e assegurar a continuidade dos projetos de expansão. Essa possibilidade de crescimento e a necessidade de um aporte financeiro rápido levaram a Amyris a realizar a abertura de seu capital, através de uma oferta pública inicial, em setembro de 2010. (AMYRIS, 2012a).

De acordo com dados oficiais fornecidos pela empresa em seus últimos relatórios, até o dia 24 de fevereiro de 2012, a companhia dispunha de 489 funcionários em tempo integral. Destes, 347 trabalhavam nos EUA e 142 estavam a serviço da companhia no Brasil (AMYRIS,2012d).

Atualmente a Amyris Biotechnologies, Inc possui duas subsidiárias, Amyris Brasil Ltda (anteriormente Amyris Brasil SA), que supervisiona o estabelecimento e a expansão da

produção no Brasil, e Amyris Fuels LLC, a qual visa desenvolver as capacidades de distribuição de combustíveis nos Estados Unidos (AMYRIS, 2012d). Na Tabela 6 são apresentados os principais acionistas da companhia.

Tabela 6 Participação acionária da Amyris.

| **Nome do acionista** | **Número de ações** | **Participação percentual da empresa (%)** |
|---|---|---|
| Total Gas & Power | 13,617,212 | 18,4 |
| Maxwell | 10,353,478 | 14 |
| Entities affiliated with FMR LLC | 7,507,863 | 10,2 |
| Biolding Investment as | 5,950,859 | 8,1 |
| Naxyris as | 5,639,398 | 7,6 |
| Entities affiliated with Kleiner P. Caufield & Byers | 4,183,224 | 5,7 |
| TPG Biotechnology Partners II, L.P. | 3933590 | 5,3 |
| Entities affiliated with Khosla Ventures | 3753156 | 5,1 |

Fonte: (AMYRIS, 2012d).

## 4.2 Captação de Recursos

Tomando por base o ano de 2006, ano em que a Amyris começou a se dedicar a bioprodutos e biocombustíveis, alvo de interesse deste estudo, pode-se dizer que a empresa começou a se desenvolver a partir de fundos de capital de risco e *grants* de agências governamentais americanas, como o Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE, 2013).

Em 2008, a Amyris Biotechnologies recebeu investimentos da Votorantim Novos Negócios, que se tornou uma das cinco principais empresas sócias (Guazzelli e Perez, 2010), além desse investimento, a empresa já recebeu aporte de mais quatro empresas de capital de risco, que somam no total mais de US$ 100 milhões: a Kleiner Perkins Caufield & Byers, a Khosla Ventures, a TPG Ventures e a Duff Ackerman & Goodrich Ventures (DAG Ventures) (AMYRIS, 2012d).

Em setembro de 2010, a Amyris finalizou seu IPO (*Initial Public Offering*). Foram comercializados 5.300.000 ações ordinárias a um preço de oferta de US$ 16,00 por ação. Este montante resultou em rendimentos líquidos para a companhia de aproximadamente US$ 85 milhões (AMYRIS, 2011).

A companhia também recebeu um aporte de aproximadamente R$10 milhões do grupo Stratus[6] que investiu através do seu fundo *Clean Tech*. O grupo fomentou a arrecadação de recursos adicionais para a subsidiária brasileira, a qual arrematou R$ 140 milhões (STRATUS, 2010). De acordo com o executivo-chefe da Amyris no Brasil:

> No começo, a Amyris buscava investidores norte-americanos, por não conhecer o mercado de private equity no Brasil. Porém mudou de ideia quando percebeu que os fundos brasileiros tinham um nível tão alto quanto os americanos. No início de 2010, a Amyris Brasil recebeu um aporte de R$ 80 milhões de investimentos estrangeiros (CAMPASSI, 2012).

Percebe-se através da Figura 7 que foram arrecadados UU$ 308,6 milhões de dólares em investimentos. Alguns destes investimentos serão descritos em detalhes7. Optou-se pela consolidação dos dados a partir das rodadas de investimentos.

Figura 7 Rodada de investimentos Amyris.

| SERIE A | |
|---|---|
| Khosla Ventures | |
| Kleiner Perkins Caufield & Byers | |
| TPG Growth | |
| **Total em milhões de dólares** | 20 |

| SERIE B | |
|---|---|
| DAG Ventures | |
| Khosla Ventures | |
| Kleiner Perkins Caufield & Byers | |
| TPG Growth | |
| **Total em milhões de dólares** | 70 |

| SERIE C | |
|---|---|
| DAG Ventures | |
| Khosla Ventures | |
| Kleiner Perkins Caufield & Byers | |
| TPG Growth | |
| **Total em milhões de dólares** | 21 |

| SERIE C | |
|---|---|
| Kleiner Perkins Caufield & Byers | |
| Khosla Ventures | |
| TPG Growth | |
| Votorantim Novos Negocios | |
| **Total em milhões de dólares** | 41.8 |

| SERIE D | |
|---|---|
| Temasek | |
| **Total em milhões de dólares** | 47.8 |

| Outros investimentos | |
|---|---|
| **Rodada de Venture Capital (total em milhões de dólares)** | 83.7 |
| **GRANTS (milhões de dólares)** | 24.3 |

Fonte: (CrunchBase, 2013)

[6] Fazem parte do fundo da Stratus que investe na Amyris, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Finep (Financiadora de Estudos e Projetos, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

[7] Nem todos os investimentos foram passiveis de recuperação especialmente os realizados por *Venture capital*, carecem de quantificação, uma vez que estes foram realizados em períodos anteriores ao 10K.

Apesar dos intensos investimentos e aportes financeiros recebidos, a Amyris tem passado por uma crise de ordem financeira, como descrita anteriormente nesta dissertação. Houve um atraso na construção da fábrica em parceria com a Usina São Martinho. Este atraso resultou em diversas consequências para a empresa, dentre as quais se destacam: Perda de confiança junto a acionistas e financiadores e redução nas entradas previstas no fluxo de caixa, o que, associado ao prejuízo líquido de mais de US$ 200 milhões em 2012, obrigou a empresa a realizar novas captações. Captações estas pactuadas sob a égide de um viés negativo do mercado quanto à sustentabilidade econômica da empresa, o que encareceu as captações, ou fez com que as mesmas fossem realizadas mediante a garantia de ações com preço abaixo do negociado em mercado. Além disso, o atraso na construção da fábrica também resultou em uma queda abrupta do valor de mercado da empresa, em 31 de dezembro de 2012 a cotação representava menos de um décimo do maior valor registrado em bolsa, que ocorreu em 3 de fevereiro de 2012.

### 4.2.1 Departamento de Energia dos EUA

Em 2010, a Amyris Inc recebeu subsídios do governo americano, oriundos do Departamento de Energia (DOE). Foram concedidos no total U$24,3 milhões para que a empresa pudesse alavancar e expandir as pesquisas de laboratório situados na Califórnia. O incentivo financeiro também visou desenvolver a capacidade de produção de combustíveis renováveis e produtos químicos derivados de sorgo sacarino, matéria-prima utilizada nos Estados Unidos (AMYRIS, 2012d).

### 4.2.2 Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)

Em 2012, a Companhia celebrou um Acordo de investimento de tecnologia com a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), no qual algumas atividades de pesquisa e desenvolvimento são financiadas pela agência americana (AMYRIS, 2012d).

Valores não foram oficialmente divulgados, contudo sabe-se que se a Amyris deixar de entregar os relatórios, não for capaz de alcançar seus objetivos ou fracassar na sua estratégia corporativa este investimento, após auditoria da agencia, poderá resultar em ações corretivas.

### 4.2.3 Total

A parceria entre estas duas empresas começou ainda em 2010, quando a Total adquiriu uma participação de 21,13 % da Amryis Inc. (CADE, 2010). Desta forma a petrolífera francesa se tornou a maior acionista da Amyris Inc.

Sob o acordo de colaboração original, as equipes de P&D das duas empresas trabalharam em conjunto para desenvolver novos produtos e possíveis alternativas para os processos de finalização química. Uma expansão para o acordo foi anunciado no final de 2011. Em 2012, a Total concedeu US$ 82 milhões para expansão dos projetos de P&D da Amyris[8]. Os primeiros US$ 30 milhões foram liberados no terceiro trimestre de 2012 (AMYRIS, 2012d).

### 4.2.4 Banco Pine SA/ BNDES e Banco Nossa Caixa

A instituição financeira é um dos coordenadores do financiamento de R$ 52 milhões concedido à Amyris Brasil, em agosto de 2012, a Amyris este financiamento faz parte da primeira operação do *Project Finance*, desenvolvido pelo Banco Pine.

Nesta operação, o Banco Pine é responsável pelo repasse de R$ 22 milhões, provenientes de linha de crédito subsidiada do BNDES. Já o restante foi financiado pela Desenvolve SP, antiga Nossa Caixa de Desenvolvimento do Estado de São Paulo. Os recursos

[8] Em função da restrição de liquidez, a Total, em março de 2013, comprometeu-se a aportar US$ 30 milhões em Julho de 2013 para pagamento de obrigações de curto prazo pactuadas pela Amyris. Pelo acordo, este montante pode ser antecipado a pedido da Amyris para pagamento de parcelas de empréstimo a vencer em maio e junho de 2013. A Total em agosto foi empréstimo de US$ 13 milhões, conversível em ações.

destinados para construção da planta de produção de Biofene em Brotas, em parceria com a usina Paraíso (AMYRIS, 2012d). O recurso do financiamento vem de acordo coordenado pelo Banco Pine SA, onde parte foi fornecida através de uma linha de crédito subsidiada do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outra parte é financiada pelo Desenvolve SP, antigo Nossa Caixa de Desenvolvimento do Estado de São Paulo (BNDES, 2012).

### 4.2.5 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Sabe-se que a Amyris recebeu um financiamento do Plano Conjunto BNDES-Finep de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS), contudo o montante ainda não foi oficialmente fornecido nem seu valor final divulgado.

### 4.2.6 Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)

A Amyris tomou um empréstimo junto à FINEP para viabilizar as pesquisas científicas de querosene de aviação e biodiesel de cana de açúcar. A FINEP é uma empresa estatal subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia no Brasil. O acordo prevê uma liberação de até R$ 6,4 milhões divididos em parcelas de R$ 1.6 milhões liberados a partir de 2011 (AMYRIS, 2010**).**

### 4.2.7 Maxwell

A Maxwell (Mauritius), em dezembro de 2012, era a segunda maior acionista da empresa, detendo 14% das ações. A Maxwell é uma subsidiaria da companhia Temasek Holdings, que pertencente ao governo de Cingapura, mais especificamente ao Ministério da Fazenda. Temasek possui cerca de US$173 bilhões sob gestão, investidos principalmente na Ásia, fruto de participações governamentais prévias a criação do fundo. O portfólio de investimentos da empresa abrange setores de finanças, telecomunicações, mídia, tecnologia, transporte, indústria, mercado imobiliário e energia e recursos naturais, com cerca de US$ 10 bilhões em investimentos neste setor. Temasek é uma das poucas companhias a ter recebido nota de crédito "AAA" pelo Standard & Poor's e "Aaa" pela Moody's [9] (TEMASEK, 2012).

### 4.2.8 Fidelity Management and Research (FMR)

O fundo FMR LLC, em dezembro de 2012, era o terceiro maior acionista da Amyris com 10,2% das ações, adquiridas em 27 de fevereiro de 2012 mediante seus afiliados, com a compra de notas promissórias conversíveis no montante de US$ 25 milhões.

Fidelity Investments, como é conhecido, é um dos maiores fundos do mundo de serviços financeiros, com US$ 1,7 trilhão de ativos sobre administração. Fundado em 1946, atende grandes fundos familiares, serviços de aconselhamento financeiro, fundos de pensão, *wealth management*, entre outros (BRENNEMAN, 2012).

[9] Em 7 de agosto de 2013 a Tamasek se comprometeu a conceder um empréstimo de US$ 60 milhões à Amyris. A primeira parcela do empréstimo, US$ 35 milhões, será liberada no momento da assinatura do acordo, e pode ser conversível em ações ao preço de US$ 2,47, (desconto de 15% do preço praticado em bolsa na ocasião). A segunda parcela de US$ 25 milhões pode ser resgatada em até 60 meses, e o montante poderá ser conversível em ações ao preço praticado em bolsa no momento do empréstimo, US$ 2,87. Caso este empréstimo venha a ser convertido em ações, a Maxwell se tornará a maior acionista da empresa com 33 milhões de ações e a Total passará a ser a segunda maior acionista com 18,6 milhões de ações.

### 4.2.9 Biolding Investment

A companhia Biolding Investment SA é uma companhia financeira pertencente ao Sheik Abdullah bin Khalifa do Qatar. O Sheik foi primeiro ministro do país entre outubro de 1996 e abril de 2007. A empresa realizou um aporte de capital em 24 de dezembro de 2012, ocasião em que o Sheik adquiriu 3,355,704 ações ao preço de US$ 2,98 por ação, passando desta forma a deter 8,1% do capital da Amyris (SEC, 2012).

### 4.2.10 Naxyris

A Naxyris SA é a quinta maior acionista da Amyris, tendo aumentado sua participação na empresa em 27 de fevereiro de 2012. A Naxyris é filiada da Naxos Capital Partners, fundada em 1997 em Paris, que tem como escopo de atuação a aquisição de participação para o desenvolvimento de pequenos negócios, ainda em fase inicial, ou investimentos em ativos com baixa performance ou subavaliados (NAXYRIS, 2012).

## 4.3 Pesquisa Básica

A empresa tem duas frentes de pesquisa distintas em sua plataforma tecnológica: Biologia Molecular e Conversão Química voltada para finalização e transformação do Biofene renovável, comercialmente denominado Biofene, em produtos de maior valor agregado. Cada uma destas frentes será apresentada a seguir.

**Biologia Molecular**: Este é um dos ramos de conhecimento da companhia. Seu k*now how* prático foi adquirido em parte com a obtenção de artemisina - via engenharia genética - já seu conhecimento teórico está fortemente arraigado na especialidade, biologia sintética – proveniente do conhecimento dos cientistas fundadores da companhia.

Em uma tentativa de acelerar este processo de criação da "linhagem ideal", a Amyris Inc, na sua sede nos Estados Unidos, optou por utilizar robótica para criar uma espécie de fábrica biotecnológica.

Neste sistema, computadores e robôs fazem o trabalho de combinar sequências e testar as infinidades de possíveis combinações genéticas. Dessa maneira é feita a descoberta das novas estirpes da levedura *Saccharamyces cerevisiae* que se mostram promissoras para aumentar o rendimento ou a produtividade do Biofene. Esta etapa realizada virtualmente evita meses de trabalho manual que seria feito pelos cientistas (TEIXEIRA, 2012). Os modelos computacionais gerados que possuem sequências codificadoras de características genéticas interessantes, ou seja, que agreguem valor ao processo. Os modelos considerados viáveis são então criados fisicamente através de testes laboratoriais em tubos de ensaio. Depois dos primeiros testes, estas cepas mais promissoras são criadas e enviadas ao Brasil, onde é feito o escalonamento produtivo (AMYRIS, 2012b).

Em 2008, a Amyris Brasil obteve o CQB (Certificado de Qualidade de Biossegurança), emitido pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), e em 2010 a autorização para utilizar organismos geneticamente modificados (OGM) no Brasil, os quais seriam importados dos Estados Unidos. A linhagem geneticamente modificada, que foi a autorizada a ser importada e utilizada aqui no país pela companhia foi a -Y1979- originária da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. De acordo com o processo protocolado junto à CTNBio, este OGM será utilizado para a produção de Biofene. O pedido de liberação comercial foi previamente aprovado pela Comissão Interna de Biossegurança (CIBio).

**Finalização Química:** Esta segunda fase começa com a fermentação, que normalmente é feita em reatores semi-contínuos que levam menos de um dia para produzir o isoprenóide. Sua separação é feita através de centrifugação, onde a levedura é reutilizada e o líquido contendo o Biofene é processado em uma vasta gama de bioprodutos, dependendo do tratamento químico final a ser aplicado na molécula. Processos químicos como hidrogenação, polimerização, entre outros, podem ser feitos para converter este isoprenóide básico em produtos de interesse comercial. A hidrogenação, por exemplo, é uma etapa crítica que converte o Biofene em diesel renovável (AMYRIS, 2012b).

Além dos álcoois de cadeia longa, compostos derivados de isoprenóides e de ésteres de ácidos graxos estão sendo desenvolvidos por rota microbiana, constituindo alternativas ao diesel e ao combustível de aviação (FAVÁRO, 2012).

Na Figura 8 é possível observar um esquema simplificado do passo a passo realizado pela companhia até a transformação do açúcar em bioprodutos com aplicação comercial. O esquema mostra com ênfase as etapas de engenharia genética e de finalização química, as quais são os maiores alvos de investimentos em P&D.

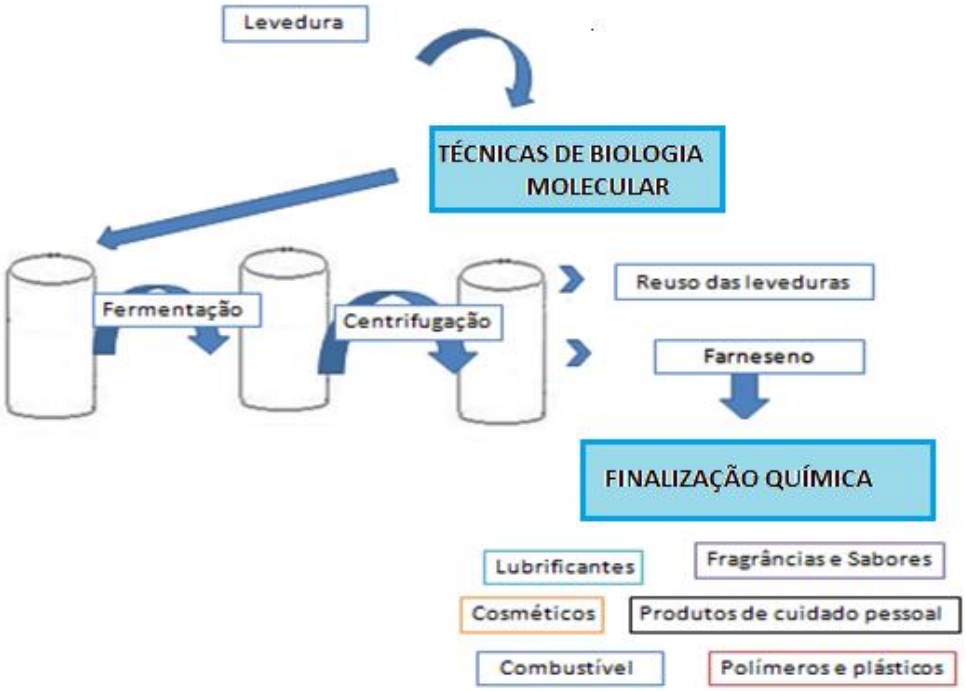



Figura 8 Esquema simplificado do processo produtivo da Amyris
Fonte Elaboração própria

## 4.4 Desenvolvimento tecnológico

### 4.4.1 Descrição

Um dos maiores desafios enfrentados pela companhia é sem dúvida o escalonamento do processo produtivo (AMYRIS, 2012d). A passagem da escala de bancada para plantas de produção piloto mostram a sutileza e o ajuste fino que a companhia precisa dar ao processo. A

Figura 8 apresenta um esquema simplificado das etapas realizadas pela companhia até o alcance do produto final.

O escalonamento da produção é a etapa mais crítica, a qual é vista pela companhia como um gargalo tecnológico. A grande dificuldade é assegurar os mesmos rendimentos e produtividade, garantindo a viabilidade econômica do processo, que é essencial para o sucesso desta tecnologia (PACHECO, 2011).

Assim que a levedura geneticamente modificada, conseguiu estabilidade produtiva e produzia à molécula alvo, Biofene, a companhia passou a transferir a produção de laboratório para escala comercial.

Além dos fermentadores em escala de laboratório, a companhia opera plantas piloto em instalações próprias em Emeryville, Califórnia, e Campinas, no Brasil, bem como dois fermentadores de 5.000 litros na unidade de demonstração também no Brasil.

Escala laboratorial 2L

Planta Piloto 300L

Unidade demonstrativa 5.000L

Unidade comercial 200.000 a 600.000L

Figura 9 Etapas do escalonamento produtivo da Amyris
Fonte: Adaptado de (Leimer, 2012).

Em 2010 o CEO da companhia, John Melo, anunciou que no ano de 2011, a companhia seria capaz de produzir 6 milhões de litros de Biofene. No entanto, ao final deste período apenas 1 milhão de litros foi produzido. Segundo Grushkin, (2013), este fato teria desacreditado a companhia frente aos investidores e,como consequência levado ao adiamento do plano de expansão da segunda fábrica brasileira prevista para o final de 2012, em parceria com a Usina São Martinho. Esta postergação deixou a companhia em uma situação desconfortável com os acionistas (GRUSHKIN, 2013).

No final de 2012 e início de 2013, a companhia começou a passar por severas crises, em parte pela sua dificuldade em concluir o seu desenvolvimento tecnológico e escalonar os processos produtivos, mas também por dificuldades de ordem econômica (AMYRIS, 2013a).

Os problemas se agravaram com a queda das ações na bolsa de valores, no período de um ano as ações da companhia variaram mais de 90%, onde os preços oscilaram entre US$ 33 e US$ 1,52 (MAGOSSI, 2012).

### 4.4.2 Depósito de Patentes

Tendo os depósitos patentários como um importante indicador de desenvolvimento tecnológico, os pedidos de patentes da companhia foram analisados, desde o ano de sua fundação até o final de 2012. Foram recuperados 73[10] documentos estes estão categorizados em quatro grandes áreas:

- ✓ Biologia,
- ✓ Química,
- ✓ Biotecnologia e
- ✓ Outros [11]

Na Figura 10 apresenta-se a distribuição das patentes depositadas pela Amyris segundo esta categorização.

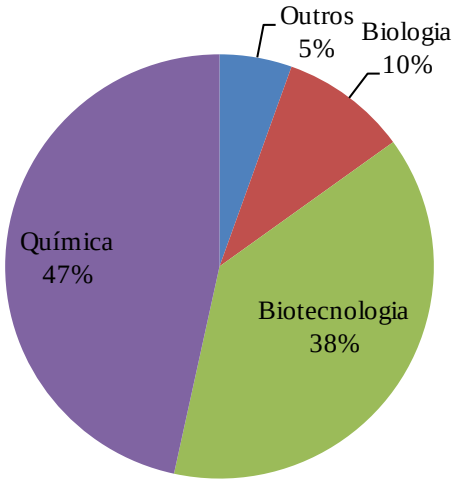



Figura 10 Classificação das patentes depositadas pela Amyris, em quatro grandes áreas.
Fonte: (Derwent Innovations Index, 2012)

[10] Devido ao atraso na indexação da base e/ou período de sigilo, o número de documentos com prioridade em 2011 e 2012 pode não está completo.

[11] Esta categoria inclui especialmente patentes desenvolvidas para Equipamentos, área Farmacêutica e Polímeros.

A grande maioria, 39 documentos, é da área química. Os documentos categorizados neste grupo tratavam especialmente da formação de novos compostos químicos, como por exemplo, o documento ~US2012010370-A1, que trata do desenvolvimento de um processo químico que envolve a polimerização do Biofene em presença de um catalisador, visando á formação de um poli Biofene.

O segundo maior grupo é o da área biotecnológica, o qual abarca 30 documentos, estas patentes tratam especialmente de biologia molecular manipulação genética.

Quando categorizados na grande área de biologia estes documentos tratam do uso de micro-organismos para produzir novos compostos, por exemplo, o documento "WO2012141993-A1; US2013085255-A1", este retrata o uso de uma cultura microbiana capaz de produzir isopreno em meio líquido que depois de diversos processos de extração e purificação, pode ser recuperado e utilizado como matéria-prima para uma vasta gama de aplicações industriais, tais como pneus, látex, fitas, etiquetas entre outros. Na Figura 11 é observada a evolução temporal destes depósitos.

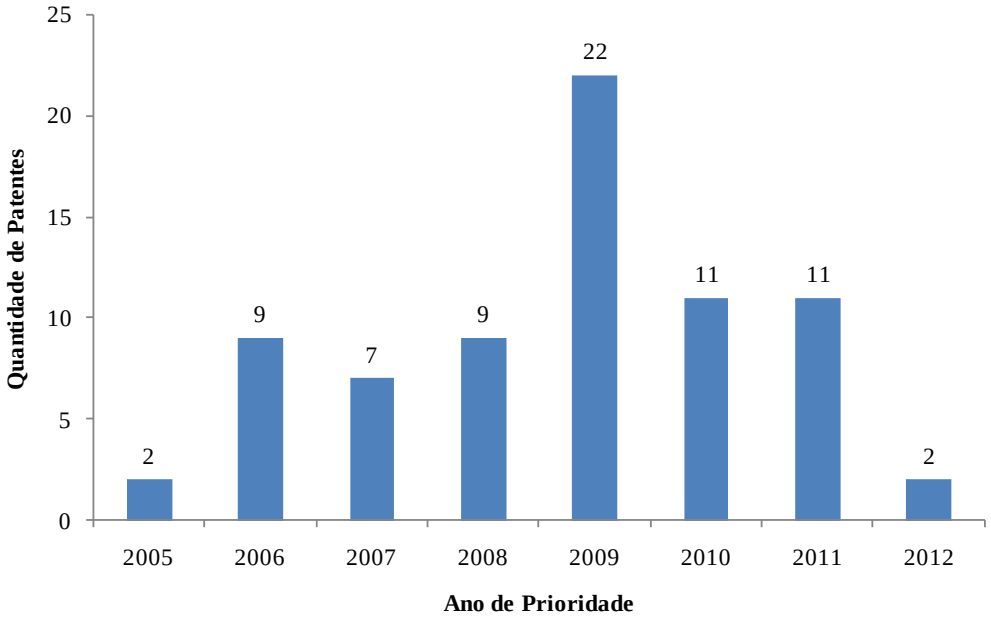



Figura 11 Evolução temporal das patentes depositadas pela Amyris de acordo com o ano de prioridade
Fonte: (Derwent Innovations Index, 2012)

### 4.5 Desenvolvimento da capacidade produtiva

Como mencionado, em fevereiro de 2010, a Amyris já produzia Biofene renovável, em fermentadores com capacidade em 100.000 e 200.000 litros.

Este escalonamento produtivo foi um passo importante para a empresa adquirir segurança na produção e começar a planejar seu crescimento. A previsão é que as novas instalações construídas no Brasil - anexas às usinas de etanol - utilizem fermentadores com capacidades que variam entre 100.000 e 600.000 litros (AMYRIS, 2012d).

No intuito de aumentar a escala produtiva, a companhia passou a realizar acordos do tipo contratos de fabricação visando a produção contratada, especialmente na América do Norte, Europa e Brasil. A ideia de se produzir de forma contratada visa evitar os custos iniciais de planejamento e construção de novas plantas, bem como acelerar o processo produtivo não dependendo de obras para iniciar a operação. As três unidades que foram contratadas são: Biomin Brasil Nutrição Animal Ltda, no Brasil; Antibióticos, na Espanha e Tate & Lyle, nos Estados Unidos (AMYRIS,2012d).[12] Na Tabela 7 é apresentada uma relação com as plantas produtivas, suas respectivas localizações e capacidades.

[12] Estes contratos de manufatura para produção de Biofene foram descontinuados (GUZMAN, 2013).

Tabela 7 Capacidade instalada e prevista Amyris mundo

| **Empresa parceira** | **Ano de inicio da produção** | **Capacidade do reator** | **Biofene milhões de litros/ano** | **Investimento aproximado (U$)** | **Localização** |
|---|---|---|---|---|---|
| Antibiótico | 2011-2012 | 1 fermentador de 240 mil litros | não informado | não informado | Léon - Espanha |
| Tate & Lile | 2011-2012 | não informado | não informado | não informado | Califórnia |
| Biomin do Brasil Nutrição Animal Ltda. | 2011 | 1 fermentador de 100 mil litros | 3 a 5 | não informado | Piracicaba- SP |
| Paraíso Bioenergia | 2012 | 6 fermentadores de 200 mil litros cada | 50 | 60 milhões. | Brotas - SP |
| São Martinho (SMA Indústria Química S/A) | 2016 | não informado | 92 | 100 milhões. | Pradópolis - SP |
| Própria | - | 300 litros | - | - | Brasil |
| Própria | 2008 | 300 litros | não informado | 10 milhões | Estados Unidos |
| Própria | - | 2 fermentadores de 5mil litros | não informado | não informado | Brasil |

Fonte: Elaboração própria[13]

Para assegurar a produção, a Amyris focou na relação com parceiros estratégicos. Os principais acordos com a finalidade de aumentar a produção de Biofene tiveram basicamente duas finalidades: garantia de matéria-prima e equipamentos ou escalonamento do processo usando recursos estratégicos disponibilizados pelo parceiro.

Como mencionado durante os anos de 2010 e 2011, a companhia firmou contratos de fabricação com vários parceiros, visando à utilização das instalações de produção de terceiros para produção de seus bioprodutos. Nos termos desses contratos de fabricação, o parceiro forneceu equipamentos necessários para a fabricação dos produtos, embora a Amyris tenha feito investimentos e adaptações nestes equipamentos, a empresa parceira continuou sendo proprietária exclusiva destes aparatos de produção.

A Amyris – durante este período – gastou com essa produção contratada um total de US $ 13,8 milhões em despesas relacionadas com a modificação e adaptações das instalações dos parceiros, para atender as necessidades especificas de seu processo (AMYRIS, 2012d).

A partir de março de 2012, a Amyris iniciou um plano para transferir uma parte da sua capacidade de produção destas instalações de produção terceirizada para fábricas próprias.

[13] Esses dados foram retirados, em sua maioria dos formulários 10k.

Essa transferência se deu basicamente pelo sucesso do escalonamento produtivo conseguido no ano de 2012 em sua fábrica própria no interior do estado de São Paulo.

Descrevem-se a seguir as parcerias estratégicas, realizadas pela Amyris, relacionadas ao aumento da capacidade produtiva. Estas podem ter duas vertentes distintas a produção de Biofene e/ou acesso a matéria prima. Estas serão descritas separadamente.

## 4.6 Produção de Biofene

### 4.6.1 Antibiótico S.A

Localizada em León, Espanha, esta unidade produtiva pertencente a Antibióticos, S.A permitiu à Amyris viabilizar a produção de Biofene em escala industrial. Em março de 2011[14], um acordo intencionado a produção de Biofene, de maneira contrata, foi firmado com a Antibióticos S/A. Este acordo foi realizado no intuito de alcançar produção de Biofene em escala comercial (AMYRIS, 2012o).

Nos termos deste arranjo comercial a Amyris está fornecendo alguns equipamentos para esse parceiro e recursos adicionais para adaptar as fábricas da Antibióticos as necessidades do processo da Amyris.Os termos não foram divulgados oficialmente, portanto, ainda não se sabe sobre valores investidos ou volume produzido (AMYRIS, 2012g).

### 4.6.2 Biomin

No final de 2010, ínicio de 2011, Amyris firmou uma parceria com a Biomin Nutrição Animal para aumentar a produção de Biofene. Como mencionado, essa produção é feita de

[14] Este acordo teve seu início um pouco antes ainda no ano de 2010. O Ano de 2011 foi quando efetivamente foi firmado, seu início foi antecipado para que a produção de Biofene começasse no ano de 2011 (AMYRIS, 2010).

maneira contratada, nas instalações da Biomin em Piracicaba, interior do Estado de São Paulo.

Ao final de 2012 a Amyris já produzia 300 mil litros mensais do bioproduto, com perspectiva de aumento da capacidade produtiva. A Amyris adquiriu alguns equipamentos necessários para a produção nas instalações de fabricação da Biomin em Piracicaba, Brasil, todo o Biofene produzido será de propriedade de Amyris (AMYRIS, 2010).

### 4.6.3 Tate & Lyle

Em novembro de 2010, a companhia celebrou um contrato de fabricação com a Tate & Lyle Ingredientes Américas, Inc., uma afiliada da Tate & Lyle PLC, esta iniciou suas operações de produção no quarto trimestre de 2011 (AMYRIS, 2012d).

Esta companhia é fornecedora global de ingredientes e soluções para alimentos, bebidas e outros insumos da indústria de alimentos, com mais de trinta unidades de produção em todo o mundo.

No âmbito deste acordo, a Tate & Lyle irá produzir Biofene para Amyris. Mediante este acordo a companhia assegura a escala industrial de produção do Biofene em três regiões geográficas: América do Sul e do Norte e na Europa. Esta unidade de produção está localizada em Decatur, Illinois (AMYRIS, 2012j).

A Amyris investiu em mudanças adicionais a fábrica da Tate & Lyle, para viabilizar a produção do Biofene (AMRYRIS, 2011).

### 4.6.4 Cristalsev

Com o aumento dos acordos de venda de Biofene, a companhia precisou ampliar ainda mais sua capacidade produtiva. Em fevereiro de 2008 houve o início do acordo entre a empresa Amyris e a empresa Cristalsev, com a formação por parte da Amyris da subsidiária Amyris Pesquisa e Desenvolvimento de Biocombustíveis Ltda. Em março desse mesmo ano,

a Amyris vendeu uma participação de 30% da subsidiária à Crystalsev, esta venda resultou em uma *joint venture,* denominada Amyris-Crystalsev Pesquisa e Desenvolvimento de Biocombustíveis Ltda (ACB) (AMYRIS, 2012d). A Amyris investiu US $ 3,8 milhões para ter uma participação de 70% na ACB e a Crystalsev contribuiu com US $ 1,6 milhões para ter a participação dos 30% restantes (AMYRIS, 2011).

Nos termos do acordo, deve-se observar que a Crystalsev é uma *trading* brasileira controlada indiretamente pela Santa Elisa Vale Bioenergia SA, uma vez que a "Santelisa" é a acionista majoritária da Crystalsev (CADE, 2009).

Por motivos não divulgados oficialmente pelas empresas, no final do ano de 2008, a Amyris readquiriu a participação de 30% da Crystalsev na *joint venture* Amyris-Crystalsev Biocombustíveis, por US$ 2,3 milhões, tornando a Amyris novamente a única dona da subsidiária. (AMYRIS, 2010). Em maio de 2009, a parceria com a Cristalsev deixou de existir (Guazzelli e Perez, 2010). Neste mesmo ano no mês de dezembro, a ACB foi renomeada Amyris Brasil S.A (AMYRIS, 2010; BIOFUELDIGEST, 2011).

### 4.6.5 São Martinho

O grupo São Martinho possui três usinas em operação: São Martinho e Iracema, no Estado de São Paulo e Boa Vista, no Estado de Goiás. Estas usinas são modernas, sendo 82% da colheita realizada de maneira mecanizada nas Usinas de São Paulo, e 100% na Usina Boa Vista (SÃO MARTINHO, 2009).

Em termos de produção média na safra 2009/2010, 13 milhões de toneladas de cana foram processadas pela usina São Martinho, o que gerou aproximadamente 720 mil toneladas de açúcar, 602 milhões de litros de etanol e 150 mil MWh de energia elétrica, gerados pela queima do bagaço remanescente (SÃO MARTINHO, 2009).

A associação entre as duas companhias se iniciou em abril de 2010. A Amyris estabeleceu com a Usina São Martinho uma *joint venture* 50/50, denominada SMA Indústria Química SA. Esta associação foi consolidada para viabilizar a primeira unidade no Brasil totalmente dedicada à produção de Biofene renovável, a primeira da companhia a produzir o

Biofene utilizando cana de açúcar como matéria-prima, que será localizada nas adjacências da Usina São Martinho.

A planta da SMA tem como objetivo fornecer uma unidade de produção em grande escala para apoiar nossos planos de produção de longo prazo.

A Amyris irá fornecer a levedura geneticamente modificada e a Usina São Martinho fornecerá a matéria prima, o caldo de cana de açúcar e através de uma fermentação padrão, irá produzir o Biofene. Neste acordo está previsto ainda que a Amyris e sua subsidiária Amyris Brasil S.A farão a finalização química e comercialização do Biofene ou de seus produtos finais e derivados aos consumidores (BIODIESELBR, 2012b).

Como mencionado, em 2010, o local para construção da unidade começou a ser preparado e em fevereiro de 2011 a construção se iniciou (AMYRIS, 2011). No início de 2012, a construção da SMA foi paralisada. Esta suspensão temporária se deu em função da pendência da conclusão e inicio da operação e instalações que a companhia também desenvolvia em Brotas, em associação com a Paraíso Bioenergia (AMYRIS, 2012d).

A previsão inicial era de que a unidade de produção entraria em funcionamento ainda em 2013, porém no final de 2012 as obras de construção estavam paralisadas e apenas 45% do projeto estava concluído. As novas previsões dos executivos são para conclusão do projeto em 2015 (MAGOSSI, 2012).

Em função dos atrasos, percebe-se um redirecionamento estratégico da companhia. Informações oficiais, fornecidas pelos executivos da Amyris, mostram um posicionamento focado para conclusão de plantas produtivas de menor capacidade. Esta estratégia visa dirimir o *gap* do escalonamento produtivo, facilitando o ganho de experiência e proporcionando uma maior segurança nos processos em grandes volumes (MAGOSSI, 2012).

Pelo acordo será utilizado, inicialmente, um milhão de toneladas de cana-de-açúcar fornecidas pela Usina São Martinho para a produção do Biofene. A previsão é de uma produção de 92 milhões de litros no primeiro ano na unidade da São Martinho. Os investimentos na SMA somam, até a presente data de dezembro de 2012, US$ 35 milhões. Mas são previsto investimentos de US$ 100 milhões (AMYRIS, 2012d).

### 4.6.6 GEA Engenharia de Processos e Sistemas Industriais Ltda

Em fevereiro de 2011, a Companhia celebrou um contrato de arrendamento operacional para determinados equipamentos de propriedade da GEA Engenharia de Processos e Sistemas Industriais Ltda no Brasil. O equipamento alugado foi utilizado pela Companhia em suas atividades de produção no Brasil. Este contrato tinha um prazo de um ano, com início em Março de 2011 e foi terminado em junho de 2012 e o equipamento foi devolvido ao GEA (AMYRIS, 2012d).

### 4.6.7 Paraíso Bioenergia

Usina Paraíso Bioenergia é uma empresa de energia renovável que produz açúcar, etanol e eletricidade. A parceria foi planejada com o intuito de garantir o suprimento de matéria-prima, cana de açúcar, bem como para fomentar que a Amyris alcance a produção em escala (PARAISO, 2012a).

Este acordo comercial começou a ser planejado em 2008, porém devido à crise financeira internacional este não foi levado adiante. Após reestruturações econômicas e novos investimentos em 2010 a Usina Paraiso voltou a negociar com a Amyris a construção de uma usina (PARAISO, 2012b).

A fábrica, localizada na região de Brotas (SP), contou com investimento de quase US$ 60 milhões por parte da Amyris (AMYRIS, 2012l). Nos termos do acordo a Paraíso Bioenergia fornece o suco de cana-de-açúcar e outras equipamentos e a Amyris é responsável pela construção da unidade de produção (AMYRIS, 2012d).

A carga inicial de Biofene atenderá a demanda por diesel de cana nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. No decorrer de 2013[15], parte da produção atenderá outros mercados, como o de emoliente para a indústria cosmética (AMYRIS, 2012l). Em sua máxima

[15] O primeiro lote de Biofene produzido e comercializado foi em fevereiro de 2013.

capacidade a fábrica deverá produzir 1 milhão de toneladas ano de Biofene (AMYRIS, 2012d).

### 4.7 Acesso à matéria-prima

#### 4.7.1 Ceres Inc

Visando a produção de Biofene nos Estados Unidos, a companhia fez uma parceria para garantir o suprimento de matéria-prima com a Ceres, Inc., empresa de biotecnologia agrícola que desenvolve sementes para culturas energéticas tais como o sorgo doce, este acordo teve o financiamento do *Departament of energy* americano (DoE, 2012).

Em 2010, um programa do Departamento de Energia dos EUA, DoE., intitulado "biorrefinaria integrada", disponibilizou recursos para Amyris alavancar e expandir as plantas piloto e laboratórios já existente em Emeryville. Além disse o intuito do recurso era fomentar a produção de combustíveis renováveis e produtos químicos nos Estados Unidos, derivada de sorgo sacarino (AMYRIS, 2011).

Durante o projeto foi avaliada a potencialidade dos açúcares e da biomassa de sorgo sacarino. Um xarope destes açúcares foi processado pela Amyris em maio de 2012 na sua planta piloto na Califórnia utilizando o seu sistema de fermentação com levedura OGM para conversão de açúcares em Biofene.

### 4.7.2 ETH Bioenergia[16]

Este acordo foi firmado em 20 de outubro de 2011, inicialmente era prevista a formação de uma *joint venture* entre as companhias, porém esta afirmação, assim como os detalhes do acordo, carecem de confirmação oficial.

A estimativa é que a partir de 2014 já seja possível comercializar o Biofene. A ETH destinará até 2 milhões de toneladas de cana para a produção. Na safra 2012/2013, a previsão é que a empresa terá 26 milhões de toneladas de cana à disposição para moagem (JORNAL FOLHA DE SÃO PAULO, 2011).

No site da Amyris assim como nos documentos oficiais não foram encontradas informações atualizadas sobre a continuidade deste projeto, apenas a informação inicial de que uma *joint venture* está prevista. Contudo na página do parceiro, Odebrecht Agroindustrial, foi possível encontrar indícios de que se o acordo não avançou mas, ao menos não foi totalmente abandonado. Em seu site a companhia descreve a potencial criação de *joint venture* com a Amyris prevê também a produção do Biofene em uma das unidades *greenfield*, pertencentes a Odebrecht Agroindustrial no Brasil. A empresa ainda afirma que disponibilizará um volume equivalente à capacidade de moagem aproximada de 2 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano, para realização dos processos fermentativos da Amyris. A Odebrecht Agroindustrial terá o controle da parceria e a Amyris terá direitos exclusivos de comercialização do Biofene produzido na unidade. Ainda de acordo com a Odebrecht a perspectiva é de que a produção se inicie até 2014 (Odebrecht Agroindustrial, 2013).

## 4.8 Desenvolvimento comercial e aplicações

A companhia vem buscando ampliar a demanda pelos seus produtos. Neste sentido, diversas parcerias com objetivos específicos estão em curso. Em alguns casos, a Amyris é a responsável pelo desenvolvimento de um novo produto e a aliança é para garantir o

[16] A ETH Bioenergia alterou seu nome para Odebrecht Agroindustrial

fornecimento deste novo produto ao parceiro. Em outros, a parceria tem por objetivo o desenvolvimento conjunto de um novo produto ou uma nova aplicação. Nestes dois casos, as parcerias visam agregar valor ao Biofene, transformando o mesmo em um produto mais elaborado com participação da Amyris, como por exemplo, desenvolvimento de fragrâncias, ingredientes, polímeros, plásticos, aditivos entre outros bioprodutos de origem renovável. Há ainda casos em que existe apenas um acordo de fornecimento de Biofene por parte da Amyris, ficando a cargo de terceiro o desenvolvimento de novos produtos e aplicações. Estes acordos para o fornecimento de Biofene visam o alcance de novos mercados e disseminação de seu produto, fornecendo o Biofene como matéria-prima para outras empresas usarem em seus próprios processos. São acordos onde a Amyris, na maioria dos casos, possui contrato de venda do Biofene.

Na sequência serão descritas as parcerias que a companhia realizou com o objetivo de desenvolvimento comercial e de novas aplicações, divididas dentro destas três grandes áreas.

## 4.9 Desenvolvimento conjunto

### 4.9.1 Method Inc

Em outubro de 2011, Amyris e Method, empresa líder no setor de produtos de cuidados pessoais, assinaram um acordo de desenvolvimento conjunto para gerar um portfólio de novas moléculas a partir de Biofene para uso em diversos produtos.

Pelo acordo, a Amyris e Method Inc irão trabalhar conjuntamente na avaliação e no desenvolvimento diversos ingredientes, tais como tensoativos e solventes, derivados do Biofene. O fulcro do acordo é pesquisar e desenvolver novos produtos ecologicamente sustentáveis, que sejam uma alternativa viável para os consumidores (AMYRIS, 2012c).

### 4.9.2 Wilmar

De acordo com o *press release* da Amyris, em junho de 2011 a empresa estabeleceu uma parceria com a Wilmar International Limited, uma das companhias líderes do mercado asiático, com sede em Cingapura, especializada no setor de refinamento de óleos. Esta possui mais de 300 plantas de manufatura e conta com uma extensa rede de distribuição na China, Índia, Indonésia e pelo menos outros 50 países. A empresa é uma multinacional que emprega cerca de 88.000 pessoas.

O intuito da Wilmar com esta parceria é aumentar sua participação no mercado mundial de surfactantes à base de nonilfenol etoxilado (NPE), uma vez que este vem sofrendo sérias restrições devido a sua toxicidade. O mercado consumidor da empresa representa cerca de US$ 1 bilhão ano.

O escopo inicial deste acordo é a colaboração e o desenvolvimento de estudos de viabilidade para produção e desenvolvimento técnico dos surfactantes. Ambas as companhias pretendem pelo acordo participar de atividades e testes para validar o desempenho do produto e aceitação do mercado, bem como estudam as aprovações regulatórias necessárias para fabricar e vender estes bioprodutos.

No entanto, esta parceria parece não ter avançado, visto que nenhuma informação adicional sobre valores investidos ou datas para criação da *joint venture* inicialmente proposta foi oficialmente divulgada (AMYRIS, 2012k).

### 4.9.3 Soliance

A associação com a Soliance visa à utilização do Biofene para produção de esqualeno que é um ingrediente hidratante de alta qualidade usado hoje em um amplo conjunto de cosméticos. Atualmente este é obtido a partir do óleo de fígado de tubarão ou óleo de oliva refinado. A companhia já comercializa este esqualeno através da marca comercial Neossance (AMYRIS, 2012q). Em junho de 2010, a Amyris firmou um contrato de desenvolvimento e comercialização com a Soliance, companhia francesa ligada ao setor de

cosméticos. Esta empresa possui domínio global, atuando em pelo menos 27 países e desde o ano de 1994 vem demonstrando grande preocupação com a origem das matérias-primas usadas em seus produtos.

Em janeiro de 2011 a Soliance lançou o cosmético oriundo do Biofene renovável da Amyris na Europa em uma feira internacional de cosméticos. Pelo acordo, as partes irão aplicar a tecnologia da Amyris para produzir esqualeno para uso em cosméticos. A Soliance já começou a produção de Biofene, ou Biofene, em suas instalações industriais de fermentação, utilizando processo de biotecnologia da Amyris. O Biofene será convertido em esqualeno que será comercializado diretamente pela Soliance para clientes da indústria de cosméticos, os lucros serão divididos pelas empresas.

Em dezembro de 2011, a Companhia e Soliance optaram por rescindir o contrato de colaboração e de quaisquer outras obrigações, inclusive quanto à criação da *joint venture* inicialmente proposta.

### 4.9.4 Glycotech

Este acordo foi firmado em janeiro de 2011, com compromisso mútuo de fazer o processamento e acabamento químico do Biofene renovável para uma vasta gama de aplicações. Nos termos do acordo a Glycotech será responsável pelo desenvolvimento de processos e produção e os serviços para a fabricação, este processo será conduzido nas instalações da Glycotech nos Estados Unidos.

De acordo com os termos do acordo a Amyris é obrigada a pagar os custos de fabricação e funcionamento da fábrica para a Glycotecvh. O prazo inicial do contrato é por um período de dois será renovado automaticamente por períodos sucessivos de um ano (AMYRIS, 2011)

As partes esperam primeiramente processar o Biofene em esqualeno para permitir a venda comercial do produto. Em seguida, há previsão que a unidade forneça serviços de acabamento para outros produtos renováveis da Amyris, incluindo lubrificantes industriais, polímeros e combustíveis de transporte. Todos os produtos serão de propriedade e distribuídos exclusivamente pela Amyris (AMYRIS, 2012d).

A Associação com a Glycotech ajudará na cadeia Produtiva da Amyris, permitindo uma maior capacidade de integração do processamento da matéria-prima até o processo final de produção dos bioprodutos (AMYRIS, 2012n).

### 4.9.5 Michelin

A Amyris também selou, em setembro de 2011, um acordo com a francesa Michelin para o desenvolvimento e produção de isopreno, o qual tem aplicações na fabricação de borrachas sintéticas, revestimentos e adesivos.

De acordo com Alfred Szwarc, consultor de Emissões e Tecnologia da União da Indústria de cana-de-açúcar (UNICA), o acordo entre Amyris e Michelin tem como objetivo o desenvolvimento de isopreno a partir de fontes renováveis (UNICA, 2011).

Este isopreno é derivado da tecnologia da Amyris, onde através do Biofene renovável reações químicas são sucedidas até que a molécula de 15 carbonos seja quebrada em C5 que é a molécula química chave que origina os isoprenos utilizados em borrachas sintéticas. Essa tecnologia é mantida em segredo, e até a presente data não há registro de como este processo é feito (AMYRIS, 2012e).

Sob as condições do acordo de colaboração Amyris e Michelin vão colaborar no desenvolvimento, produção e comercialização mundial de isopreno, especialmente para o desenvolvimento de pneus. Ainda nos termos do contrato a Michelin se compromete a pagar US $ 5,0 milhões inicialmente para o inicio das atividades. As partes podem adicionalmente colaborar para estabelecer uma unidade de produção ou utilizar uma instalação existente da Amyris para a produção ( AMYRIS , 2012d) .

Ambas as companhias informaram que dividirão os custos e recursos técnicos para desenvolver a produção do isopreno, que deve ser comercializado a partir de 2015. Pelo acordo, a Michelin compromete-se com o escoamento do produto por um período de dez anos, enquanto a Amyris mantém o direito de vender o isopreno para outras empresas interessadas (UNICA, 2011).

### 4.9.6 Cosan

No dia 13 de junho de 2011, tornou-se público e definitivo o acordo de implementação da *joint venture* Amyris S.A./Cosan que deu início às operações da Novvi S.A., companhia brasileira criada para o desenvolvimento, produção e comercialização mundial de óleos básicos renováveis feitos a partir do Biofene (MARTINS, 2011).

Esta parceria foi criada no intuito de desenvolver uma linha de lubrificantes baseados em matéria-prima renovável, denominado comercialmente de EvoShield. O produto começou a ser testado em 2010, em parceria com empresas do setor de transportes (AMYRIS, 2011).

Inicialmente, o Biofene utilizado para produção dos lubrificantes da linha EvoShield será obtido de outras instalações onde a Amyris já faz produção em escala de óleos básicos, até que as futuras instalações da Novvi sejam construídas. A Novvi espera receber Biofene das unidades de produção da Amyris, convertê-lo em óleos básicos renováveis através de processamento químico, vendê-los e distribuí-los mundialmente. No longo prazo, a Novvi estuda a construção de unidades dedicadas à produção de Biofene (JORNAL ESTADO DE SÃO PAULO, 2011; AMYRIS, 2012d).

A função da *joint venture* - Novvi - será o desenvolvimento, produção, comercialização e distribuição de óleos renováveis com alta performance ambiental (NOVVI, 2012).

Observa-se mais uma vez a escolha estratégica desta parceira. A Cosan é uma das maiores processadora de cana-de-açúcar no mundo, com capacidade de moagem de 62 milhões de toneladas, e também uma das maiores produtoras e exportadoras de açúcar e etanol, com 23 unidades produtoras, sendo a quarta maior distribuidora de combustíveis no Brasil (SHELL, 2011).

Com a parceria com a Cosan, a Amyris ampliou o alcance do portfólio de produtos de feitos a partir de óleos de base (derivados do Biofene) para uma gama de aditivos e lubrificantes comerciais, industriais e automotivos. Amyris planeja fornecer Biofene para Novvi, a qual ficará responsável pelo acabamento deste em produtos finais. No futuro a Novvi terá suas proprias instalações para produção de Biofene (AMYRIS, 2013a).

### 4.9.7 Albemarle Corporation

Essa parceria começou em julho de 2011, Amyris celebrou um contrato de fabricação com a Albemarle Corporation, este parceiro produzirá em suas instalações - nos Estados Unidos - óleos básicos lubrificantes derivados do Biofene. Sob este acordo, Albemarle vai fabricar estes bioprodutos, que serão de propriedade da Amyris (AMYRIS, 2012d).

A Amyris e a Albemarle fizeram um acordo, onde a Albemarle fica responsável por processar o Biofene, fornecido pela Amyris, e produzir óleo lubrificante básico. Este óleo básico será comercializado pela Novvi, *joint venture* Amyris Cosan. A transformação de Biofene em óleo básico será feita pela multinacional Albemarle, fabricante de especialidades químicas.

De acordo com entrevista concedida à revista Exame em agosto de 2011, o diretor-presidente da Novvi, Lineu Moran, afirmou que o processo de conversão será terceirizado. Esta conversão química será feita em uma das unidades da Albemarle nos Estados Unidos, a expectativa é de que a produção atinja 30 milhões de litros no primeiro ano de produção (MAGOSSI, 2011).

### 4.9.8 M & G Finanziaria

Em junho de 2010, a Companhia celebrou um acordo de colaboração com a italiana Finanziaria (M & G), empresa líder no fornecimento de materiais plásticos em todo o mundo, com sede em Tortona Itália. O acordo estabelece as condições para que a M&G possa comprar Biofene da Amyris e fazer a utilização em polietileno, a princípio, a ser incorporado em embalagens de alimentos e bebidas, podendo ainda ser utilizado em outras aplicações caso seja mais conveniente (AMYRIS, 2011).

Esta associação prevê um acordo de colaboração em duas partes. A primeira, em fase de implementação, contempla a incorporação do Biofene como ingrediente da fabricação e processamento de politereftalato de etileno, (PET). Pela segunda parte do acordo, fica estabelecido também que, posteriormente, as companhias vão trabalhar em conjunto para

fazer integração destes processos produtivos e mais ambiciosamente vão cooperar mutuamente para produção de combustíveis renováveis e produtos químicos (AMYRIS, 2012p).

Em abril de 2011 estas empresas fizeram uma alteração contratual, onde as empresas Chemtex Italia SRL e Chemtex International Inc.(ambas subsidiárias integrais da M & G) foram agregadas ao acordo de colaboração Com essas modificações a Amyris e Chemtex International Inc. irão compartilhar a custos incorridos associada com a colaboração de PET, numa base de 50/50. Adicionalmente, o novo acordo expandiu a colaboração entre a Amyris e M & G para incluir um estudo de viabilidade para o uso de material celulósico (AMYRIS, 2011).

### 4.9.9 Total

A parceria entre estas duas empresas começou ainda em 2010. Sob o acordo de colaboração original, as equipes de pesquisa e desenvolvimento das duas empresas devem trabalhar em conjunto para desenvolver novos produtos e possíveis alternativas para os processos de finalização química. Uma expansão para o acordo foi anunciado no final de 2011. Em 2012, a Total concedeu US$ 82 milhões para expansão dos projetos de P& D da Amyris. Os primeiros US$ 30 milhões foram liberados no terceiro trimestre de 2012 (AMYRIS, 2012d).

Em novembro de 2011, firmamos uma alteração do acordo de colaboração com a Total em relação ao desenvolvimento e comercialização de Biofene para Diesel. Isso representou uma expansão da colaboração inicial que as partes estabelecido em 2010, e estabeleceu uma colaboração exclusiva global para o desenvolvimento de Biofene para diesel e levantou a intenção da criação de uma *joint venture* entre as companhias (AMYRIS, 2011).

Em julho de 2012 uma alteração no acordo de colaboração inicial feito com a Total expandiu a produção de Biofene e incorporou o desenvolvimento de novos produtos. Ainda nestas alterações está previsto que o financiamento feito pela Total poderá ser pago pela Amyris através de um mecanismo de dívida conversível, ou seja, a venda de ações pode ser usada como parte do pagamento. (AMYRIS , 2011)

Amyris confirmou oficialmente que sua parceia Total irá fornecer US $ 30 milhões em investimentos em 2013, conforme previsto no acordo de colaboração anunciada no ano passado. Além disso, como resultado do contínuo sucesso da colaboração tecnológica existente entre as companhias, as duas partes pretendem formar uma *joint venture* também no ano de 2013. Essa terá como objetivo a comercialização de diesel renovável, combustível de aviação, e outros produtos especiais derivados de Biofene (AMYRIS, 2013a).

Adicionalmente a Amyris e Total fizeram uma parceria para desenvolver combustível de aviação, este combustível é do tipo *drop-in*, ou seja, é um combustível renovável projetado para ser compatível com as especificações dos combustíveis Jet A/A-1.

Para realização de testes a cerca da eficiência deste combustível, a Amyris demonstrou com sucesso o uso deste em um vôo comercial. O combustível foi testado no Brasil em um jato da Embraer GE-powered operada pela Azul linhas aéreas.

Adicionalmente, Amyris e Total também utilizaram o combustível de aviação para testes em um vôo durante a Paris Air Show, esta foi à primeira demonstração de vôo na Europa - de Toulouse para Paris - em uma aeronave Airbus A321.

### 4.9.10 Dottikon Exclusive Synthesis AG.

Em setembro de 2011, a Amyris firmou um contrato com a Dottikon Exclusive Synthesis AG, uma empresa de química fina, com sede na Suíça. A companhia oferece diversos produtos de natureza química. Possui um escritório com representantes de vendas nos Estados Unidos, bem como um escritório no Japão.

A parceria com a Amyris visa à produção de esqualeno derivado do Biofene. Seu uso será destinado principalmente, como supressor de oxigênio em polímeros. Se estas pesquisas forem adiante estes polímeros serão desenvolvidos em uma instalação da Dottikon na Suíça, através de uma planta piloto. Não foram encontrados maiores detalhes sobre este acordo (AMYRIS, 2011).

### 4.9.11 Firmenich

Em novembro de 2010, a Amyris firmou acordos de colaboração e desenvolvimento conjunto com Firmenich S.A, a maior empresa de capital fechado no mundo dedicada à produção de fragrâncias e sabores, sua sede é em Genebra, na Suíça (AMYRIS, 2012d).

Nos termos do contrato firmado, cabe a Firmenich financiar o trabalho de desenvolvimento técnico, feito pela Amyris, para criar um primeiro ingrediente, com direitos para co-financiar um segundo. Em julho de 2011, Amyris e Firmenich expandirão seu acordo de colaboração para incluir um terceiro ingrediente (AMYRIS, 2011).

Nos termos do contrato, a Amyris fabricará e fornecerá ingredientes essenciais para a Firmenich e esta comercializará e distribuirá esses ingredientes exclusivamente no mercado de sabores e fragrâncias. No acordo ainda ficou estabelecido que a Amyris produzirá os compostos e a Firmenich vai fazer a divulgação e comercialização dos ingredientes. Os montantes que arrecadados entre as duas companhias serão divididos igualmente (INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY, 2011).

O intuito desta associação Amyris-Firmenich é fomentar e despertar a atenção das indústrias que trabalham diretamente com sabores e fragrâncias para a possibilidade da criação de ingredientes sustentáveis que tenham um custo competitivo e sejam ecologicamente sustentáveis (AMYRIS, 2012i).

### 4.10 Fornecimento de produtos acabados

#### 4.10.1 Shell

Em junho de 2010, a Amyris firmou um acordo com a Shell para venda de diesel renovável. Não há ainda obrigatoriedade por parte da Shell em comprar qualquer quantidade específica, ou qualquer outro produto. Nos termos do acordo fica estabelecida somente a venda por parte da Amyris, mas as partes se tornarão sujeitas a obrigações de compra e venda, na medida em que as notificações e os pedidos forem apresentados em possíveis acordos futuros (AMYRIS, 2012o). Este acordo parece não ter avançado uma vez que não foram encontradas informações oficiais recente sobre o acordo.

#### 4.10.2 Petrobrás Distribuidora.

Em julho de 2011, a Amyris realizou um acordo de distribuição com a Petrobras Distribuidora SA, a fim de vender diesel derivado do Biofene para Petrobras. Esta irá vel por ela produzido, essa mistura será usada nas frotas de ônibus emSão Paulo e Rio de Janeiro (AMYRIS, 2012d).

#### 4.10.3 Centerchem Inc.

Este acordo da Amyris com a Centerchem , visa proporcionar a este parceiro o direito de fornecimento de Neossance, marca comercial do esqualeno da Amyris. Sob os termos do acordo a Centerchem será o distribuidor do produto nos Estados Unidos e Canadá (Centerchem, 2012). Não foram divulgados maiores detalhes – oficiais – desta parceria.

## 4.11 Fornecimento de Biofene

### 4.11.1 Givaudan

Baseada nas tendências dos consumidores, que cada vez mais optam por produtos naturais e de fontes sustentáveis, a Givaudan, líder mundial em fragrâncias, estabeleceu um acordo com a Amyris para o fornecimento de Biofene, que será transformado pela Givaudan em esqualeno. (AMYRIS, 2012m). Esta parceria firmada em fevereiro de 2011, é de grande interesse para a Amyris, tendo em vista o alto valor agregado deste bioproduto, podendo o esqualeno ser vendido entre US$ 25 US$ 30 o litro (KANELLOS, 2011 e AMYRIS, 2012d).

Pelo acordo, a Givaudan desenvolverá a partir do Biofene um importante ingrediente para uso em fragrâncias, este será de propriedade da Givaudan. A Amyris irá compartilhar o valor econômico criado a partir do uso de Biofene, com a empresa parceira (AMYRIS, 2011).

### 4.11.2 Procter & Gamble Company (P & G)

Em junho de 2010 a Amyris firmou um contrato de fornecimento de produto com a Companhia Procter & Gamble. Este compromisso inclui termos de colaboração focados na utilização de Biofene em aplicações especiais para determinados produtos químicos dentro da P&G. Os termos do acordo exigem taxas de desenvolvimento não-reembolsável para P&G pagar a Amyris, além de pagamentos para compra de Biofene. Neste momento, a P & G não tem a obrigação de adquirir uma quantidade especificada do Biofene (AMYRIS, 2011).

Nesta cooperação, as partes firmaram que o Biofene fornecido pela Amyris pode ser usado diretamente como ingrediente em várias aplicações industriais e manipulado para utilização em outros produtos adicionais, servindo de ingrediente para cosméticos, outras especialidades e produtos químicos funcionais (AMYRIS, 2011).

### 4.11.3 Nikko Chemicals

De acordo com o *press release* da companhia, a Amyris se comprometeu em fornecer Biofene em grande quantidade à Nikko Chemicals Co Ltd, que o usará como matéria-prima na indústria química japonesa. A parceria surgiu pelo interesse do grupo Nikko em criar produtos e tecnologias que sejam verdes, limpas e sustentáveis. Informações fornecidas ainda pela assessoria de imprensa Amyris afirmam que o acordo de fornecimento de Biofene foi assinado em agosto de 2011.Valores de investimentos e prazos estabelecidos no contrato não foram divulgados oficialmente pelas empresas (AMYRIS, 2012f).

### 4.11.4 Kuraray

A Kuraray tem subsidiárias em 16 países fora do Japão e é detentora de uma tecnologia própria na química de polímeros e química sintética. A empresa japonesa pretende usar o Biofene para produzir compostos químicos renováveis, e tem se dedicado ao desenvolvimento de produtos químicos e resinas, fibras e têxteis, materiais de alto desempenho, incluindo produtos para uso médico (AMYRIS, 2012d).

O Biofene pode ser usado como substituto de produtos químicos derivados do petróleo, como butadieno e isopreno, na produção de classes específicas de polímeros de alto desempenho para indústria de pneus, por exemplo. Testes iniciais indicam que a borracha oriunda do Biofene proporciona um melhor desempenho, reduzindo a resistência ao rolamento, o que melhora a economia de combustível, sem redução do desgaste dos pneus.

Amyris e a Kuraray entrarão em um acordo para o uso exclusivo de Biofene pela Kuraray na manufatura e comercialização desses produtos e polímero (AMYRIS, 2012h).

# CAPÍTULO 5

## Estudo de caso Solazyme

### 5.1 Descrição da companhia

A Solazyme é uma empresa de base tecnológica, pioneira no desenvolvimento de uma plataforma de biotecnologia industrial que transforma açúcares em óleos utilizando microalgas como biocatalisador (SOLAZYME, 2011). Fundada por Jonathan Wolfson e Harrison Dillon no dia 31 de março de 2003 e com sede na cidade americana de São Francisco, Califórnia, a companhia se especializou na produção de óleos renováveis a partir de microalgas (SOLAZYME, 2009).

O objetivo inicial da Solazyme foi o uso de algas para produção de combustíveis. No início os pesquisadores utilizavam fotobiorreatores para que a alga pudesse realizar fotossíntese. Nos anos seguintes, 2004 e 2005, seus fundadores perceberam que não seriam capazes de alcançar grandes volumes de produção utilizando algas nestas condições.

Desse modo, as pesquisas foram redirecionadas, uma nova estratégia foi adotada. Técnicas de biologia molecular foram usadas para manipulação genética. As algas passaram a produzir mais óleo e também a realizar metabolismo heterotrófico, uma vez que começaram a ser cultivadas na ausência de luz e em tanques de fermentação (SOLAZYME, 2012a).

A Solazyme continuou o desenvolvimento da plataforma de biologia molecular ao longo do ano de 2006. Ainda nestas pesquisas foram identificadas cepas-chave de microalgas para a produção de óleos com potencial de gerar substitutos aos combustíveis de origem fóssil e outros produtos químicos ou mesmo óleos para alimentação.

Com a expertise da extração de óleo adquirida pelo seu intenso esforço em P&D, a companhia foi capaz de produzir e extrair óleo a partir de microalgas, sendo um deles o ácido

algurônico. Com este resultado positivo a empresa passou a investir também no setor de cuidados pessoais. Mais adiante, a partir de 2007, a Solazyme expandiu o foco para nutrição (SOLAZYME, 2012b). Na Figura 12 estão representadas estas áreas de atuação, que são os setores do mercado onde a companhia tem parcerias, apostas e investimentos.

Figura 12 Áreas de atuação da Solazyme
Fonte: Elaboração Própria

Em 2007 a empresa recebeu uma subvenção de US $ 2 milhões *do National Institute of Standards and Technology*. Com este recurso foi possível aperfeiçoar suas pesquisas com biocombustiveis, e em junho de 2008 lançar o Soladiesel, um biodiesel 100% renovável que possui as mesmas características químicas do diesel convencional. Neste mesmo ano a empresa anunciou um acordo com a *Chevron Technology Ventures* para fomentar o desenvolvimento da área de combustíveis (SOLAZYME, 2012e).

Este foi o primeiro biodiesel derivado de algas capaz de atender as especificações do método, D-975 da *American Society for Testing and Materials* (ASTM). Outras vantagens deste produto, segundo a empresa, são: compatibilidade total com a estrutura dos motores dos carros, emissão particulada muito menor e adicionalmente seu uso propicia uma significativa redução na emissão de enxofre (SOLAZYME, 2012e).

Em 2009, a Solazyme recebeu cerca de U$ 22 milhões dólares do Departamento de Energia dos Estados Unidos para a construção de um projeto de biorrefinaria integrada e firmou, neste mesmo ano, 2 contratos com o Departamento de Defesa dos Estados Unidos para fornecimento de combustíveis à Marinha dos Estados Unidos.

Em 2010, a Solazyme criou uma *joint venture* com a Roquette Feres, para desenvolver, produzir e comercializar produtos de nutrição em todo o mundo. A empresa também lançou a marca *Chlorella Golden*, produto nutricional com alto valor proteico. Ainda

em 2010, firmou um contrato de distribuição com a Sephora Internacional para comercialização da marca *Algenist* (ROQUETE, 2012).

Através da realização destas e também posteriormente de outras parcerias, a Solazyme pode alcançar desenvolvimento comercial, sendo capaz de produzir e comercializar os seguintes bioprodutos derivados do bioóleo de alga, ou da própria alga.

- *Algenist*: Linha de produtos avançados de anti-envelhecimento formulada com ácido algurônico.
- *Golden Chlorella High Protein:* Suplemento alimentar
- SoladieselBD: É um combustível à base de Metil-Ésteres de Ácidos Graxos
- SoladieselRD: Diesel Renovável , que atende as especificação ASTM D 975
- SoladieselHRF-76: Diesel marítimo, fornecido com exclusividade à Marinha americana.
- Solajet: Primeiro combustível de aviação derivado de microrganismos que atende às especificações HRJ-5 (aviação militar) e ASTM D 7566 (aviação civil).

Em maio de 2011, a Solazyme, começou a organizar sua abertura de capital na bolsa de valore e efetivamente fez a abertura de seu capital na Nasdaq no dia 27 deste mesmo mês e ano.

Em agosto do mesmo, Solazyme e Bunge Limited firmaram um *joint venture* para desenvolver produtos químicos renováveis no Brasil, a questão cerne desta parceria é a construção de uma planta comercial no país.

Em 31 de dezembro de 2012, a Solazyme contava com 229 funcionários em tempo integral, excluindo-se funcionários das *joint venture.* (SOLAZYME, 2012a). Há uma previsão de que pelo menos outros 80 funcionários trabalhem na *joint venture* formada com a Bunge. Entre as principais atribuições dos funcionários estão pesquisa, desenvolvimento de processos, manufatura, assuntos regulatórios, gestão de programas, recursos humanos, alocação de recursos financeiros, administração e desenvolvimento de novos negócios (SOLAZYME, 2012e).

O principal objetivo da Solazyme hoje, expresso com muita clareza nas apresentações da empresa, é se tornar uma empresa líder na produção de óleos renováveis e bioprodutos (SOLAZYME, 2012).

A grande versatilidade destes óleos renováveis permite que a companhia vislumbre outras áreas, além do mercado de biocombustíveis. Nos últimos anos observou-se uma

tendência crescente de investimentos em bioprodutos com maior valor agregado, como é o caso do ácido algurônico amplamente utilizado no setor cosmético.

A empresa acredita que seu diferencial competitivo está na flexibilidade da produção de seus bioóleos, os quais podem conter qualquer tamanho de cadeia, nível de saturação e tipo de grupo funcional associado a sua estrutura química. Além do mais sua produção é uma alternativa para os óleos convencionais, pois minimizam os atuais problemas de escassez, volatilidade dos preços e principalmente o impacto ambiental que óleos derivados de petróleo trazem ao ambiente (SOLAZYME, 2012a).

Ainda para a companhia, quando se pensa em combustível, a maior vantagem está na característica *drop in* deste bioproduto, ou seja, o mesmo pode ser usado diretamente, não necessitando alterações na infra-estrutura usada para comercialização e distribuição. Outra vantagem adicional pode está no desempenho superior nos motores quando comparado aos óleos convencionais. Ante estas potencialidades e os desafios inerentes a um novo produto, a empresa vem adotando um posicionamento estratégico específico, baseado essencialmente em três pilares:

1) Disponibilizar produtos e tecnologias desenvolvidos a partir das necessidades reais do mercado consumidor. Os esforços direcionados à inovação e ao desenvolvimento de óleos customizados têm como base as necessidades do mercado, e dos clientes em potencial.

2) Lançar no mercado produtos economicamente atrativos, sempre que possível priorizar a comercialização de produtos com os maiores preços de venda e margens brutas, ou seja maximizar os lucros e reduzir os custos.

3) Utilizar uma estratégia de mercado que prevê o uso de diferentes matérias-primas, favorecendo a plataforma biotecnológica que permite o uso de açúcares de diferentes fontes, não ficando assim restrito e dependente de uma matéria prima única.

A Solazyme destaca duas competências essenciais que estariam na base de suas vantagens competitivas: (i) identificação, isolamento e otimização de cepas de microalgas, a fim de alcançar altas densidades celulares, alto rendimento de conversão de açúcar e altos índices de produtividade, e (ii) adaptação do óleo produzido para atender às necessidades específicas do mercado (SOLAZYME, 2012a).

Ao final do ano de 2012, doze eram os principais acionistas da companhia, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 Principais acionistas da Solazyme 2012.

| Acionista | Ações | % Total |
|---|---|---|
| Braemar Energy Ventures Ii, Lp | 4,422,229 | 7,15 |
| Vanguard Group, Inc. | 1,628,383 | 2,64 |
| Vantagepoint Cleantech Management, Ltd. | 1,556,580 | 2,55 |
| Pyramis Global Advisors, Llc | 1,482,569 | 2,4 |
| Primecap Management Company | 1,432,000 | 2,3 |
| Primecap Odyssey Aggressive Growth | 1,432,000 | 2,3 |
| State Street Corp | 1,299,281 | 2,09 |
| T. Rowe Price Associates, Inc. | 1,278,707 | 2,07 |
| Blackrock Fund Advisors | 1,250,300 | 2,02 |
| Vantagepoint Venture Associates 2006 LLC | 1,211,622 | 1,99 |
| Passport Capital, Llc | 953,613 | 1,54 |
| | 821,1 | 1,32 |

Fonte: (SOLAZYME, 2012n).

## 5.2 Captação de recursos

A Solazyme tem captado recursos de diversas fontes para financiar as atividades de P&D e instalação de plantas industriais. Fontes de recursos como as provenientes de órgãos públicos como Comissão de Energia da Califórnia (CEC), DOE e US Navy (para desenvolver e fornecer combustíveis para uso militar), além de investimentos de capital de risco, empresas privadas como a Unilever, Chevron, Bunge e outros diversos investidores também fizeram aportes na companhia ( SOLAZYME 2012a, e BOMTEMPO, 2012).

Em março de 2011, a empresa iniciou os procedimentos para abertura de capital. No início era planejada a capitação de US$ 160 milhões, oferecendo 10 milhões de cotas com valor unitário de US$ 15 a 17. A venda final das ações encerrou em 11 milhões de cotas vendidas a US$ 18 cada e já no primeiro dia de negociação na bolsa as ações subiram 15% chegando à marca de US$ 20,71 (SOLAZYME, 2012e).

A Braemer Energy Ventures e a Morgan Stanley lideraram a versão Série D da Solazyme, com a participação de todos os principais investidores existentes de versões anteriores, incluindo Lightspeed Venture Partners, The Roda Group, Harris and Harris Group,

VantagePoint Venture Partners e Zygote Ventures. Os investidores estratégicos existentes, CTTV Investments LLC, o braço de capital de risco da Chevron Technology Ventures LLC e a San-Ei Gen, importante fabricante e distribuidora de ingredientes de alimentos japonesa também participaram (SOLAZYME, 2012e).

A empresa arrecadou ainda US$ 129.3 milhões oriundos de investidores privados os quais incluem Bunge, N.A. Holdings, Inc., Chevron U.S.A. Inc., Conopco, Inc.

Além disso, em abril de 2012 foi anunciado um investimento da ordem de US$ 100 milhões, por conta da parceria para criação de uma *joint venture* entre a Solazyme e a Bunge. Alguns recursos financeiros recebidos pela companhia, - governamentais, financiamentos ou subsídios, - serão mencionados abaixo em maiores detalhes.

Devido à dificuldade para encontrar informações sobre os valores específicos de investimentos recebidos pela companhia, uma síntese dos valores totais recebidos durante as rodadas de investimentos, é apresentada na

Tabela 9 através desta percebe-se que a companhia já arrecadou UU$ 140,8 milhões em investimentos nas rodadas de capital.

Tabela 9 Investimentos, por rodada, Solazyme.

| Series B | |
|---|---|
| Roda Group | |
| Total em milhões de dólares | $10 |

| Series C | |
|---|---|
| Braemar Energy Ventures | |
| Lightspeed Venture Partners | |
| Harris & Harris Group | |
| Roda Group | |
| Total em milhões de dólares | $45.4 |

| Series D | |
|---|---|
| VantagePoint Capital Partners | |
| Braemar Energy Ventures | |
| Lightspeed Venture Partners | |
| Harris & Harris Group | |
| Bunge | |
| Roda Group | |
| dólares | $11.6 |

| Series D | |
|---|---|
| Morgan Stanley | |
| Chevron Technology Ventures | |
| Total em milhões de dólares | $52 |

| Grant | |
|---|---|
| Total em milhões de dólares | $21.8 |

Fonte: (CrunchBase, 2013)

### 5.2.1 National Renewable Energy Laboratory (NREL)

A Solazyme passou a ter notoriedade no mercado especialmente a partir de setembro de 2007, quando o NREL investiu na forma de subsídio US$ 2 milhões na companhia. Com este montante, a companhia pode desenvolver e financiar suas pesquisas tecnológicas com microalgas que culminaram com a produção de biodiesel, lubrificantes e outros aditivos (SOLAZYME, 2012e).

### 5.2.2 Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES)

A Solazyme receberá aproximadamente R$ 246 milhões do BNDES[17]. O intuito deste financiamento é o desenvolvimento e a construção da unidade produtiva da *joint venture*. Solazyme Bunge Óleos Renováveis. A nova fábrica que deverá começar a operar ainda em 2013 será construída próxima à usina Moema, da Bunge, no Estado de São Paulo (SOLAZYME, 2012e).

O projeto proposto pela Solazyme foi aceito pelo programa PAISS, um plano conjunto do BNDES/FINEP para estimular a inovação tecnológica industrial nos setores sucroenergético e químico. O financiamento é concedido principalmente pelo programa BNDES PSI (Programa BNDES de Sustentação ao Investimento), criado para estimular a produção, aquisição e exportação de bens de capital e inovação tecnológica SOLAZYME, 2012e)

[17] Este empréstimo foi aprovado em fevereiro de 2013.

### 5.2.3 Departamet of Energy (DOE)

Em julho 2009, a companhia foi contemplada pelo *United States Departament of Energy* (DOE), com US$ 21,8 milhões para construção de uma biorrefinaria integrada. A construção desta refinaria conta com o apoio *United States Department of Defense* (DOD), haja vista o contrato existente visando à entrega de biodiesel renovável produzido a partir de algas à Marinha Americana, comercialmente denominado Renewable F76 (SOLAZYME, 2012a).

### 5.2.4 Comissão de Energia da Califórnia (CEC)

Em agosto de 2009, a Solazyme recebeu na forma de *grants* cerca de US $ 0,8 milhão em financiamento da Comissão de Energia da Califórnia (CEC). Este recurso foi liberado como parte de um programa de Pesquisa Energética, com interesse do governo americano, que pretende aprofundar as pesquisas para o desenvolvimento de um combustível limpo, renovável a partir de matérias-primas celulósicas. Além deste montante, em outubro de 2011, foram concedidos mais US $ 1,5 milhões em financiamento para acelerar, esse valor foi para o programa de tecnologia alternativa e renovável de combustível, o qual visa equipar e aprimorar a planta piloto existente,na Califórnia, no sentido de proporcionar mais pesquisa e um desenvolvimento contínuo (SOLAZYME, 2011).

## 5.3 Pesquisa Básica

A Solazyme iniciou suas pesquisas com a espécie de alga, *Chlamydomona*s. Os cientistas aos poucos perceberam que a produtividade das algas não iria alcançar quantidade suficiente para ser utilizada como fonte de bioóleo para produção de combustível renovável,

então começaram os testes com novas espécies. Uma vez que a baixa eficiência estava associada ao metabolismo fotossintético desta espécie, os pesquisadores partiram para uma espécie heterotrófica que utiliza uma vasta gama de açúcares como fonte nutricional, tendo escolhido a microalga *Prototheca moriformis.* (DOU, 2012). Este organismo é pouquíssimo conhecido e também pouco referenciado em trabalhos na literatura.

De acordo com o pedido, protocolado na CNTBio no Brasil, que visa a liberação das linhagens S2014 e S1331 para uso no país, a *Prototheca moriformis*, foi geneticamente modificada com genes da *Chlamydomonas reinhardtii*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Chlorella vulgaris* (DOU, 2012). Segundo a empresa, após estas modificações o OGM torna-se capaz de produzir principalmente triacilglicerídeos e também alguns hidrocarbonetos (GRANT, 2009).

Os esforços em P&D estão associados especialmente a pesquisas de ordem genética e química, sendo que as pesquisas de engenharia genética se concentram na manipulação das microalgas, que são o agente transformador da matéria prima em bio-óleo. Estes estudos foram todos desenvolvidos nos laboratórios da companhia nos Estados Unidos.

A mudança na rota metabólica das algas, que visa o favorecimento da produção de óleo, é possibilitada pela recombinação genética feita neste organismo. Constantemente as cepas mais robustas são selecionadas a partir de diferentes cepas mutantes, sendo então recombinadas com a própria cepa selvagem. As periódicas recombinações servem como modelo genético para melhorar ou realçar características de interesse, assegurando sempre o foco na alta taxa de produção de óleo(GRANT, 2009).

Como todo micro-organismo geneticamente modificado, as microalgas também exigem padrões de controle da fermentação rígidos, controle de acidez, de temperatura e outros parâmetros-chave constantemente monitorados para garantir a manutenção da espécie e qualidade do produto final, os quais são rigidamente controlados pelos pesquisadores (SOLAZYME, 2012a).

De acordo com informações oficiais apresentadas em eventos públicos da companhia, o processo de produção de bio-óleo é bastante eficiente, uma vez que o rendimento final em óleo é aproximadamente 75% do peso seco da alga. Usualmente, a faixa deste componente nas microalgas gira em torno de 5 a 20% (SOLAZYME, 2009).

Por enquanto, os cientistas da empresa em Campinas realizaram os testes necessários para a aprovação do uso das microalgas geneticamente modificadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio, 2012).

## 5.4 Desenvolvimento Tecnológico

### 5.4.1 Descrição

Após os investimentos realizados em pesquisa básica, e o desenvolvimento de algas mais resistentes, a companhia rapidamente conseguiu superar as etapas laboratoriais e piloto atingido à escala comercial. A pesquisa básica foi realizada em seus laboratórios e centros de pesquisas americanos, enquanto que as plantas comerciais, nos Estados Unidos, mas também em outros países. Os acordos de fornecimento para o Departamento de Defesa dos EUA (DoD) permitiram que este escalonamento fosse bem sucedido.

Gradativamente a companhia ampliou as escalas de seu processo: começou com escala de laboratório (5-15L), piloto (600 -1.000 L), demonstração (20 mil L) e comercial (75 mil L e outra de 128.000 L). Os detalhes destas unidades produtivas podem ser vistos na sessão 4, a qual trata do desenvolvimento da capacidade produtiva (SOLAZYME, 2012a).

O processo produtivo da Solazyme foi rapidamente escalonado, principalmente em função de sua característica. Os tradicionais reatores de fermentação disponíveis no mercado são compatíveis com o processo não necessitando de grandes mudanças ou adaptações.

Adicionalmente, a planta piloto na Califórnia, que possui fermentadores com capacidade de 600 e 1.000L, permite a Solazyme produzir amostras de óleo, ou seja, nesta unidade são realizados os testes de otimização de novos bioóleos para parceiros, bem como são feitos os testes para realização do processo em uma escala intermediária.

### 5.4.2 Depósito de Patentes

A busca e análise das patentes, da Solazyme, foi realizada utilizando-se uma categorização idêntica a realizada para Amyris. Neste sentido foram recuperados 43 documentos, que estão categorizados em 5 grandes áreas, de acordo com o foco tecnológico: Farmacêutica, Químico, Alimentício, Biologia e Biotecnologia. Apresentados na Figura 13, abaixo.

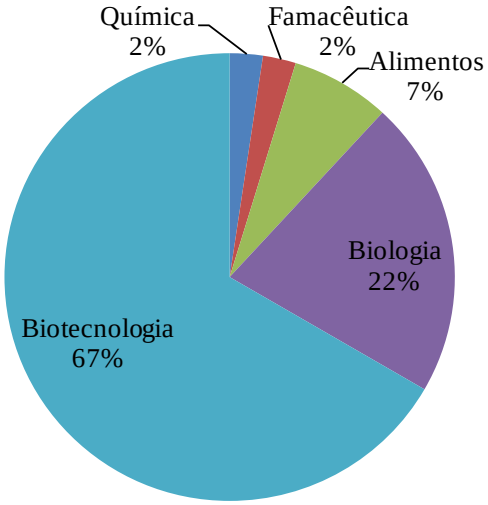


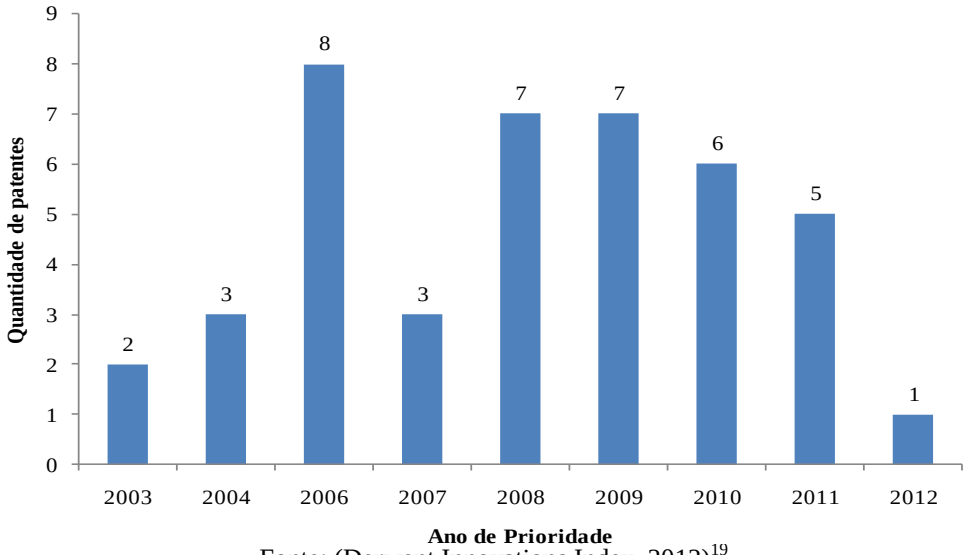

Figura 13 Classificação das patentes de acordo com o foco tecnológico.
Fonte: (Derwent Innovations Index, 2012)[18].

Percebe-se que o grande foco tecnológico das patentes depositadas pela Solazyme, está na área de Biotecnologia. Estas patentes englobam diversas subáreas, como engenharia genética, desenvolvimento de novos compostos usados em saúde e alimentação. A segunda grande área de maior destaque é a Biologia, como exemplo desta grande área pode-se citar o documento: ~WO2010120939-A1, que trata de uma composição de biológica um polissacarídeo isolado a partir de uma microalgas do gênero *Parachlorella* ou *Chlorella*, seu uso é múltiplo em alimentos, cosméticos produtos de higiene e beleza.

Para uma análise temporal destes documentos, na Figura 14 é apresentada a disposição destes depósitos ao longo dos anos.

[18] Devido ao atraso na indexação da base e/ou período de sigilo, o número de documentos com prioridade em 2011 e 2012 pode não está completo.

Figura 14 Evolução temporal das patentes depositadas pela Solazyme de acordo com o ano de prioridade.




Fonte: (Derwent Innovations Index, 2012)[19]

## 5.5 Desenvolvimento da Capacidade Produtiva

Através de parcerias estratégicas, a Solazyme conseguiu escalonar o seu processo produtivo e foi capaz de alcançar a escala comercial e vender seus bioóleos. Uma importante parceria para atingir este objetivo, foi com a empresa Honeywell, onde a companhia parceira licenciou a tecnologia, disponível comercialmente, para produção de bicombustíveis. A Honeywell realiza o refinamento de alguns destes óleos produzidos pela Solazyme, transformando em combustível de aviação, por exemplo. Na Figura 15, está esquematizado o processo de produção

[19] Devido ao atraso na indexação da base e/ou período de sigilo, o número de documentos com prioridade em 2011 e 2012 pode não está completo.

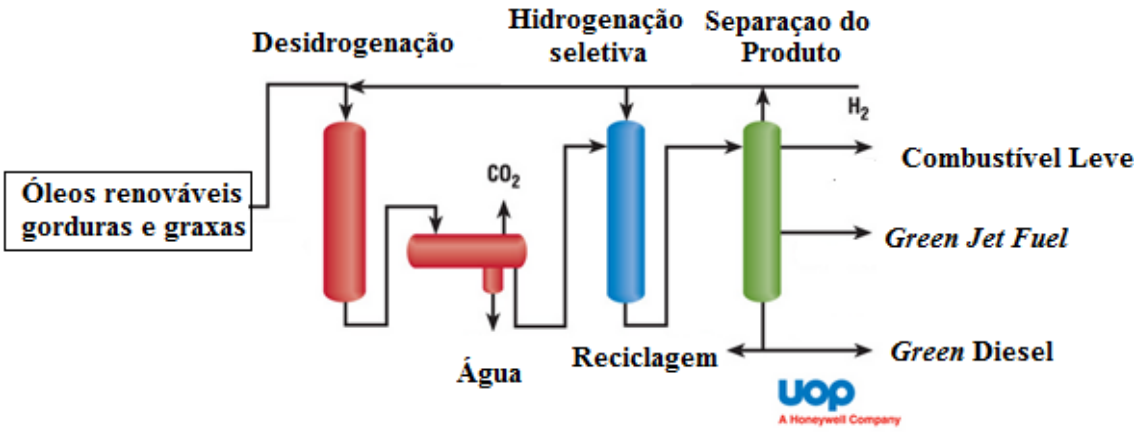



Figura 15 Representação esquemática da tecnologia utilizada pela Solazyme.[20]
Fonte: Honeywell Company, (2012)

Grande parte das instalações produtivas da Solazyme estão localizadas nos Estados Unidos e são produções próprias ou contradas. Vale ainda ressaltar que neste país a matéria-prima utilizada é xarope de milho. Para alcançar o desenvolvimento tecnológico e escala produtiva, a Solazyme, vem investindo constantemente em aumento de escala e na internacionalização em outros países. Neste sentido, observa-se que no ano de 2012 houve um aumento significativo no número de parcerias e acordos comerciais, com a expansão do território de atuação da empresa, diversificando seus negócios em novos países como Austrália e Brasil, tendo neste último a companhia criado uma subsidiária. A subsidiária brasileira, Solazyme Brasil Óleos Renováveis e Bioprodutos Ltda, está localizada em São Paulo (SOLAZYME, 2012a).

Ainda no Brasil, a empresa tem como principal parceiro estratégico a *Bunge Limited*, uma das maiores empresas de processamento de cana do país. Entre outros objetivos, a parceria visa à construção de uma unidade comercial com 100.000 toneladas métricas de óleo anual, prevista para entrar em operação em 2013, anexa às instalações da Bunge em Moema-SP. Há também acordos para aumentar seu potencial de produção através da sublocação de usinas de possíveis parceiros e fornecedores de matéria-prima.

Para alcançar o desenvolvimento tecnológico e escala produtiva, a Solazyme, vem investindo constantemente em aumento de escala. Como mencionado na seção 2 deste capítulo, a Solazyme desenvolveu as etapas de sua pesquisa básica nos Estados Unidos.

[20] Este esquema é ilustrativo da tecnologia que a empresa Honeywell licencia, para a Solazyme podem ter havido modificações para que o equipamento fosse ajustado ao processo.

Plantas piloto e de demonstração estão presentes em Ilinois e na Califórnia. Na Tabela 10, são apresentadas as principais plantas produtivas da Solazyme.

Desde 2007, a companhia tem operado equipamentos de fermentação de padrão industrial (75.000 litros) através de produção contratada. Em 2011, a empresa comprou uma fábrica em Peoria, Illinois, que contém múltiplos fermentadores de 128.000 litros, com capacidade de produção anual esperada de óleo de mais de 2 milhões de litros (SOLAZYME, 2012a).

Em 2010, a companhia inaugurou sua primeira planta comercial na França, esta foi desenvolvida em parceria com a Roquette. A segunda unidade de produção comercial da companhia está sendo finalizada aqui no Brasil, em São Paulo, em parceria com a Bunge. Na Tabela 10, é possível observar as plantas produtivas da companhia.

Em 2012, a Solazyme expandiu seu território de atuação, diversificando seus negócios e atuando em três regiões geográficas: América do Sul, América do Norte e Europa (SOLAZYME, 2012i).

Tabela 10 Plantas produtivas Solazyme.

| Planta | Ano | Local | Capacidade do reator em L | Parceiro |
|---|---|---|---|---|
| **Fábrica Piloto** | | EUA | 600 a 1.000 | |
| **Laboratório** | 2004 | EUA | 5 a15 | |
| **Comercial** | 2007 | EUA | >50.000 | Produção contratada[21] |
| **Comercial** | 2010 | França | >50.000 | Roqquete |
| **Comercial** | 2011 | EUA | >50.000 | |
| **Demonstrativa** | 2012 | EUA | 20.000 | Archer Daniels Midland |
| **Comercial** | 2013 | Brasil | >50.000 | Bunge |

Fonte Elaboração própria com dados dos formulários 10k

No ano de 2012, a companhia também anunciou que obteve sucesso na construção da sua primeira biorrefinaria integrada em Peoria-EUA. Esta foi desenvolvida e construída com subsídios oriundos do *Department of Energy* (DOE). O recurso foi concedido em dezembro de 2009. Essa integração processos permitiu a Solazyme alcançar a capacidade de produção anual de 2 milhões de litros de bioóleo neste mesmo ano.

Com o vislumbre da possibilidade de comercialização de novos produtos, a Solazyme precisou assegurar sua capacidade produtiva, priorizando parcerias e acordos comerciais que visassem o suprimento de matéria-prima bem como o alcance de produção de óleos renováveis em escala.

[21] Detalhes adicionais sobre esta parceria não foram divulgados.

## 5.6 Produção de Óleos Básicos

### 5.6.1Archer- Daniels-Midland (ADM)

Em novembro de 2012, a Solazyme anunciou um acordo de produção comercial de bioóleo renovável com a ADM, empresa global do setor de agronegócios.

Nos termos deste acordo comercial de produção, as companhias produzirão em conjunto o bioóleo renovável da Solazyme nas instalações da ADM, utilizando a planta disponível na cidade de Clinton, Iowa, nos EUA. Esta produção será utilizada primariamente para suprir os atuais acordos feitos com os setores de nutrição e será utilizado para atender a demanda do mercado americano inicialmente (SOLAZYME, 2012c).

É esperado que até o ano de 2014, a companhia seja capaz de produzir 20.000 toneladas de bioóleo e espera alcançar 100.000 toneladas nos anos seguintes.

As fermentações foram realizadas em tanques de aproximadamente 20 mil litros. Isso representa cerca de quatro vezes a escala dos tanques de fermentação das instalações da Solazyme em Peoria, Illinois nos Estados Unidos (SOLAZYME, 2012c).

A escala atingida nas instalações da ADM em Clinton é comparável àdo equipamento de fermentação que está sendo construído atualmente nas instalações da Solazyme Bunge Óleos Renováveis em São Paulo.

### 5.6.2 Bunge

Em 2011 a Solazyme e a Bunge realizaram uma *joint venture* que visa à construção de uma planta produtiva no Brasil. Esta objetiva não só a produção de óleo, mas também a garantia de acesso à cana de açúcar brasileira principal matéria prima para o processo.

Inicialmente eram previstas a produção de 100 mil toneladas métricas anode óleo quando a planta entrasse em operação, no quarto trimestre de 2013. Porém em 2012 este

acordo foi ampliado e a previsão é que a fábrica em construção no Brasil até 2016 seja capaz de fornecer 300 mil toneladas de bioóleo (SOLAZYME, 2012a). Detalhes adicionais sobre este acordo serão apresentados na seção de Desenvolvimento Comercial e aplicações, uma vez que está parceria é ampla e engloba diferentes *focus*.

## 5.7 Acesso a matéria-prima

### 5.7.1 BlueFire Renewables

Em 2009, Bluefire e Solazyme anunciaram uma parceria comercial. Pelos moldes desta parceria a Solazyme vai comprar os açúcares renováveis produzidos pela BlueFire Renewables –feitos de matérias-prima como: gramíneas, *miscanthu*s, polpa de beterraba, palha de milho e cana de açúcar e bagaço (SOLAZYME, 2012a).A ideia é que a Solazyme passe a incorporar na sua cadeia produtivas açúcares oriundos de fontes alternativas, como os produzidos pela empresa parceira (BIOFUEL DIGEST, 2010).

### 5.7.2 Ecopetrol

Em 2012 a Solazyme realizou um acordo que prevê a expansão de seus negócios para outros países da America Latina, este acordo também prevê um estudo da viabilidade de construção - em escala de demonstração - de usinas que utilizem a cana de açúcar como matéria prima. Como mencionado em relatórios oficiais da empresa o principal foco é a expansão dos negócios e o acesso à matéria-prima.

A Ecopetrol tem uma meta estratégica para fornecer pelo menos 450 milhões de toneladas de combustível a partir de fontes renováveis até 2015. Neste sentido, a parceria com a Solazyme pode ser fundamental (SOLAZYME 2012a) para alcançar este marco. Não foram

encontradas informações que complementem ou confirmem que este acordo de intenção para compra de matéria-prima e escalonamento do processo tenha sido concretizado.

### 5.8 Desenvolvimento comercial e aplicações

Para alcançar sucesso em seu desenvolvimento tecnológico, a Solazyme procurou realizar alianças estratégicas para desenvolver aplicações comerciais de seus produtos. A companhia espera com isso que seus parceiros auxiliem no desenvolvimento de novos produtos derivados do bioóleo produzido pelas algas. Para garantir seu crescimento e expansão, bem como para assegurar sua inserção e permanência no mercado, a Solazyme também realizou acordos para desenvolver aplicações comercias para o seu bióleo.

Na sequência serão descritas as parcerias que a companhia realizou com o objetivo de desenvolvimento comercial e de novas aplicações, divididas dentro dos três *modus*.

### 5.9 Desenvolvimento Conjunto

#### 5.9.1 Roquette

A atuação no mercado de nutrição teve início no ano de 2010 quando a companhia fez uma *joint venture* com a Roquette. A Roquette, uma das maiores companhias alimentícias do setor de amido e derivados amiláceos - é uma empresa de gestão familiar, possuí um ambicioso programa de pesquisa, o qual tem o nome de Nutrahub. O objetivo deste programa é gerar valor a partir de ingredientes funcionais derivados de matérias-prima vegetais, particularmente microalgas, *expertise* da Solazyme (ROQUETE, 2012b).

Esta parceria tinha como cerne, possibilitar o ingresso da empresa no mercado de nutrição e alcançar novos nichos de mercado ainda não explorados, mediante ao lançamento

de produtos que fossem nutricionalmente melhores e mais benéficos a saúde humana. Neste sentido, a parceria permitiu o desenvolvimento de uma farinha, comercialmente conhecida como *Golden Chlorella* que apresenta uma fonte única de proteína e ácidos graxos do tipo ômega. O lançamento oficial do produto foi no primeiro trimestre de 2012, com expectativa de disponibilidade para o consumidor final no primeiro semestre de 2013 (ROQUETTE, 2012b).

Adicionalmente, este produto também pode servir de base para criação de novos produtos com potencial para serem substitutos de ingredientes como ovos, manteiga e óleo, com calorias significativamente reduzidas, bem como gordura saturada e colesterol, tudo isso sem afetar o sabor.

A parceria entre as duas companhias começou em novembro de 2010, quando uma *joint venture* 50/50 foi criada. Através desta parceria surgiu *a Solazyme Nutritionals Roquette*, que tem por objetivo estabelecer uma plataforma de produção para produtos nutricionais, engajar-se na fabricação, venda distribuição, marketing e suporte de produtos e serviços relacionados à utilização de microalgas. A Roquette irá arcar com todas as despesas financeiras e de produção, tendo assumido também o compromisso de fornecer conhecimentos e recursos no que diz respeito à fabricação, incluindo dextrose de milho que serve como matéria-prima para crescimento das algas.

No início da parceria, Solazyme e Roquette compraram uma fábrica com capacidade de processar 300 toneladas de produto por ano em Lestrem, na França, onde começaram a processar ingredientes derivados de microalgas para fins alimentícios. Em 2012, dois anos após o início da parceria, o volume final processado já havia alcançado 5.000 toneladas por ano (ROQUETTE, 2012b).

No dia 25/06/2013 a Solazyme anunciou oficialmente a dissolução de sua *joint venture* com sua parceira Roquette Frères S/A. Como mencionado este acordo estava operacional, desde o dia 3 de Novembro, de 2010. A decisão de encerrar a parceria foi impulsionado por opiniões divergentes sobre questões de estratégia comercial. Também houve pontos discordantes quanto ao cronograma para a fabricação e comercialização de produtos produzidos pela *joint venture* (BIOFUELDIGEST, 2013).

### 5.9.2 Unilever

Esta parceria teve início em novembro de 2009, quando a Solazyme firmou um acordo de colaboração em pesquisa e desenvolvimento com a Conopco, Inc. (parceira de negócios da Unilever), para desenvolver óleo substituto ao óleo de palma utilizado na fabricação de sabonetes e outros produtos de higiene pessoal. O desenvolvimento foi concluído em dezembro de 2010 (SOLAZYME, 2012a).

No primeiro trimestre de 2011, as companhias expandiram seus acordos colaborativos, visando agora o desenvolvimento e aplicação comercial do bioóleo. Este acordo teve valor de aproximadamente US$ 1,5 milhão, e perdurou até o ano de 2011. Em outubro deste mesmo ano, a companhia celebrou um contrato de desenvolvimento conjunto com o Unilever (quarto acordo colaborativo da Solazyme com a Unilever) (SOLAZYME, 2012i).

### 5.9.3 Chevron

A companhia firmou contratos de desenvolvimento e pesquisa com a Chevron. Este acordo teve validade de janeiro de 2009 a junho de 2012, com o intuito de realizar pesquisas, desenvolver, fabricar e vender produtos licenciados relacionados à tecnologia de algas nas áreas de óleo diesel, lubrificantes e aditivos e co-produtos (SOLAZYME, 2012a).

### 5.9.4 The Dow Chemical Company

Firmada em fevereiro de 2011, esta parceria com a Dow Chemical tem a intenção de promover o desenvolvimento de fluidos dielétricos originados de microalgas. As companhias

anunciaram um acordo de desenvolvimento conjunto e uma carta de intenção para avançar o desenvolvimento de fluidos dielétricos renováveis (SOLAZYME, 2012j).

Usados em transformadores de energia de redes elétricas, os fluidos dielétricos da Solazyme já se encontram em desenvolvimento e em breve serão disponibilizados ao mercado. Paralelo à execução deste acordo de desenvolvimento conjunto, a Solazyme fez uma carta não-vinculativa de intenções pelo qual a Dow poderá comprar até 20 milhões galões (76 milhões de litros) de bioóleo em 2013 subindo para até 60 milhões de galões (227 milhões de litros) (SOLAZYME, 2012j).

Sob os termos do acordo de desenvolvimento conjunto, a Dow irá combinar seu extenso conhecimento de formulações de fluidos especiais e capacidades isolantes dielétricos com recursos de matérias-primas únicas da Solazyme para o desenvolvimento de uma nova classe de óleos de algas adaptadas para otimizar o desempenho e custo em aplicações de fluido dielétrico isolante. A carta de intenções não-vinculativa prevê que a Dow poderá obter até 20 milhões de litros de óleos da Solazyme para uso em fluídos isolantes dielétricos e outras aplicações industriais em 2013 e até 60 milhões de litros em 2015 (SOLAZYME, 2012a).

### 5.9.5 Bunge

Esta parceria surgiu quase que essencialmente para garantir suprimento de matéria-prima, mas rapidamente se tornou uma das mais importantes parcerias realizadas pela Solazyme (SOLAZYME, 2012a). Foi anunciada em dezembro de 2010, quando a Solazyme assinou uma carta de intenção de acordo de desenvolvimento conjunto com a Bunge Global Innovation, LLC (Bunge), que é uma das maiores produtoras e processadoras de cana de açúcar do Brasil. O acordo previa a formação de uma *joint venture* entre as companhias e a produção associada de bioóleo em uma ou mais usinas da Bunge. Em agosto de 2011, outro acordo foi firmado para efetivação da proposta inicial de *joint venture*, acordo mediante o qual Bunge e Solazyme se comprometeram a financiar conjuntamente a engenharia de construção de uma planta inicial (SOLAZYME, 2012k).

Em abril de 2011, a *joint venture* entre a Solazyme Bunge foi publicamente anunciada. O acordo é voltado para o desenvolvimento conjunto de microalgas geneticamente modificadas, derivados de óleos, e exploração de matéria-prima, no caso a cana de açúcar brasileira (BUNGE, 2012).

Na parceria, a Solazyme fornecerá a tecnologia para a fabricação dos óleos, enquanto a Bunge disponibilizará as instalações para o complexo produtivo e a matéria-prima, cana-de-açúcar. O acordo inclui um mecanismo de compartilhamento de valor, no qual fornece compensação adicional para a Solazyme para as contribuições de desenvolvimento tecnológico. Através da parceria com a Bunge, a Solazyme visa à produção no Brasil de óleos renováveis em instalações da Bunge, localizadas em Moema-SP, onde, estão concentrados os esforços da *joint venture*. Os investimentos giram em torno de US$ 100 milhões (SOLAZYME, 2012a).

A ideia é que através desta *joint venture*, as companhias produzam conjuntamente triglicerídeos que serão vendidos no mercado brasileiro.

A produção é anexa à usina de açúcar e etanol, onde está sendo construído um espaço adicional para produção, financiado por ambas as partes como previa a carta de intenção. A capacidade de processamento de cana-de-açúcar desta unidade é de até 100.000 toneladas/ano e a mesma deve entrar em operação até o fim de 2013. Em 2012 uma expansão deste acordo inicial prevê que ao final de 2016 as companhias possam produzir 300 mil toneladas ano, bem como diversificar os tipos de bioóleo produzidos (SOLAZYME, 2012k).

A *joint venture* firmada entre as companhias recebeu um empréstimo no valor de R$ 245,7 milhões de reais. Este montante será usado para construção da fábrica (BUNGE, 2012).

### 5.9.6 Honeywell UOP

Esta parceria com a Honeywell UOP e visa  o refinamento do óleo produzido. Este acordo foi iniciado especialmente para satisfazer as certificações da  Marinha dos Estados Unidos, uma vez que a Honeywell UOP pode refinar 182 mil toneladas de óleo dentro destas especificações e auxiliar a Solazyme a atender esta importante demanda.

### 5.9.7 Dynamic Fuels, LLC

Em novembro de 2011 a Dynamic Fuels, realizou um contrato de fornecimento de combustível para Marinha os EUA - 450 mil galões ( 1.703.000 litros)- de combustíveis renováveis sendo combustível de aviação e Diesel.

Para atender este contrato a companhia nomeou a Solazyme como subcontratante para a partir de janeiro de 2012 fornecer óleo de alga para Dynamic cumprir parcialmente o contrato feito com a Marinha (SOLAZYME, 2011).

## 5.10 Fornecimento de Produtos acabados

### 5.10.1 Qatas Airways Limited

Em janeiro de 2011, a Solazyme assinou uma carta de intenções com a Qatas Airways Limited a maior companhia aérea de longa distância da Austrália.

Nos termos deste acordo uma carta, com a Qantas vai comprar um mínimo de 200 a 400 milhões de litros de querosene de aviação da Solazyme por ano.

Ainda há evidências da intenção da Qatas em estabelecer um acordo de fornecimento comercial de longo prazo, estabelecendo quantidades de compra do combustível produzido pela Solazyme.

### 5.10.2 Sephora

Esta parceria refere-se a acordos comerciais para distribuição. Em dezembro de 2010, devido à descoberta do ácido algurônico - Alguronic Acid- pela Solazyme

(SOLAZYME, 2013), foi desenvolvido um creme antienvelhecimento para pele foi desenvolvido e começou a ser produzido sob a marca de *Algenist* (SOLAZYME, 2012f).

Entre os benefícios apontados por estudos científicos no uso do acido algurônico estão o favorecimento da proliferação celular e a melhora na elasticidade da pele. O creme foi lançado no mercado em março de 2011 e, para assegurar sua distribuição no mercado, a Solazyme tem um contrato de distribuição exclusiva com a Sephora que visa comercializar a linha de produtos Algenist nas lojas Sephora na Europa e em alguns países do Oriente Médio e Ásia (SOLAZYME, 2012h).

Em janeiro de 2011, a Solazyme também fez um acordo com a subsidiária Sephora americana para vender a linha de produtos Algenist nas lojas Sephora dos nos Estados Unidos e Canadá. O produto foi lançado em outubro do mesmo ano nas lojas JCPenney nos EUA (SOLAZYME, 2012f).

A Solazyme, pelo acordo celebrado, fica encarregada de financiar as despesas mínimas de comercialização. Para a comercialização ser bem sucedida a companhia também concedeu uma licença para Sephora usar as marcas Algenist e logotipos para anunciar e promover a linha de produto (SOLAZYME, 2012a).

### 5.10.3 Space NK

Esta parceria é semelhante à realizada pela empresa com a Sephora, tendo por intuito ampliar os pontos de venda do produto Algenist, creme de cuidado pessoal dedicado ao segmento de saúde e beleza. A Space NK se comprometeu em lançar o produto em 60 lojas alocadas em diferentes locais no Reino Unido. Em julho de 2011, quando este acordo teve início, o produto final tinha preço na faixa de 52 e 76 euros (SOLAZYME, 2012m).

### 5.10.4 QVC

Desde  março de 2011que a Solazyme possui parceiros para distribuição de produtos cosméticos estes são distribuídos entre outros parceiros pela QVC (SOLAZYME). Embora este acordo pareça um simples acordo genérico a Solazyme considera a QVC um importante parceiro, pois suas vendas através dos canais de distribuição estabelecidos representam boa parte dos ganhos da companhia.

### 5.10.5 United Air Ways

Em 2011, a *United Continental* assinou uma carta de intenções com a Solazyme para a compra de 20 milhões de galões de biocombustível derivado de algas até 2014. A *United* foi a primeira a realizar um vôo comercial nos Estados Unidos com aeronave movida a querosene de aviação renovável. A Continental *Airlines* (subsidiária da *United)* testou o combustível em um voo que saiu de Houston com destino a Chicago (SOLAZYME, 2012a).

### 5.10.6 PropelFuels

O contrato firmado junto a empresa PropelFuels teve por intuito a distribuição do combustível produzido pela Solazyne Em novembro de 2012, em Redwood na Califórnia, começou a distribuição do Soladiesel nas bombas de combustíveis da PropelFuels. O bicombustível será vendido exclusivamente nos postos de bandeira PropelFuels e terá o mesmo preço que o combustível tradicional (SOLAZYME, 2012d).

### 5.10.7 Therabotanic

Em outubro de 2010, a Companhia firmou uma *joint venture* com a Therabotanics, LLC, em conexão com a comercialização e venda de uma linha de produto para a pele. No entanto, não há detalhes adicionais desta parceria, uma vez que a Solazyme decidiu interromper este acordo em 31 de dezembro de 2011 (SOLAZYME, 2012a).

### 5.10.8 Marinha dos Estados Unidos

A parceria com a Marinha Americana é bastante relevante para companhia, haja vista que estipula a Solazyme a venda de diesel renovável para refinarias. Este diesel que será utilizado na mistura de combustíveis (renovável e fóssil) nas proporções estabelecidas pelas novas regras ambientais americanas. Para as refinarias isso é uma vantagem, pois estes óleos são adaptáveis e possuem rendimento superior aos atuais combustíveis. Outra característica importante atinente a este bioóleo se refere a sua aderência ao disposto pelo mandato RFS2[22] do governo americano, que visa reduzir as emissões dos gases de efeito estufa.

Este acordo se divide em duas fases, na primeira fase além das atividades de pesquisa e desenvolvimento a Solazyme entregou 20.055 litros de combustível diesel militar sob este contrato (SOLAZYME, 2012). Em setembro de 2009, a companhia celebrou a segunda parte do acordo com o Departamento de Defesa para o fornecimento de 1.500 litros de querosene de aviação militar para fins de teste e pesquisa.

Em setembro de 2010- a Companhia celebrou um novo acordo com o *Department of Defense (DoD),* através do *Defense Logistics Agency*., tendo por intuito pesquisa e desenvolvimento de Diesel para a marinha. Este acordo teve uma peculiaridade em sua forma, pois estabeleceu um preço fixo para cada uma das duas fases previstas, sendo negociados 283.906 litros a US$ 5,6 milhões na fase 1 e 283.906 litros a US$ 4,6 milhões na fase 2 (SOLAZYME, 2012a).

---

[22] *Renewable Fuel Standard* (RFS2), mandato imposto pelo governo federal americano. Este determina volumes d produção e utilização de biocombustíveis no país (SOLAZYME, 2012a).

Merece destaque ainda que a Marinha dos Estados Unidos tem planos de, até 2020, mover metade de sua frota com combustíveis renováveis (SOLAZYME, 2012).

# CAPÍTULO 6

# DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo está dividido em três seções. As seções A e B apresentam uma discussão individualizada de cada uma das companhias. Em seguida, a seção C engloba uma análise comparativa entre Amyris e Solazyme. Todas as análises quantitativas baseiam-se na tabela apresentada nos apêndices de A até D.

## SEÇÃO A: AMYRIS

### 6.1 Estruturação companhia

Como descrito anteriormente, a Amyris é uma empresa de produtos renováveis, que visa fornecer alternativas sustentáveis para uma ampla gama de mercados, os quais atualmente baseiam-se em insumos derivados do petróleo.

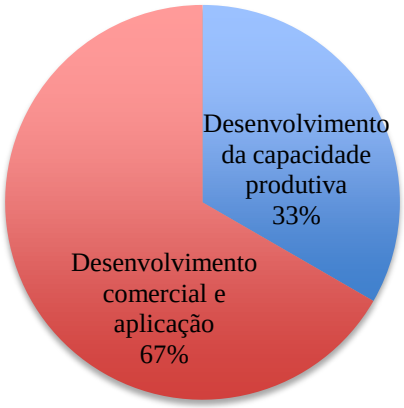
A companhia se apoia em uma plataforma de biologia sintética industrial para converter açúcares em um "bloco de construção" denominado farneseno. Este é usado como base para formação de uma vasta gama de produtos, sendo necessária uma etapa de finalização química, como um processo de hidrogenação, por exemplo.

Para analisar a forma como esta companhia estrutura seu modelo de negócios, como já explicitado na metodologia, a análise será baseada no modelo proposto por Onetti e colaboradores (2011).

Dentre os quatro *focus* analisados, percebe-se que a Amyris não firmou parcerias para pesquisa básica e desenvolvimento tecnológico, o que sugere uma abordagem fechada nestas atividades, com *modus* de desenvolvimento próprio em seu país de

origem. Percebe-se que a empresa articula suas parcerias apenas nos outros dois *focus*, como apresentado na Figura 16.

Figura 16 Parcerias realizadas pela Amyris segundo os *focus*.




Fonte: Elaboração própria.

Das 27[23] parcerias estratégicas realizadas pela companhia, 9 foram firmadas com a intenção de desenvolver a capacidade produtiva e a maioria – 18 acordos - possuem a intenção de realizar o desenvolvimento comercial e aplicações de produtos derivados do Biofene.

Verifica-se, deste modo, um esforço intenso da companhia para realizar parcerias que possam propiciar o desenvolvimento de novas aplicações para o produto oriundo de sua plataforma tecnológica.

No que concerne aos depósitos de patentes, percebe-se que a Amyris até o final do ano de 2012 já havia depositado 73 pedidos de patentes, para proteger suas pesquisas e assegurar a apropriabilidade do conhecimento. Observa-se que 39 documentos, ou seja 43%, possuem um foco tecnológico voltado para a química, o segundo grupo prioritário de depósitos foi o grupo que teve enfoque na biotecnologia com 38% dos depósitos.

Demonstra-se deste modo que os mecanismos usados para a proteção intelectual das pesquisas realizadas pela Amyris vai de encontro a sua realidade de mercado. Um dos

[23] Os parceiros são contabilizados de acordo com o número de parcerias que realizam, ou seja, se o parceiro tiver uma parceria multipropósito, enquadrada em mais de um *focus*, este será contabilizado mais de uma vez.

gargalos tecnológicos enfrentados pela empresa é a finalização química, quer dizer a grande dificuldade são os processos químicos necessários para transformar o Biofene, até então uma plataforma tecnológica em um produto com aplicabilidade comercial.

### 6.2 *Focus*: Desenvolvimento da capacidade produtiva

Na intenção de aumentar sua produção, a Amyris realizou acordos estratégicos que permitiram o aumento do volume de Biofene produzido, ou ainda realizou parcerias para garantir acesso à matéria prima. Na Tabela 11, estes acordos são apresentados, subdivididos entre estas duas prioridades.

Tabela 11 Parcerias realizadas pela Amyris dentro do focus Desenvolvimento da capacidade produtiva.

| Focus | Subfocos | Parceiro | Ano | Status | Locus | Objetivo | Modus | Categorização |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Desenvolvimento da capacidade produtiva** | **Produção de Biofene** | Antibiótico | 2011 | Inativa | Espanha | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária. | Especializada |
| | | ETH | 2011 | Stand by | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | *Joint venture* | Genérica |
| | | Biomim | 2010 | Inativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Tate & Lile | 2010 | Inativa | Estados Unidos | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Cristalsev | 2008 | Inativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | *Joint venture* | Genérica |
| | | GEA Eng. de Proc. e Sist.Ind. Ltd | 2011 | Inativa | Brasil | Arrendamento de Equipamentos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Paraíso | 2011 | Ativa | Brasil | Garantir o acesso a matéria-prima (cana de açúcar) | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | São Martinho | 2010 | Ativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene, e garantir o acesso a matéria-prima. | *Joint venture* | Especializada |

| Focus | Subfocos | Parceiro | Ano | Status | Locus | Objetivo | Modus | Categorização |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Acesso à matéria-prima | Ceres | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Garantir acesso a matéria-prima (sorgo sacarino) | Acordo sem participação acionária | Genérica |

Fonte: Elaboração Própria.

Verifica-se que a maior parte dos acordos (8) foram realizados com o objetivo de propiciar o aumento da capacidade produtiva. Porém, observa-se que destes 5 não estão mais em vigência, tendo sido, por algum motivo, abandonados. Percebe-se que estes acordos descontinuados estão associados, em sua grande maioria, a produções contratadas, ou seja, acordos de manufatura para produção.

Esta mudança no *modus* para desenvolvimento da capacidade produtiva está associada em grande parte a problemas que a companhia enfrentou. No relatório 10k referente ao ano de 2011, foram feitas menções ao longo do texto sobre alguns dos possíveis problemas, sendo recorrentes dificuldades como: contaminação no processo de produção, problemas com a operacionalização da planta, falta de automação e erro humano relacionado às modificações necessárias para adaptar o processo. Foram encontrados também, nestes documentos, indícios de que a produção na Espanha, realizada através de acordo de manufatura com a Tate & Lyle foi descontinuada, além das dificuldades já enumeradas por uma questão estratégica e logística. O custo da matéria prima – açúcar de beterraba ou de fontes amiláceas - usada nestas instalações encarecia muito o processo, e sua distribuição para os mercados consumidores era complicada. Todas estas dificuldades fizeram com que, ao longo do tempo, a companhia descontinuasse este tipo de produção contratada e passasse a investir em fábricas para produção própria.

Em relação ao *locus* das atividades de desenvolvimento da capacidade produtiva, percebe-se que a companhia tem direcionado sua produção para o Brasil, uma vez que a esta considera a cana-de-açúcar a matéria-prima ideal para realização dos seus processos fermentativos.

Verifica-se dessa forma que apenas 2 acordos para aumento da capacidade produtiva continuaram vigentes, ambos no Brasil.[24] Estes são acordos bem específicos,

[24] Isso não significa dizer que a Amyris produz Biofene somente no Brasil, uma vez que ela tem unidades próprias de produção nos Estados Unidos.

cruciais para a sobrevivência da empresa. Como mencionado ao longo do texto, os atrasos na construção da unidade em parceria com a Usina São Martinho fomentaram o agravamento da crise financeira que a companhia passou no período analisado, especialmente pela dificuldade em cumprir contratos de venda de Biofene. Vale ainda ser destacado que a Amyris realiza investimentos expressivos na construção das plantas produtivas. A planta construída anexa às instalações da Usina Paraíso teve, por exemplo, investimentos da ordem de US$ 60 milhões.

A única parceria realizada com a finalidade de garantir exclusivamente acesso à matéria-prima, no caso sorgo sacarino, foi realizada com a empresa Ceres. Esta é uma parceria genérica, uma vez que este acordo foi concebido para atender a uma solicitação do projeto de Biorrefinaria Integrada, proposto pelo DOE, do qual a companhia foi contemplada com recursos financeiros.

Tendo a categorização como ponto de analise, percebeu-se que 5 parcerias são especializadas e 4 são genéricas. De acordo com Teece, (1986) acordos de manufatura, de uma forma geral, seriam considerados acordos genéricos, contudo através da análise feita nos documentos escritos da companhia – como apresentado na metodologia – verificou-se que algumas parcerias eram muito mais importantes para empresa do que somente um parceiro produtivo terceirizado ou fornecedor de matéria-prima. Esse é o caso da Biomin, Tate & Lile, São Martinho, Antibiótico e Paraíso Bioenergia, estes acordos não foram acordos comuns, foram relevantes e considerados parceiros especializados para companhia, durante o período analisado. Além do que estes acordos tiveram algum tipo de investimento realizado pela Amyris, sendo desta forma mais do que parceiros genéricos.

Nota-se que a companhia também adquiriu recursos financeiros através de empréstimos no BNDES para viabilizar a construção de uma planta de produção de Biofene no interior de São Paulo em parceria com a Usina São Martinho. Adicionalmente, contraiu um empréstimo junto à FINEP para viabilizar as pesquisas científicas de querosene de aviação e biodiesel de cana de açúcar foi recebido.

### 6.3 *Focus*: Desenvolvimento comercial e aplicações

Este *focus* já foi anteriormente subdividido em três subfocos, dados os objetivos e esforços diferenciados associados a cada um deles: (1) Fornecimento do Biofene, (2) Associação com outras companhias com expertise em determinadas áreas de interesse para que a Amyris e o parceiro pudessem desenvolver conjuntamente novas aplicações para o Biofene (3) Venda de produtos desenvolvidos pela Amyris a partir do Biofene. Abaixo estas seções serão explicitadas individualmente

#### 6.3.1 *Focus* Desenvolvimento Conjunto

Verifica-se que, dos acordos para Desenvolvimento Comercial e aplicações, 11 foram firmados com o intuito de desenvolver conjuntamente novos produtos ou moléculas originárias do farneseno. Estas parcerias estão resumidas na Tabela 12.

Percebe-se que 2 destas possuem alto grau de essencialidade para companhia, (Albermale e Total), representando uma importante forma de acesso a novos mercados e uma importante fonte de recursos, respectivamente.

Dois destes acordos possuem o *modus joint venture*. O Acordo com a Cosan resultou numa importante nova companhia, a Novvi, que faz a distribuição de uma linha de lubrificantes , denominada *EvoShield*. Já o acordo com a Total permitiu a companhia investir maciçamente em biocombustíveis. Os demais acordos são todos do tipo sem participação acionária.

Observa-se que 5 parcerias são, de acordo com Teece (1986), de natureza co-especializada. Como exemplo pode-se citar o acordo realizado com a Michelin, o qual teve bastante peso para a Amyris. Ambas as companhias dividirão os custos e recursos técnicos para desenvolver a produção do isopreno. Este tipo de parceria é importante uma vez que propicia à Amyris o vislumbre da aplicação de farneseno como matéria-prima para produção de bioplásticos, os quais têm um mercado ascendente.

Verifica-se que o *locus* destes acordos pulverizados, entretanto França (3), Estados Unidos (2), Brasil (2) e Suíça (2) são os *locus* mais recorrentes.

Percebe-se ademais, que apenas duas parcerias tem seu *status* em *stand by*, o restante destes acordos, estão ainda vigentes.

Tabela 12 Parcerias realizadas pela Amyris dentro do *focus* Desenvolvimento Comercial e aplicações: Desenvolvimento Conjunto

| **Focus** | ***Focus* específico** | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento comercial e aplicações | Desenvolvimento Conjunto | Albemarle | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Parceria feita com a Novvi para produção de óleos básicos | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Cosan | 2011 | Ativa | Brasil | Desenvolvimento, produção e comercialização de biolubrificantes | *Joint venture* | Co-Especializada |
| | | Dottikon Exclusive Synthesis AG. | 2011 | *Stand by* | Suíça | Produção de Esqualeno | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Firmenich | 2010 | Ativa | Suíça | Cooperação e desenvolvimento conjunto de fragrâncias | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Glycotech | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Acabamento de produtos derivados do Biofene | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | M&G | 2010 | Ativa | Itália | Desenvolver polietileno para embalagens, a base de Biofene | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Method | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Criar um portfólio de novas moléculas a partir do Biofene | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Michelin | 2011 | Ativa | França | Desenvolvimento de isopreno renovável | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Solliance | 2010 | Ativa | França | Fornecimento de Esqualeno para cosméticos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Total | 2012 | Ativa | França | Desenvolver, comercializar e produzir bicombustíveis e outros produtos renováveis | *Joint venture* | Especializada |
| | | Wilmar | 2011 | *Stand by* | Cingapura | Desenvolver novos produtos a partir de Biofene | Acordo sem participação acionária | Genérica |

Fonte: Elaboração Própria

Percebe-se ainda que são recorrentes os acordos para desenvolver novos produtos e buscar aplicações para o Biofene, como é o caso da Firmenich, onde há cooperação para desenvolvimento conjunto de fragrâncias e ingredientes. Neste caso, há conpartilhamento dos custos com as pesquisas e o desenvolvimento dos novos bioprodutos. A grande vantagem deste modo de desenvolvimento conjunto é a divisão de responsabilidade, custo e assegura um engajamento maior de ambas as companhias.

### 6.3.2 *Focus* Venda de produtos acabados

Este *focus* possui apenas 3 parcerias, sendo que apenas uma com a Petrobrás está ativa, conforme apresentado na tabela 12. Observa-se que todos são acordos genéricos de venda. Esta classificação se dá, dentre outros fatores, em função da não obrigatoriedade de compras, nem limites de compra e venda pré-estabelecidos entre as companhias.

O acordo com a Centerchem é para venda de Neossance - esqualeno da Amyris- e os demais são para venda de diesel renovável. Assim como no *focus* desenvolvimento conjunto, não é possível perceber uma tendência em relação ao *locus*, o qual é pulverizado e disperso em três continentes, Europa (Alemanha), America do Sul (Brasil) e America do Norte (Estados Unidos).

Tabela 13 Parcerias realizadas pela Amyris dentro do *focus* Desenvolvimento Comercial e aplicações: Venda de produtos acabados

| Focus | *Focus* especifico | Parceiro | Ano | Status | Locus | Objetivo | Modus | Categorização |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento comercial e aplicações | Fornecimento de produtos acabados | Centerchem Inc. | - | Stand by | Estados Unidos | Distribuição e venda de Neossence | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Petrobras | 2011 | Ativa | Brasil | Fornecimento de Diesel renovável, mistura com Diesel comum e teste em ônibus coletivos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Shell | 2010 | *Stand by* | Alemanha | Fornecimento de Diesel renovável | Acordo sem participação acionária | Genérica |

Fonte: Elaboração Própria

### 6.3.3 *Focus* Fornecimento de Biofene

Percebe-se também que a Amyris realizou 4 acordos com empresas visando apenas a venda do Biofene. A descrição completa está apresentada na Tabela 14. Todos estes acordos são de natureza co-especializada uma vez que para Amyris representam ganhos no sentido de vender a plataforma tecnológica e ingressar em novos mercados e para os parceiros representam o vislumbre da melhoria dos produtos fornecidos, agregando valores como sustentabilidade aos seus negócios.

Tabela 14 Parcerias realizadas pela Amyris dentro do *focus* Desenvolvimento Comercial e aplicações Venda de Biofene

| Focus | *Focus* específico | Parceiro | Ano | Status | Locus | Objetivo | Modus | Categorização |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento comercial e aplicações | Fornecimento de Biofene | Givaudan | 2011 | Ativa | Suíça | Fornecimento Biofene para produção de Esqualeno para cosméticos | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Kuraray | 2011 | Ativa | Japão | Fornecimento Biofene para desenvolvimento de Bioprodutos e polímeros | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Nikko | 2011 | Ativa | Japão | Fornecimento de Biofene | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Procter & Gamble | 2010 | Ativa | Estados Unidos | Fornecimento Biofene para criação de ingredientes renováveis e produtos químicos | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |

Fonte: Elaboração Própria

Todos estes acordos comerciais para o fornecimento de Biofene ainda estão vigentes, o que demonstra a importância da venda do produto para a companhia.

Percebe-se, também através da tabela que estes acordos tem um leque bastante amplo de parceiros, adicionalmente verifica-se há empresas engajadas na compra do Biofene para, sozinhas, encontrarem alternativas sustentáveis para seus processos produtivos.

Verifica-se que destas parcerias para fornecimento de Biofene são divididas em 3 principais *locus* Suíça, Japão e Estados Unidos. Percebe-se também que estes acordos são acordos sem participação acionária, isso se justifica pela natureza dos acordos de

fornecimento que em geral tem caráter de compra e venda sem a necessidade de alianças mais profundas.

Analisando-se o *focus* desenvolvimento e aplicação comercial, como um todo, (juntando as três subcategorias), observa-se que, por mais que o número de parcerias para desenvolver aplicações comerciais para o Biofene seja relativamente elevado (18), não há uma grande especificidade unilateral dos ativos complementares envolvidos nestes acordos, sendo a maioria de natureza co-especializada. Percebe-se que destes, 4 estão em *stand by* – como foi apresentado no decorrer das análises individualizadas, isso representa 22% destes acordos. Esta alta proporção pode ser um indicativo de que a companhia não teve fôlego para manter todos os seus acordos, ou que ao longo de sua trajetória optou por parceiros mais estratégicos e específicos. Essa ideia é corroborada pelo fato destes acordos terem sido realizados entre 2010 e 2011. São sete os acordos classificados como genéricos, ou seja, aqueles onde os ativos complementares envolvidos não se mostram específicos para os objetivos da parceria firmada.

### 6.3.4 Setores prioritários para o Desenvolvimento e aplicação comercial

Percebe-se que a Amyris ao longo de sua trajetória priorizou seis mercadosCombustível, Lubrificantes, Fragrâncias e Aromas, Cosmético, Polímeros e Plásticos e Cuidado Pessoal. Na Figura 17, é possível observar esta priorização.

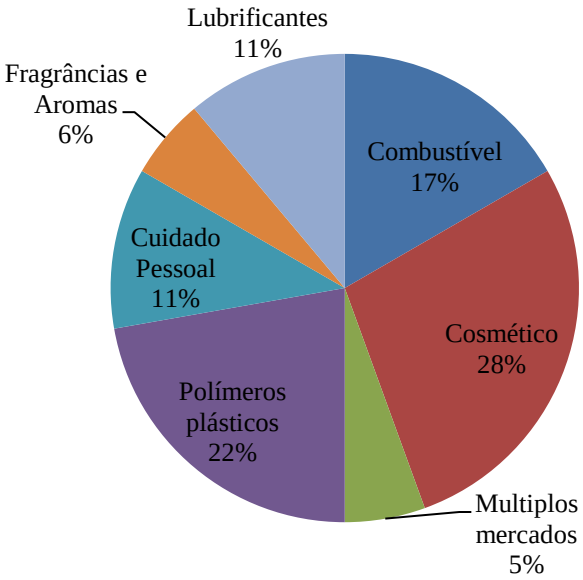



Figura 17 Amyris – Parcerias de Desenvolvimento e Aplicação comercial dentro dos quatro setores priorizados pela companhia
Fonte: Elaboração própria.

A parceria que contempla múltiplos acordos é com a empresa Glycotech, feita em janeiro de 2011, este contempla um contrato de serviço de produção onde o parceiro realiza a finalização química para converter Biofene em esqualeno, diesel, óleos de base para lubrificantes industriais, e outros produtos. Esta engloba três mercados alvos: Combustível, Lubrificantes e Polímeros.

Na Tabela 15 estão apresentadas todas as 18 parcerias do *focus* desenvolvimento e aplicação comercial, de acordo com o setor do mercado em que atuam.

Tabela 15 Parcerias de acordo com o setor de mercado em que atuam.

| PARCEIRO | ANO | STATUS | LOCUS | MERCADO ALVO | CATEGORIZAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| Albemarle | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Lubrificantes | Especializada |
| Centerchem Inc. | 2010/11 | *Stand by* | Estados Unidos | Cosmético | Genérica |
| Cosan | 2011 | Ativa | Brasil | Lubrificantes | Co- Especializada |
| Dottikon Exclusive Synthesis AG. | 2011 | *Stand by* | Suíça | Cosmético | Genérica |
| Firmenich | 2010 | Ativa | Suíça | Fragrâncias e Aromas | Co- Especializada |

| PARCEIRO | ANO | STATUS | LOCUS | MERCADO ALVO | CATEGORIZAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| Givaudan | 2011 | Ativa | Suíça | Cosmético | Co- Especializada |
| Glycotech | 2011 | Ativa | EUA | Combustível/ Lubrificantes/ Polímeros | Genérica |
| Kuraray | 2011 | Ativa | Japão | Polímeros plásticos | Co- Especializada |
| M&G | 2010 | Ativa | Itália | Polímeros plásticos | Co- Especializada |
| Method | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Cuidado Pessoal | Co- Especializada |
| Michelin | 2011 | Ativa | França | Polimeros plásticos | Co- Especializada |
| Nikko | 2011 | Ativa | Japão | Cosmético | Co- Especializada |
| Petrobras | 2011 | Ativa | Brasil | Combustível | Genérica |
| Procter & Gamble | 2010 | Ativa | Estados Unidos | Cuidado Pessoal | Co- Especializada |
| Shell | 2010 | *Stand by* | Alemanha | Combustível | Genérica |
| Solliance | 2010 | Ativa | França | Cosmético | Genérica |
| Total | 2012 | Ativa | França | Combustível | Especializada |
| Wilmar | 2011 | *Stand by* | Cingapura | Polimeros plásticos | Genérica |

Fonte: Elaboração própria

Verifica-se que, no setor de combustível, uma parceria bastante importante para esta análise, embora de natureza genérica para a Amyris, é realizada com a empresa brasileira Petrobras S/A. Esta parceria foi realizada no intuito de fomentar a distribuição de combustível renovável produzido pela companhia. Nos termos do acordo, a Petrobrás faz a mistura do Diesel comum (derivado do petróleo) com o Diesel renovável (derivado do Biofene) e distribui este combustível para algumas empresas de ônibus parceiras nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo fazerem o teste do combustível misto.

Observa-se no setor de Lubrificantes que os dois acordos realizados possuem natureza específica sendo o com a Albermale especializado e o com a Cosan de natureza co-especializada. Vale lembrar que a Cosan e a Amyris criaram uma subsidiária para

vender lubrificantes, esta possui sede nos Estados Unidos e demonstra o forte interesse da companhia em avançar neste nicho mercadológico.

## SEÇÃO B: SOLAZYME

### 6.5 Estruturação da Companhia

Como descrito anteriormente, a Solazyme é uma empresa focada na produção de bioóleos. Com a produção de óleos renováveis a companhia visa criar alternativas sustentáveis para uma ampla gama de produtos, que hoje possuem sua origem baseada em derivados de petróleo, plantas ou animais. Sua base biotecnológica está no aproveitamento do potencial produtivo de algas para conversão de açúcares oriundos de diferentes matérias-primas renováveis.

Desde sua fundação até o período compreendido neste estudo, observou-se que a Solazyme realizou 32 parcerias estratégicas com diferentes parceiros e múltiplos propósitos. No sentido de categorizar quantitativamente estas parcerias, uma classificação de acordo com o focus estratégico é apresentada na Figura 18. Nestes termos, percebe-se que a companhia realiza parcerias apenas em três dos focus analisados.

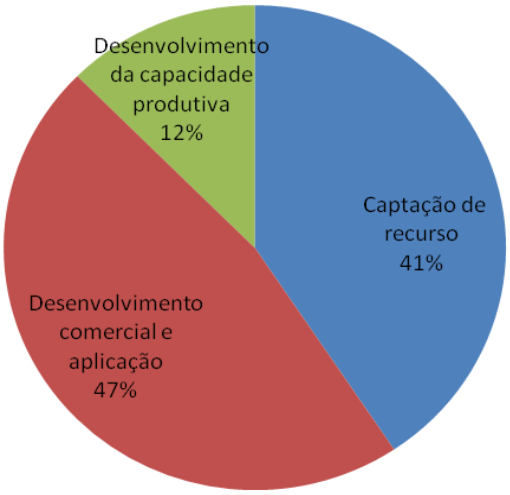



Figura 18 Classificação das parcerias, Solazyme, de acordo com o *focus*
Fonte: Elaboração Própria.

No que concerne os depósitos de patentes, percebe-se que a Solazyme - até o final do ano de 2012 - já havia depositado 43 pedidos de patentes para proteger suas pesquisas .

Observa-se que 67%, destes pedidos de patente possuem um foco tecnológico voltado para a biotecnologia, o segundo grupo prioritário de depósitos foi o grupo que teve enfoque na biologia com 22% dos depósitos. Os demais focos tecnológicos não atingiram nem 10% dos pedidos depositados.

Demonstra-se, deste modo, que os mecanismos usados para a proteção intelectual das pesquisas realizadas pela Solazyme são direcionados em grande parte para assegurar a proteção das pesquisas voltadas para a área de biologia molecular, genética, manipulação de micro-organismos, bem como melhorias nos processos e aperfeiçoamento de técnicas que visam melhorar o rendimento final da produção de bioóleo.

### 6.6 *Focus* Desenvolvimento da capacidade produtiva

Percebe-se que a Solazyme não realiza muitas parcerias visando à expansão da sua capacidade produtiva, quer seja para garantir o acesso a matéria prima, quer seja para escalonar a produção de bioóleo. A companhia opta por produzir sozinha, em fábricas próprias ou, em menor proporção, através de acordos de manufatura.

A parceria com a *Blue Fire Renewables* é genérica uma vez que está associada à biorrefinaria integrada que a companhia construiu nos Estados Unidos, com subsídios do governo. O acordo anunciado com a colombiana Ecopetrol, também não é considerado vital para companhia, pois não foram encontradas informações oficiais que confirmem a continuidade da expansão da Solazyme para outros países da America Latina.

Já os outros dois acordos mencionados na Tabela 16 – Bunge e ADM- são de grande importância uma vez que representam oportunidades de alcance produtivo em fábricas de escala comercial, com grandes volumes produzidos. O acordo com a Bunge no Brasil vai mais além, permitindo a Solazyme garantia do acesso à cana-de-açúcar para realização dos seus processos e também seu estabelecimento definitivo no Brasil, este envolve uma aliança profunda no *modus joint venture.*

Da mesma forma, percebe-se ainda que três estas parcerias ainda estão vigentes. Tendo sido apenas o acordo com a Ecopetrol descontinuado.

A empresa ainda não tem nenhuma fábrica concluída no Brasil, mas até o final do ano de 2013 há previsão de que a planta construída em parceria com a Bunge, através da *joint venture*, já esteja em funcionamento. Essa unidade produtiva recebeu aporte de US$ 140 milhões por parte da Solazyme, sendo que 80% deste valor provem do empréstimo liberado pelo BNDES através do programa PAISS. O objetivo deste acordo é a produção de 100 mil toneladas ano de bioóleo (SCAMARUZZO, 2013).

Tabela 16 Parcerias realizadas pela Solzyme dentro do *focus* Desenvolvimento da capacidade produtiva.

| *Focus* Especifico | Parceiro | Status | Ano | Locus | Objetivo | Modus | Categorização |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acesso a matéria-prima | Archer Daniels (ADM) | Ativa | 2012 | Estados Unidos | Produção em escala de bióleo | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | BlueFire Renewables | Ativa | 2009 | Estados Unidos | Utilizar os açúcares oriundos de fontes celulósicas produzidas pela BlueFire como matéria prima para o processo. | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | EcoPetrol | Inativa | 2010/2011 | Colômbia | Fornecimento de matéria-prima (cana-de-açúcar) | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| Produção de Bioleo | Bunge | Ativa | 2011 | Brasil | Construção de uma unidade produtiva anexa as instalações da Bunge. O objetivo é ganhar escala produtiva no Brasil bem como ter acesso a matéria-prima | *joint venture* | Especializada |

Fonte: Elaboração Própria.

Dentro do *focus* captação de recursos, verifica-se que há acordos com parceiros distintos, especialmente do tipo *venture capital*, parcerias deste *modus* representam aproximadamente 54% de todos os acordos realizados para este fim.

Assim como para a Amyris, apenas um acordo do tipo empréstimo foi firmado no Brasil, com o BNDES. O montante deste foi utilizado para financiar 80% do valor da construção da sua primeira unidade produtiva no Brasil com Bunge (SOLAZYME, 2012a).

É importante mencionar que na apresentação dos principais investimentos e recursos captados pela Solazyme, não estão mencionados seus acionistas. Verifica-se ainda que não há acordos com participação acionária com grandes porcentagens para Solazyme. Não há nenhuma empresa ou pessoa física que detenha parceria acionária significativa na companhia.

Percebe-se que a grande maioria dos acordos para captação de recursos foram realizadas nos Estados Unidos (12), No Brasil apenas um acordo foi feito

### 6.7 *Focus* Desenvolvimento e aplicação comercial

Este *focus* está subdividido em duas *subcategorias*, pois a companhia, ao longo de sua trajetória teve a necessidade de: (1) Vender seus bioprodutos já quimicamente acabados e prontos para uma determinada finalidade e (2) Associar-se com outras companhias com *expertise* em determinadas áreas de interesse, para que juntas Solazyme e o parceiro pudessem desenvolver novos bioprodutos.

#### 6.7.1 *Focus* Desenvolvimento Conjunto

A Solazyme é vista como uma empresa capaz de projetar/produzir bioóleos sob medida, os quais não podem ser encontrados isoladamente na natureza. A criação de óleos personalizados pode oferecer um maior valor agregado, em comparação aos óleos convencionais. Seus óleos são *drop-in* e totalmente compatíveis com a produção existente, refino, acabamento e infra-estrutura de distribuição em todos os seus mercados-alvo.

Na

Tabela 17, é possível observar que a Solazyme realizou 7 parcerias com o intuito de desenvolver novas aplicações ou utilizar o *expertise* de empresas em outras áreas. Verifica-se que estas parcerias são em sua grande maioria são especializadas ou co-especializadas.

Duas destas parcerias, Bunge e Roquette são feitas através de *joint ventures*, o que reforça o laço de forte e recíproco interesse entre ambos os parceiros.

Além disso, a Roquette também se tornou um importante parceiro por propiciar a Solazyme o alcance do mercado de nutrição e alimentação, até então não explorado pela companhia. Atualmente o setor nutricional é um dos nichos mercadológicos mais rentáveis da companhia, perdendo somente para o setor de cosméticos. Dessa forma a inserção da Solazyme neste novo setor representou uma importante fonte de receita para empresa. Contudo em meados deste ano, 2013, esta parceria foi desfeita, como mencionado anteriormente ao longo do texto. Não se sabe ainda quais as consequências do fim desta parceria.

A Bunge aparece como um parceiro estratégico, visto que o acordo entre as duas companhias perpassa os três *focus* estratégicos em discussão: Desenvolvimento de capacidade produtiva - através da construção de uma planta produtiva-. Acesso à matéria-prima e Desenvolvimento tecnológico de novos bioóleos. Além disso, o acordo com a Bunge propiciou a conquista de novos mercados e a expansão de seus negócios. Na

Tabela 17 estão apresentadas estas e as demais parcerias dentro deste *focus*.

Tabela 17 Parcerias realizadas pela Solzyme dentro do *focus* Desenvolvimento Comercial e aplicações: Desenvolvimento Conjunto

| ***Focus* Especifico** | **Parceiro** | **Status** | **Ano** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento conjunto | Bunge | Ativa | 2010 | Brasil | desenvolvimento conjunto de microalgas geneticamente modificadas, derivados de óleos. | *joint venture* | Especializada |
| | Chevron | *Stand by* | 2009 | Estados Unidos | Parceria inicialmente para financiamento de P&D e desenvolvimento tecnológico | Acordo sem participação acionária | Co-especializada |
| | Honeywell UOP | Ativa | - | Estados Unidos | Contratação de engenharia para desenvolvimentos de unidades produtivas | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | Dynamic Fuels | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Subcontatou a Solazyme para vender Diesel para Marinha americana | Acordo sem participação acionária | Co-especializada |
| | Roquette | Inativa | 2010 | França | Entrada no setor nutricional. Desenvolvimento de novos produtos com | *joint venture* | Co-especializada |

| ***Focus* Especifico** | **Parceiro** | **Status** | **Ano** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | valor nutricional a base de algas. | | |
| | The Down Comapny | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Venda de óleos para uso em fluídos dielétricos | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | Unilever | Ativa | 2009 | Reino Unido/Holanda | Pesquisa, desenvolvimento e produção de acido oleico e outros produtos de higiene e saúde. | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |

Fonte: Elaboração Própria

Outro acordo importante para Solazyme foi o realizado com a Chevron para desenvolvimento de novas aplicações para o bioóleo por produzido pela Solazyme. As aplicações na área química são voltadas para o desenvolvimento de diesel, lubrificantes e aditivos. Este acordo previa ainda a venda conjunta de eventuais produtos desenvolvidos pelas companhias, porém nada neste sentido foi anunciado, por isso este acordo se encontra em *stand by*.

Em 2009 a Solazyme fez uma parceria com a Unilever. Este acordo ainda perdura e foi vital para inserção da Solazyme no mercado de produtos de higiene e cuidado pessoal, bem como para o desenvolvimento do ácido óleico, um importante substituto para o óleo de palma, usado em sabonetes, por exemplo, que apresenta fortes restrições ambientais. Por isso este acordo é uma parceria co-especializada dentro da ótica de Teece, (1986).

Percebe-se que o *locus* destes acordos é diversificado, contudo, a maioria (4) são nos Estados Unidos, país de origem da companhia.

### 6.7.2 *Focus* Venda de produtos acabados

Neste *focus* específico de Venda de produtos acabados, percebe-se que a companhia realizou 6 parcerias. Destas, 3 são acordos considerados especializados, conforme apresentado na Tabela 18.

O primeiro acordo vital para a ascensão da Solazyme foi firmado com a Marinha Americana. Este acordo, que foi feito através de contratos de venda com a companhia, permitiu à Solazyme rapidamente alcançar altos volumes de produção de biocombustíveis. Adicionalmente a venda em grande escala favoreceu o fluxo de recursos dentro da companhia, bem como os investimentos em P&D.

Os outros 2 acordos importantes que a companhia realizou através deste *focus* específico, venda de produtos acabados, são no setor de cosméticos. As empresas parceiras Sephora e NK Space, propiciaram a Solazyme o ingresso no setor de cosméticos, que é extremamente rentável, além do que permitiram a Solazyme o vislumbre de uma nova forma de gerar receita, alcançar o escalonamento de seus processos e desenvolver novos produtos.

A companhia, até a descoberta do ácido algurônico, importante composto usado em cremes anti-envelhecimento, focava sua receita na venda de *commodities*, ou seja, altos volumes a baixo preço, como é o caso do diesel renovável o que não era economicamente rentável uma vez que a escala produtiva não era alta suficiente.

Já com o ingresso neste novo nicho mercadológico, a Solazyme experimentou a venda de pequenos volumes a altos preços. Cada frasco de ácido algurônico de 30ml, custa US$ 79 (NEW YORK TIMES, 2013).

Nesta lógica a parceria com essas empresas para distribuir este produto cosmético é fundamental para Solazyme aumentar sua receita. Além do mais, através destas duas parcerias mencionadas a Solazyme consolidou sua entrada bem sucedida no setor de cosméticos. Todos estes acordos supracitados e outros realizados com este mesmo objetivo estão apresentados na Tabela 18.

Percebe-se que dos 8 acordos realizados, apenas 1 foi descontinuado, e este com a Therabotanic era o único com *modus* diferente (*joint venture*) os demais estão todos ativos e são acordos sem participação acionária.

Quanto ao *locus* verifica-se que a maioria (5) acordos são realizados nos Estados Unidos país sede da Solazyme.

Tabela 18 Parcerias realizadas pela Solzyme dentro do *focus* Desenvolvimento Comercial e aplicações: Venda de produtos acabados

| **Focus** | ***Focus* Especifico** | **Parceiro** | **Status** | **Ano** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento comercial e aplicações | Fornecimento de produtos acabados | Qants Airways Limited | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Fornecimento de combustível de aviação | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | QVC | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Distribuição da linha de cosméticos. | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Marinha Americana | Ativa | 2010 | Estados Unidos | Produção de Bicombustível para uso do governo | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Propel Fuels | Ativa | 2012 | Estados Unidos | Distribuição de combustível renovável em posto de abastecimento. | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Sephora | Ativa | 2010/ 2011 | França | Distribuição da linha de cosméticos. | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Therabotanic | Inativa | 2010 | Não informado | Não informado | *joint venture* | Genérica |
| | | Space NK | Ativa | 2011 | Reino Unido | Distribuição da linha de cosméticos. | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | United Airlines | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Fornecimento de combustível renovável. | Acordo sem participação acionária | Genérica |

Fonte: Elaboração Própria

### 6.7.3 Setores prioritários para o Desenvolvimento e aplicação comercial

Percebe-se que a Solazyme tem optado pela inserção de seus negócios em quatro mercados estratégicos: Sendo estes: Combustível, Ciências da Saúde, Nutrição e Químico. Na Figura 19, está apresentada a divisão por setores de mercado.

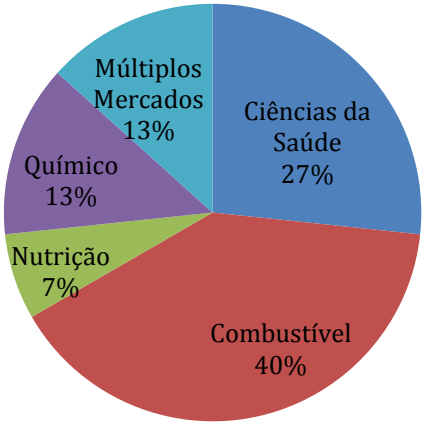



Figura 19 Parcerias realizadas pela Solazyme dentro dos setores estratégicos priorizados pela companhia.
Fonte: Elaboração Própria

Há duas parcerias voltadas para múltiplos mercados, uma com a Unilever, nos setores Químico e de Ciências da Saúde e com a Down Company, nos setores Químico e de Combustíveis. Percebe-se pela Tabela 19, que ambos são de natureza específica e importantes para a permanência da Solazyme nestes setores de mercado.

Verifica-se uma forte presença da Solazyme no setor de combustível através de parcerias (40%). A companhia prioriza este setor através de importantes parcerias como é o caso do acordo realizado com a Marinha Americana, que compra o combustível de algas da companhia para uso em sua frota de navios.

Percebe-se que, para o setor de nutrição, a parceria fundamental é feita com a Roquette, porém este acordo foi desfeito, no início do ano de 2013. Contudo os efeitos desse desenlace ainda não podem ser avaliados.

Na Tabela 19 estão apresentadas as 15 parcerias realizadas pela Solazyme visando o desenvolvimento comercial e aplicações.

Tabela 19 Parcerias de acordo com o setor de mercado em que atuam.

| **Parceiro** | **Status** | **Ano** | **Locus** | **Mercado Alvo** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|
| Bunge | Ativa | 2010 | Brasil | Químico | Especializada |
| Chevron | *Stand by* | 2009 | Estados Unidos | Combustível | Co-especializada |
| Honeywell UOP | Ativa | - | Estados Unidos | Químico | Genérica |
| Dynamic Fuels | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Combustível | Co-especializada |
| Roquette | Inativa | 2010 | França | Nutrição | Co-especializada |
| The Down Comapny | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Químico/ Combustível | Especializada |
| Unilever | Ativa | 2009 | Reino Unido/Holanda | Químico/ Ciências da Saúde | Especializada |
| Qants Airways Limited | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Combustivel | Genérica |
| QVC | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Ciências da Saúde | Especializada |
| Marinha Americana | Ativa | 2010 | Estados Unidos | Combustível | Especializada |
| Propel Fuels | Ativa | 2012 | Estados Unidos | Combustível | Genérica |
| Sephora | Ativa | 2010/ 2011 | França | Ciências da Saúde | Especializada |
| Therabotanic | Inativa | 2010 | - | Ciências da Saúde | Genérica |
| Space NK | Ativa | 2011 | Reino Unido | Ciências da Saúde | Genérica |
| United Airlines | Ativa | 2011 | Estados Unidos | Combustível | Genérica |

Fonte: Elaboração própria

Verifica-se que no setor de combustível há tanto parcerias de natureza especializada quanto genérica, sendo iguais suas proporções. É importante destacar, dentro deste contexto, o acordo realizado com a Marinha Americana. Este acordo não só beneficiou a companhia com a venda combinada de um grande volume de Diesel marítimo, mas também foi estratégico nas

fases de P&D iniciais desenvolvidas pela companhia. Os investimentos que a Marinha Americana realizou na Solazyme se deram através de *grants*, dos quais boa parte dos investimentos e das pesquisas feitas para desenvolvimento deste bioproduto.

# SEÇÃO C: AMYRIS E SOLZAYME

## 6.9 Organização estratégica das companhias

Nesta seção procurou-se estabelecer conexões que proporcionem uma análise comparativa entre ambas as companhias. Ademais um dos objetivos deste estudo é observar os diferentes *focus, locus* e *modus* destas empresas, de forma a entender semelhanças e diferenças em suas decisões estratégicas.

Outra importante questão a ser encaminhada neste estudo é a identificação dos fatores atinentes às decisões estratégicas que favoreceram o desenvolvimento das atividades das *startups* de biotecnologia, bem como qual o modelo de negócio por elas adotados dento do contexto apresentado por Onetti e colaboradores (2011).

Como apresentado estas *starups* estão ingressando em mercados novos e ainda não explorados e realizando um processo de internacionalização precoce.

Esse novo vislumbre de possibilidades permitiu às companhias de base tecnológica um maior engajamento com outras companhias já estabelecidas. Essas alianças surgem para as *startups* como uma forma de ingressar no mercado, acessar ativos complementares que elas não possuem e agregar valor aos seus negócios.

Já para as companhias estabelecidas e consolidadas no mercado estes acordos representam, em grande parte uma possibilidade para solução de problemas associados à sustentabilidade ou o vislumbre de produtos com maior valor agregado dentro do contexto da geração de novos produtos e processos mais limpos, menos poluentes e com base renovável.

Esses novos desenvolvimentos da biotecnologia vêm representando mudança de paradigma na ciência contemporânea, conferindo ao componente biológico, papel crucial no processo de inovação tecnológica e de destaque com relação a outras tecnologias de ponta (POSAS, 2004).

Neste sentido as empresas, de uma maneira geral, buscam sua internacionalização em locais estratégicos que permitam a expansão do seu modelo de negócio, quer seja por estímulos governamentais dos países através de isenção fiscal ou outros benefícios econômicos.

Também existe a possibilidade da empresa, ainda em ascensão, vislumbrar algum país como um alvo estratégico para expansão de seus negócios. O Brasil e outros países emergentes são promissores para internacionalização de novas empresas. Nesta linha, a inserção de *startups* de biotecnologia, pode estar associada aos interesses em matérias-primas específicas para o processo, mão-de-obra qualificada, ou mesmo *expertise* em determinado setor.

Dessa forma, o Brasil se torna um país promissor para o desenvolvimento destas novas *startups* de biotecnologia, por possuir uma imensa biodiversidade, consolidada e reconhecida experiência na produção de bicombustíveis como o etanol e biodiesel. Além do que o país também conta com uma das matrizes energéticas mais limpas e autossustentáveis do mundo.

Neste contexto, as empresas acabam por escolher o segundo elemento da análise proposta por Onetti *et all* (2011) o *locus.* Isso significa dizer que a companhia fará escolhas pertinentes quanto à localização de suas atividades, quais serão realizadas no seu país sede ou fora dele.

A chegada de *startups* no Brasil, em especial no estado de São Paulo, pode estar em parte associada ao aproveitamento do "transbordamento" de conhecimento entre as empresas próximas com *expertise* na área. Neste caso, a difusão do conhecimento, pode estimular esta proximidade geográfica com a intenção de se beneficiar das "externalidades positivas" de conhecimento localizadas nesse espaço (Jaffe *et all*, 1993; Stuart & Sorenson, 2003). Como explicitado anteriormente, as duas empresas de biotecnologia analisadas nesta dissertação estão instaladas no interior do estado de São Paulo.

As observações e tendências percebidas ao longo deste estudo serão agora reportadas. Na intenção de facilitar à clara exposição das ideias, a análise dos resultados e conclusões obtidas através desta investigação, serão apresentados comparativamente quatro *focus* adotados pelas companhias na estruturação de seu modelo de negócio. Uma análise comparativa entre Amyris e Solazyme será traçada buscando diferenças e semelhanças entre as estratégias adotadas.

Vale ressaltar que os *focus* Pesquisa Básica e Desenvolvimento Tecnológico não são apresentados, uma vez que para o primeiro toda a atividade básica de P&D é realizada no país de origem, Estados Unidos, e no segundo *focus* não foi possível se encontrar nenhum acordo comercial ou *locus* especifico para realização desta categorização.

Percebem-se importantes divergências no que concerne as áreas de conhecimento priorizadas para proteção intelectual. Quando analisados os depósitos de patentes de ambas as companhias, percebe-se uma disparidade já em relação ao número total de depósitos. Ambas as companhias iniciaram sua trajetória em 2003, contudo até o final de 2012 a Amyris possuía 73 depósitos indexados na base, ao passo que a Solazyme possuía apenas 43. Isso demonstra uma maior preocupação por parte da Amyris com a propriedade intelectual e com a não reprodutibilidade de seus estudos por outras companhias.Quanto à área prioritária, a Amyris possui a grande maioria de suas patentes voltadas para a área química ao passo que a Solazyme prioriza depósitos em biotecnologia.

### 6.10 *Focus* Desenvolvimento da capacidade produtiva

Quando avaliadas as decisões estratégicas das companhias, no *focus* desenvolvimento da capacidade produtiva, importantes diferenças são percebidas. A Solazyme utilizou plantas prontas, com capacidade produtiva previamente instalada de outros parceiros, sem realizar grandes investimentos. Quando despendeu recursos financeiros para este fim estes foram para adquirir unidades próprias. Somente recentemente através de uma *joint venture* está efetivamente se instalando no Brasil onde a companhia aportou grande quantidade de recursos na construção conjunta de uma planta.

Ao contrário, mesmo realizando contratos de manufatura, a Amyris sempre investiu em recursos técnicos como qualificação da mão de obra ajustes em fábricas de terceiros, e investimentos financeiros nas fábricas utilizadas para produção do Biofene.

A escolha destes parceiros não é aleatória, uma vez que, além da capacidade de produção, estes se comprometem a fornecer cana-de-açúcar, principal matéria-prima para realização do processo fermentativo.

Embora ao longo de sua trajetória a Amyris tenha realizado 9 parcerias neste *focus*, no momento somente 3 estão ativas. Já a Solazyme realizou apenas 4. Ambas as companhias possuem *joint ventures* com importantes *players* do setor sucroenergético, São Martinho para a Amyris e Bunge para a Solazyme.

Tanto a Amyris quanto a Solazyme adotam o Brasil como local para realização das atividades relacionadas ao desenvolvimento de sua capacidade produtiva. Verifica-se que a Amyris desenvolveu mais parcerias no *locus* Brasil.

Verificou-se que 4 das 9 parcerias para o aumento da capacidade produtiva realizadas pela Amyris são genéricas, ao passo que a Solazyme realiza apenas 4 acordos para este fim e verifica-se que metade é especializada.

Mesmo realizando mais parcerias percebe-se que a Amyris, aparentemente teve maiores dificuldades para o alcance da escala produtiva. A Amyris apresenta 5 parcerias inativas, isso pode talvez demonstrar uma escolha precipitada de alguns parceiros, que tiveram seus contratos encerrados em um curto espaço de tempo. Ademais pela alta quantidade de acordos descontinuados pode-se intuir uma menor seletividade na escolha de seus parceiros.

Verifica-se ainda que para ambas as companhias não há uma clara distinção entre os acordos realizados para alcance de escala produtiva ou suprimento de matéria-prima, esta afirmação pode ser corroborada pela observação de que ambas as companhias fizeram acordos para construção de fábricas através de *joint venutures* com importantes fornecedoras de matéria-prima. Na Tabela 20 são apresentadas estas análises comparativas.

Tabela 20 Análise comparativa: Desenvolvimento da capacidade produtiva

| | **Amyris** | | **Solazyme** | |
|---|---|---|---|---|
| ***FOCUS*** | ***MODUS*** | ***LOCUS*** | ***MODUS*** | ***LOCUS*** |
| **Desenvolvimento da capacidade Produtiva** | Parcerias: 9 sendo(5) genérica e (4) especializadas<br>Acordos: (3) *Joint venture* e (6) Acordos sem participação acionária<br>Peso das *subcategorias*: Produção de Biofene= Acesso a matéria-prima | (6) Brasil; (2) Estados Unidos; (1) Espanha | Parcerias: (4) sendo (2) especializadas e 2 genéricas<br>Acordos: (1) *Joint venture;* (3)Acordos sem participação acionária<br>Peso das *subcategorias*: (2) Produção de Biofene; (1) Acesso a matéria-prima e (1) ambos os *subcategorias*. | (2) Estados Unidos; (1) Brasil; (1) Colômbia |
| | | **STATUS** | | **STATUS** |
| | | (5) parcerias inativas (3) ativas (1) *stand by* | | (3) parcerias ativas (1) inativa |

Fonte: Elaboração própria

### 6.11 *Focus* Desenvolvimento e aplicação comercial

A Solazyme, assim como a Amyris procura fazer acordos com parceiros estratégicos nos principais mercados para impulsionar o desenvolvimento e a comercialização dos seus produtos, contudo uma importante diferença na plataforma tecnológica deve ser ressaltada.

Enquanto a Amyris trabalha sobre a ótica do Biofene, molécula química que funciona como um "bloco de construção" para produção de inúmeros bioprodutos verifica-se que a Solazyme trabalha com diferentes bioóleos. A grande chave da Solazyme são os processos de hidrotratamento que permitem mudar a cadeia carbônica do bioóleo produzido.

Contrariamente ao exposto, a Amyris necessita de uma finalização química mais consistente para o Biofene, que por si só não tem aplicação comercial. Como mencionado ao longo do texto este é um bloco de construção para geração de até 3.000 bioprodutos distintos, com potencial aplicação comercial.

Como verificado tanto para a Amyris quanto para a Solazyme a maioria das parcerias foi para promover o desenvolvimento conjunto de novos bioprodutos. Percebe-se, entretanto, que a Solazyme não realiza parcerias para venda de bioóleo como a Amyris tem feito com Biofene. Isso acontece porque os óleos produzidos pela Solazyme são desenvolvidos para atender necessidades específicas do mercado, ou seja, são criados com uma finalidade, ao passo que, para a Amyris a venda de Biofene pode ser feita para outros parceiros que desejam utilizar esta molécula como base para criação de novos bioprodutos.

No que concerne ao foco de desenvolvimento e aplicação comercial a Amyris realizou 18 parcerias, destas 2 são especializadas, 9 são co-especializadas e 7 são genéricas. São 11 os acordos que têm como foco específico o Desenvolvimento Conjunto para novas aplicações do Biofene. Destes, 8 são especializados ou co-especializados, o que reforça a ideia de que a Amyris precisa demonstrar ao seu parceiro a potencialidade e aplicabilidade da sua plataforma tecnológica – farneseno – dentro do contexto e necessidade do seu potencial parceiro. É importante salientar que 4 acordos estão em *stand by*, ou seja, a companhia não deu continuidade a estas parcerias, mas também não anunciou oficialmente o seu término.

O *locus* destas parcerias foi bastante amplo, sendo a maior parte nos Estados Unidos, Brasil, França, Itália e Suíça. No entanto, empresas sediadas na Ásia também têm parceria

com a Amyris, como é o caso da Wilmar em Singapura. Novamente a *joint venture* aparece como um *modus* utilizado.

Por outro lado, para a Solazyme neste quesito - desenvolvimento e aplicação comercial - foram realizadas 15 parcerias, sendo10 especializadas ou co-especializadas.

Em relação ao *locus* das parcerias feitas pela Solazyme, a maioria está localizada nos Estados Unidos, alguns acordos na França e Reino Unido e apenas uma no Brasil. Já a Amyris está mais pulverizada em relação ao *locus.*

Embora uma importante parceria com a Roquette, no setor nutricional tenha sido encerrada, percebe-se que os acordos recentemente feitos pela Solazyme têm propiciado a venda de produtos com maior margem de lucros, como é o caso do Algenistic, marca comercial do seu creme antienvelhecimento. Através da margem de lucro que estes segmentos apresentam, é possível entender, com mais clareza, o direcionamento prioritário que a Solazyme está adotando. A empresa espera vender os óleos cosméticos a um preço 60% superior ao valor de custo, frente a 30% para os combustíveis e produtos químicos e 40% para os produtos nutricionais (NEW YORK TIMES, 2012).

Observa-se desta forma um diferencial importante entre as companhias na forma como seus negócios foram conduzidos. A Amyris, ao contrário da Solazyme, procurou estabelecer inúmeras parcerias em diferentes setores sem ter nenhum nicho mercadológico ainda estabilizado, ou seja, a empresa está "aberta a muitas possibilidades". Entretanto esse cenário vem se modificando uma vez que a Amyris também tem voltado seus esforços para a área de cosmético com o desenvolvimento e lançamento do Neossence. Foram recorrentes as informações sobre a inserção da companhia no setor de cosmético e também houve uma crescente no número de parcerias para distribuição de produtos com finalidade estética. Na Tabela 21 são apresentadas de maneira compilada dessas análises.

Tabela 21 Análise comparativa: Desenvolvimento e aplicação comercial

| | **Amyris** | | **Solazyme** | |
|---|---|---|---|---|
| ***FOCUS*** | ***MODUS*** | ***LOCUS*** | ***MODUS*** | ***LOCUS*** |
| **Desenvolvimento e aplicação comercial** | Parcerias: (18) sendo (9) Co-especializadas (7 ) Genéricas ( 2) Especializada<br>Acordos: (16) Acordos sem participação acionária (2) parcerias do tipo *Joint venture*<br>Peso dos *subcategorias*: (11)Desenvolvimento Conjunto; (4) Fornecimento de Biofene; (3) Venda de produtos acabados | (5) Estados Unidos; (3 ) França; ( 2)Brasil; (1 ) Itália; (3 )Suíça (2 )Japão; (1 ) Cingapura; (1) Alemanha<br>**STATUS**<br>(14) parcerias ativas (4) Stand by | Parcerias: 15 (6) Especializada (6) Genérica (3) Co-especializada<br>(12) sem participação acionparia; (3) *joint venture*<br>Peso dos *subcategorias*: (8) Desenvolvimento Conjunto;(7) Venda de produtos acabados | (9)Estados Unidos; (2) França; (2) Reino Unido; (1) Brasil*(1) *locus* ausente |

Fonte: Elaboração própria

## 6.12 Setores prioritários para o Desenvolvimento e aplicação comercial

Percebe-se uma diversidade de soluções em andamento para encontrar respostas aos múltiplos problemas, que em sua essência estão atrelados à busca por diferentes e mais eficientes matérias-primas; ao desenvolvimento de tecnologias de conversão inovadoras; e a construção de produtos cada vez mais diversificados e focados para atender diferentes nichos mercadológicos.

Percebe-se que a Amyris atua em mais setores do que a Solazyme, isso demonstra que a companhia possui parcerias mais amplas e diversificadas.

Na tabela Tabela 22, é possível observar um quadro comparativo dos dois *focus* avaliados.

Tabela 22 Tabela comparativa Amyris e Solazyme

| | **Amyris** | | **Solazyme** | |
|---|---|---|---|---|
| ***FOCUS*** | ***MODUS*** | ***LOCUS*** | ***MODUS*** | ***LOCUS*** |
| **Desenvolvimento da capacidade Produtiva** | Parcerias: 9 sendo(5) genérica e (4) especializadas<br>Acordos: (3) *Joint venture* e (6) Acordos sem participação acionária<br>Peso dos *subcategorias*: Produção de Biofene= Acesso a matéria-prima | (6) Brasil; (2) Estados Unidos; (1) Espanha<br>**STATUS**<br>(5) parcerias inativas (3) inativa (1) *stand by* | Parcerias: (4) sendo (2) especializadas e 2 genéricas<br>Acordos: (1) *Joint venture;* (3)Acordos sem participação acionária<br>Peso dos *subcategorias*: (2) Produção de Biofene; (1) Acesso a matéria-prima e (1) ambos os *subcategorias* | (2) Estados Unidos; (1) Brasil; (1) Colômbia<br>**STATUS**<br>(3) parcerias ativas (1) inativa |
| **Desenvolvimento e aplicação comercial** | Parcerias: (18) sendo (9) Co-especializadas (7 ) Genéricas ( 2) Especializada<br>Acordos: (16) Acordos sem participação acionária (2) parcerias do tipo *Joint venture*<br>Peso dos *subcategorias*: (11)Desenvolvimento Conjunto; (4) Fornecimento de Biofene; (3) Venda de produtos acabados | (5) Estados Unidos; (3 ) França; ( 2)Brasil; (1 ) Itália; (3 )Suíça (2 )Japão; (1 ) Cingapura; (1) Alemanha<br>**STATUS**<br>(14) parcerias ativas (4) Stand by | Parcerias: 15 (6) Especializada (6) Genérica (3) Co-especializada<br>(12) sem participação acionparia; (3) *joint venture*<br>Peso dos *subcategorias*: (8) Desenvolvimento Conjunto;(7) Venda de produtos acabados | (9)Estados Unidos; (2) França; (2) Reino Unido; (1) Brasil*(1) *locus* ausente |
| **Captação de Recursos** | Parcerias: 14<br>(5 )*Venture capital*; (5 ) Participação acionária; (2 ) empréstimo; (2 ) subsidio. | (8 ) Estados Unidos; (2 ) Brasil; (2 ) França (1 ) Cingapura (1 ) Qatar | Parcerias: 13<br>(7) *Venture capital* (3) Subsídios (*grants*); (2) Acordo sem participação acionária; (1)Empréstimo | (12) Estados Unidos; (1) Brasil |

Fonte: Elaboração própria

# CAPÍTULO 7

## Conclusão

Por se tratar de um tema contemporâneo e arraigado de incertezas, percebeu-se uma dificuldade em se estudar a chegada de *startups* de biotecnologia no Brasil, também foi bastante laborioso criar conexões entre estas companhias que permitissem a análise comparativa ao qual este estudo se propõe.

O estabelecimento de *startups* estrangeiras no Brasil antes da maturidade tecnológica de seus processos é um fenômeno novo, que deve ser investigado em detalhes. Amyris e Solazyme são duas companhias inovadoras com um importante papel na bioeconomia. Essas empresas trouxeram algumas de suas atividades para o Brasil a fim de concluir o processo de inovação e desenvolver o seu negócio.

Neste cenário, o Brasil tem despontando como um forte candidato para o desenvolvimento da produção industrial destas novas tecnologias. A disponibilidade de cana-de-açúcar - matéria-prima atualmente mais competitiva para a produção de açúcar utilizado nos processos bioquímicos - é a razão atrativa fundamental destas empresas para o país.

Avaliando-se o desenvolvimento da Amyris e da Solazyme, através deste estudo percebem-se indícios de que a chegada de *startups* de biotecnologia no país pode ter outras razões que não somente a disponibilidade de matéria-prima. Estes fatores atrativos adicionais podem incluir ampla experiência em fermentação industrial e da facilidade de introdução e testes de novos produtos no país. O Brasil parece estar bem posicionado para se tornar um centro muito importante da produção industrial neste novo cenário.

Em contraponto ao exposto verifica-se, contudo que as atividades de desenvolvimento tecnológico são estabelecidas no país de origem - Estados Unidos- de ambas as companhias juntamente com a Pesquisa básica. Tanto para Amyris como Solazyme este fato se repete e não há nenhuma indicação de mudança neste sentido. Mesmo existindo atividades de desenvolvimento tecnológico no Brasil e companhias que atuam em áreas de conhecimento similar e possuem *expertise* e *know how* tecnológico bem como mão de obra

técnica especializada as empresas ainda não desenvolvem parcerias nos *focus* Desenvolvimento tecnológico e Pesquisa Básica no Brasil.

Percebe-se que para o *focus* desenvolvimento da capacidade produtiva a Amyris realizou mais que o dobro da quantidade de acordos realizados pela Solazyme, ademais verifica-se que destes mais da metade foram descontinuados, por motivos de contaminação, logísticos e mesmo por falhas humanas. Percebe-se uma importante diferença no que concerne a este *modus* a Solazyme procura realizar menos parcerias com mais especificidade ao passo que a Amyris, pressionada pela urgência em atingir escala produtiva- em grande parte por ter se comprometido em contratos de fornecimento com parceiros - acabou por realizar acordos que não foram, de uma maneira geral, de longa duração.

Percebeu-se que em alguns pontos analisados há convergência de estratégias adotadas por ambas as *startups*, porém em linhas gerais há grandes diferenças.

No que concerne à captação de recurso, por exemplo, a Amyris possui boa parte de seu capital distribuído entre alguns investidores, como é o caso da Total e mais recentemente da Maxwell que adquiriu 14% da companhia. Já a Solazyme não possui um acionista majoritário de suas ações não dependendo assim de nenhum investidor para tomar suas decisões estratégicas.

Quanto ao desenvolvimento e a aplicação comercial a Amyris realizou novamente mais acordos que a Solazyme, contudo quanto à essencialidade destas parcerias percebe-se uma importante diferença em termos de acordo de natureza co-especializada. Em termos absolutos 50% dos acordos realizados pela Amyris são co-especializados, já para Solazyme apenas 20% o são. Isso reflete uma importante diferença no que concerne à natureza dos acordos, para a Solazyme fica visível que a companhia busca atender as necessidades do mercado, ao passo que a Amyris visa inserir, agregar valor a cadeia produtiva de seu parceiro.

Percebe-se que as atividades desenvolvidas no Brasil ainda tem, em grande parte, a natureza de desenvolvimento da capacidade produtiva. Ambas as companhias estão entrando no Brasil com parceiros de grande peso no setor agroindustrial como é o caso da São Martinho e da Bunge, Amyris e Solazyme respectivamente. Estes acordos, para as duas empresas, são do *modus joint venture*, isso mostra um objetivo comum das companhias que é a preocupação com o sucesso de sua entrada no país e a intenção de dividir riscos e minimizar perdas caso estes projetos não se concluam.

A Solazyme atua em mercados onde possa definir claramente a margem que obterá e a capacidade produtiva alvo, tendo desta forma como premissas à sua atuação, nichos que

representem atraentes rentabilidades, como cosméticos produtos químicos e produtos nutricionais.

A Amyris tende a trabalhar em *joint ventures* que lhe permitem, em parcerias com grandes usinas, fazer acordos para no futuro produzir combustíveis. Todavia, em um primeiro momento, a companhia também tem se voltado para o setor de cosméticos, no sentido de levantar recursos para realização de novas parcerias e acordos de colaboração.

A Amyris, por possuir uma plataforma tecnológica que lhe permite o desenvolvimento de inúmeras novas moléculas, acabou traçando um modelo de negócio um pouco diferente, sem focar em nenhum nicho mercadológico especifico. A companhia, além de possuir um portfólio amplo, está engajada em seis mercados diferentes. Ao todo, foram realizadas 18 parcerias para o desenvolvimento comercial e aplicação de seus bioprodutos. Contudo, verificou-se que embora diante de uma plataforma tecnológica tão ampla e de uma possibilidade de inserção em mercados distintos, não houve priorização de nenhum setor por parte da Amyris.

Dentre outros fatores, esta falta de foco e inserção precipitada em alguns setores – verificada pelas não raras alianças comerciais desfeitas, incorreram a companhia em uma severa crise financeira. A necessidades de aporte de capital, fez com que a companhia passasse a depender quase que exclusivamente do aporte de capital vindo dos investidores. Todavia esse cenário está se alterando pouco a pouco, em parte pelos acordos realizados para comercialização do *Neossance*, produto com propriedades cosméticas que possui margem de alta rentabilidade assim como o *Algenistic* da Solazyme. Também essa mudança se dá em função do bem sucedido escalonamento de sua produção no Brasil em parceria com a Paraíso Bioenergia, a qual já produz Biofene em quantidades consideráveis para comercialização em larga escala.

A Amyris realizou, durante o período analisado - parcerias com várias empresas de diferentes setores, esses diversos acordos demandaram uma alta produção de Biofene a qual a companhia não estava preparada para suprir. Ao longo das etapas de escalonamento a companhia teve problemas com o aumento de escala demonstrativa para comercial, mas teve dificuldades principalmente com a contaminação e morte das leveduras que realizam a fermentação do açúcar. A falta de Biofene para atender ao mercado acabou por prejudicar a imagem da companhia no mercado deixando-a em descrédito com seus investidores e fazendo com que seu valor na bolsa fica-se muito abaixo do esperado. Dessa forma a Amyris se encontrou em uma situação econômica delicada dependendo de grandes acionistas como é o

caso da Total. Ademais o foco pulverizado de parcerias fez com que ao longo de sua trajetória fosse necessário abandonar alguns acordos ou deixar outros em *stand by.*

Percebe-se com estas diferenças que o modelo de negocio e o foco prioritário que a companhia segue são extremamente importantes para seu crescimento e chegada aos objetivos.

Verificou-se destas comparações que as companhias precisam ter três fatores direcionadores do seu sucesso: capacidade inovativa, escalonamento e um bom plano de ação, somente deste modo o potencial para internacionalização será verificado. Não é suficiente para uma *startup* de biotecnologia que ela priorize suas atividades através destes fatores. É preciso que elas tenham um *focus,* elencando as atividades mais importantes da empresa para esta atingir seu objetivo, um *locus* que definirá através da alocação destas diferentes atividades os mercados estratégicos para internacionalização da companhia e um *modus* bem estruturado para que consigam escolher com clareza como as diferentes atividades serão priorizadas.

Através de sinais e indícios encontrados ao longo do estudo e da compilação de dados, espera-se responder as questões propostas, ou pelo menos tornar mais claro o entendimento acerca deste tema, uma vez que a internacionalização é um dos desafios mais recorrentes em empresas relativamente jovens e de base tecnológica.

O método criado e utilizado para categorização das parcerias, mostrou-se de fácil uso e satisfatório para o objetivo que este estudo se propôs. Além do mais, o *framework* de análise apresentado. Quanto a análise de parcerias, a maneira qualitativa se mostrou eficaz para o entendimento das minúcias e dos desdobramentos que alianças precipitadas ou mesmo bem sucedidas provam na evolução tecnológica de companhias *startups,* as quais possuem trajetória incertas baseadas ainda em muita pesquisa básica e que estão se inserindo neste ambiente repleto de inovações.

É interessante, em um estudo futuro, um aprofundamento nesta temática para se entender quais as consequências - para as empresas e para o país - deste processo de internacionalização precoce realizado por elas.

## Referências Bibliográficas

ABERNATHY, W.; UTTERBACK, J. Patterns of industrial innovation. Technol Rev. Amsterdam. n. 4, p. 41-47, 1978.

AMYRIS. Amyris Annual report pursuant to section 13 or 15 (d) of the securities exchange act on 1934, for the fiscal year ended December 31, 2010. Disponível em http://investors.amyris.com/secfiling.cfm?filingID=1378916-15-14&CIK=13657543> .Acesso em 01 ago 2012.

AMYRIS. Amyris Annual report pursuant to section 13 or 15 (d) of the securities exchange act on 1934, for the fiscal year ended December 31, 2011. Disponível em <http://investors.amyris.com/secfiling.cfm?filingID=1365916-11-14&CIK=1365754>.Acesso em 01 ago 2012.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/Company/150/OurCompany> .Acesso em 29 ago 2012a.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/Innovation/155/BreakthroughScience>. Acesso em 14 ago 2012b.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/en/newsroom/216-amyris-and-method-partner-to-develop-renewable-ingredients-for-household-a-personal-care-products>. Acesso em 16 ago 2012c.

AMYRIS. Amyris Annual report pursuant to section 13 or 15 (d) of the securities exchange act on 1934, for the fiscal year ended December 31, 2012. Disponível em http://investors.amyris.com/secfiling.cfm?filingID=1365916-12-14&CIK=1365916>. Acesso em 01 ago 2012d.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em :<http://www.amyris.com/pt/newsroom/214-amyris-and-michelin-announce-collaboration-to-develop-and-commercialize-renewable-isoprene>. Acesso em 15 ago 2012e.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/211-amyris-signs-multi-year-contract-to-supply-renewable-squalane-to-nikko-chemicals>. Acesso em 15 ago 2012f.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom /206-amyris-commissions-commercial-production-operations-at-antibioticos>. Acesso em 15 de ago 2012g.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/209-amyris-partners-with-kuraray-to-develop-renewable-polymers>. Acesso em 15 ago 2012h.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/207-amyris-and-firmenich-announce-expansion-of-collaboration>. Acesso em 15 ago 2012i.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/210-amyris-commissions-commercial-production-facility-at-tate-a-lyle->. Acesso em 15 ago 2012j.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/203-amyris-expands-into-asia-and-global-surfactants-though-collaboration-with-wilmar>. Acesso em 15 ago 2012k.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/201-amyris-adds-additional-production-capacity-through-agreement-with-paraiso-bioenergia>. Acesso em 16 ago 2012l.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/196-amyris-partners-with-givaudan-to-develop-key-fragrance-ingredient-from-biofene>. Acesso em 16 ago 2012m.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/192-amyris-expands-farnesene-processing-and-finishing-production-capabilities-by-signing-definitive-agreements-with-glycotech>. Acesso em 16 ago 2012n.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/128-amyris-enters-into-off-take-agreement-with-shell>. Acesso em 16 ago 2012o.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/125-amyris-and-mag-finanziaria-enter-into-off-take-agreement>. Acesso em 16 ago 2012p.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: <http://www.amyris.com/pt/newsroom/118-amyris-soliance>. Acesso em 16 ago 2012q.

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: < http://investors.amyris.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=752562>Acesso em 2 ago 2013a

AMYRIS. Amyris Press Realese. Disponível em: < http://investors.amyris.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=772609>Acesso em 2 ago 2013b

AMYRIS. Press Release. Amyris Reports Fourth Quarter and 2012 Year-End Financial Results. Fev 2013. Disponível em : <http://investors.amyris.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=741480> acesso março de 2013

ASSUNÇÃO JÚNIOR, J. J. C. Modelo de Evolução dos clusters: estudo de Caso da indústria calçadista de Franca. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas. Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo.

BARBOSA, A. P. R. A formação de competências para inovar através de processos de transferência de tecnologia: um estudo de caso. 2009. Tese. (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. 3. ed. Lisboa. 1977.

BARNEY, J. B.; HESTERLEY, W. S. Administração Estratégica e vantagem competitiva. 3ª ed. São Paulo: Pearson Prentie Hall, 2011, 432p.

BELL, D. The coming of post-industrial society: a venture in social forecasting. 1st. ed. Basic Books, New York, 1976, 499p.

BIODIESELBR. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/insumo/amyris-construir-industria-farneseno-031111.htmL>. Acesso em 9 ago 2012a.

BIODIESELBR. Notícia. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/amyris-anuncia-aliancas-estrategicas-investimentos-290610.html>. Acesso em 15 nov 2012b.

BIOFUELS DIGEST. Disponível em: < http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2013/06/25 /solazyme-roquette-le-break-up-en-la-boulangerie/>. Acesso 15 ago 2013.

BIOFUELS DIGEST. Disponível em: <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2012/02/10/ amyris-acknowledges-troubles-in-scale-up-abandons-cash-flow-and-targets-raising-new-capital-changing-strategy>. Acesso 15 ago 2012.

BIOFULSDIGEST. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/biocombustivel/cana/ amyris-aporte-diesel-cana-brasil-010812.htm>. Acesso em 12 jun 2012.

BNDES – BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. BNDES and Finep signs R$ 1 bn agreement to finance innovation in the sugar and ethanol sector. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_en/Institucional/Press/Noticias/2011/20110321_BNDES_ethanol.html >. Acesso em 14 fev 2013.

BOLLINGER, L.; HOPE, K.; UTTERBACK, J. M. A review of literature and hypotheses on new technology-based firms. Res Policy. Amsterdam. v. 12, n. 1, p. 1-14, 1983

BOMTEMPO, J. V. Química verde no Brasil 2010-2030. Química verde, 1ª ed. Cap. 8, p. 333-365. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/publicacoes/quimica_verde.php>. Acesso em 17 ago 2012a.

BOMTEMPO, J. V.; CHAVES, F.; ALVES, F. C. O futuro dos bicombustíveis XII – As novas empresas da bioindústria e o Brasil: comparando Amyris, Solazyme e LS9. Blog Infopetro. Disponível em: <http://infopetro. wordpress.com/2012/05/14/o-futuro-dos-biocombustiveis-xii-as-novas-empresas-da-bioindustria-e-o-brasil-comparando-amyris-solazyme-e-ls9>. Acesso em 16 ago 2012b.

BRENNEMAN, R. Amyris stock tumbles again; losses reported. 2012. Disponível em < http: //richardbrenneman.wordpress.com/2012/02/29/amyris-stock-tumbles-again-losses-reported/>. Acesso 20 agosto de 2013.

CADE- CONSELHO ADMINISTRATIVO DE DEFESA ECONÔMICA. Disponível em <http://www.cade.gov.br/temp/t289201210202892.pdf >. Acesso em 28 set 2012.

CAMPASSI, R. Private E quity: Coletânea de casos janeiro 2012. Disponível em < http://www.stratusbr.com/wp-content/uploads/capital-aberto-amyris.pdf> Acesso em 5 ago 2012.

CASADESUS-MASANELL, R.; RICART, J. E. From strategy to business models and on to tactics. Harvard Business School. v. 43, n. 2-3, p. 195-215, 2010.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Relatório anual 2010. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/arquivos/relanual2010.pdf>. Acesso em 17 ago 2012.

CHRISTENSEN, C. M.; OVERDORF, M. Meeting the Challenge of Disruptive Change. Harvard Business Review. Disponível em: <http://hbr.org/2000/03/meeting-the-challenge-of-disruptive-change/ar/1>. Acesso em 17 ago 2012.

COURLET, C. Novas dinâmicas de desenvolvimento e sistemas industriais localizados (SIL). Ensaios FEE. v. 14, n. 1, p. 9-25, 1993.

CTNBio - COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. Disponível em: <www.ctnbio.gov.br>.acesso fevereiro 2013.

CRUNCH BASE. Database of technology companies. Disponível em < http://www.crunchbase.com/company/amyris-biotechnologies > acesso 07 agosto de 2013.

DALLABRIDA, R. V.; SIEDENBERG, R. D.; FERNÁNDEZ, V. R. Desenvolvimento a partir da perspectiva territorial. Desenvolvimento Em Questão. Ijuí, p.33-62, 2004.

FELDMAN, M. P.; KOGLER, D. F. Stylized facts in the geography of innovation. ln: BRONWYN, H. H.; NORTH-HOLLAND, N. Handbook of the economics of innovation.1st ed. Vol. 1. Chapter 8. p. 381-410. Amsterdam. 2010.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. Disponível em: <http://134R134.finep.gov.br/pagina .asp? pag= 30. 80.30>. Acesso em 18 nov 2012.

GERTLER, M. S. Being there – proximity, organization and culture in the development and adoptization of advanced manufacturing, technologies. Economic Geography. Barking. v. 71, n. 1, p. 1-26, 1995.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa:Tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35,n.3,p. 20-29.Mai/Jun. 1995.

GOMPERS, P.A; LERNER, J. What Drives *venture capital* Fundraising? NBER. Working paper no. 6906. JEL No G24. January 1999.

GRANT, B. Future oil. The Scientist. v. 23, n. 2, p. 36, 2009.

GRUSHIKIN, D. Fast Company. HSM MANAGEMENT. HSM Management 96 • Janeiro-Fevereiro 2013 130 a 134.

GUAZZELLI, M. J.; PEREZ, J. (Org) A leitura da revista Nanotecnologia – a manipulação do invisível auxilia a entender melhor o tema da biologia sintética. Disponível em <http://www.centroecologico.org.br/novastecnologias/novastecnologias_1.pd junho 2013>. Acesso 14 de junho 2013.

GUZMAN, DORIS. Amyris ends Tate & Lyle toll deal. Green Chemicals Blog.2013. Disponível em < http://greenchemicalsblog.com/2013/07/09/amyris-ends-tate-lyle-toll-deal/ > acesso 25 julho de 2013.

HAMILTON, W. F. Corporate strategies for managing emerging technologies. Technol Soc. v. 7, p. 197-212, 1985.

HAMILTON, W. F. The dynamics of technology and strategy. Eur J Operat Res. Pennsylvania. v. 47, n. 2, p. 141-152, 1990.

HONEYWELL COMPANY. Disponível em: <http://www.uop.com/green-jet-fuel/>. Acesso em 18 jul 2012.

INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY. Solazyme signs distribution agreement for skincare line pagina 232 mary ann liebert inc. News Science & Business Developments. New Rochelle. v. 7, n. 4, p. 227-241, 2011.

JORNAL ESTADO DE SÃO PAULO. Cosan e Amyris firmam acordo para implementar *joint venture* de 13 de junho de 2011. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/economia,cosan-e-amyris-firmam-acordo-para-implementar-joint-venture,71220,0.htm>. Acesso em 6 agosto 2012.

KANELLOS, M. Amyris Moves Into Commercial Production Amid Biofuel Renaissance de 29 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.newfuelist.com/link/~1moc#.UF8EdbJlRlc>. Acesso em 2 ago 2012.

KELLER, P. F. Clusters, industrial districts and interfirm cooperation: a review of the literature. Disponível em: <http://www.iceg.pucminas.br/espaco/revista/16Clusters%20,%20distritos%20 industriais%20e%20coopera%C3%A7%C3%A3o%20in_terfir..pdf>. Acesso em 15 fev 2013.

KLINK, J. J. A cidade-região – regionalismo e reestruturação no grande ABC paulista. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

KNOBEN, J.; OERLEMANS, L. A. G. Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review. Int J Manag Rev. Amsterdam. v. 82, n. 1, p. 71-89, 2006

KUTAS, G. A Importância de tornar o etanol uma commodity. Disponível em: <http://www.unica.com.br/colunas/266190292036979688/a-importancia-de-tornar-o-etanol-uma-commodity>. Acesso em 14 fev 2013.

LEIMER, 2012. Apresentação de Karl Heinz Leimer. Seminário Estratégico P&D Energia / Engenharia Industrial. Biocombustíveis e produtos químicos renováveis. São Paulo. Março 2012.

MACHADO, S. A.; PIZYSIEZNIG FILHO, J.; CARVALHO, M. M.; RABECHINI JUNIOR, R. Mpe´S de base tecnológica: conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros serviço de apoio às micro e pequenas empresas de São Paulo Sebrae – SP. Pesquisa. Junho 2001.

MAGOSSI, E. Lubrificante "verde" começa a ser produzido no Brasil. Disponível em < http://origin.exame.abril.com.br/meio-ambiente-e-energia/noticias/lubrificante-verde-comeca-a-ser-produzido-no-brasil-2>. Acesso em 15 ago 2012.

MARTINS M. Amyris e Cosan formam Novvi S.A. para produção e comercialização globais de óleos de base renovável, de 13 de junho de 2011. Disponível em: <http://www.cosan.com.br/cosan2011/web/conteudo>. Acesso em 24 ago 2012.

NAXYRIS. 2012. Disponível em < http://www.naxoscapital.com/About%20us.html >. Acesso 20 de setembro de 2013.

NOVVI. Disponível em: < http://novvi.com/>. Acesso em 15 de maio 2012.

NREL – NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY. Processing and Convertion.2009 Disponível em: < www1.eere.energy.gov/biomass/processing_conversion.html>. Acesso em 17 nov 2012.

ODEBRECHT AGROINDUSTRIAL. Inovação. Parcerias e Associações. 2013. Disponível em http://www.odebrechtagroindustrial.com/inovacao/parcerias-e-associacoes. Acesso junho 2013.

OLABUENAGA, J.I. R.; ISPIZUA, M.A. La descodificacion de la vida cotidiana: metodos de investigacion cualitativa. Bilbao, Universidad de deusto, 1989

ONETTI, A.; ZUCCHELLA, A.; JONES, M.; McDOUGALL-COVIN, P. Internationalization, innovation and entrepreneurship: business models for new technology-based firms. J Manag Govern. Barking. v. 16, n. 3, p. 337-368, 2010.

OROFINO, M. A. R. Técnicas de criação do conhecimento no desenvolvimento de modelos de negócio. 2011. Dissertação. (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

OROSKY, F. A. Governanças nas cadeias produtivas: uma análise da cadeia produtiva de embalagens plásticas. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

PIT – Programa de Inovação Tecnológica. Evolução dos conceitos de inovação – PIB 2012 Disponível em: <http://www.pit.org.br/1a-fase/inovacao-conceito>. Acesso 04 mar 2013.

PORTER, E. M. Competição –Estratégias competitivas essenciais, 7ª Edição, Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

PORTER, E. M. The Competitive Advantage of Nations.1st. ed. New York: Free Press, MacMillan, 1990.

PRAHLAD, C. K.; HAMMOND, A. Serving the world's poor, profitably. Harvard Business Review. Havard. v. 80, n. 9, p. 48-57, 2002.

ROCHA, F. B. Proposta de modelo para geração de valor substancial e estratégia de crescimento acelerado em *startups*. 2008. Dissertação (Mestrado em Administração). Escola de Administração, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2008.

ROQUETTE NUTRICIONAL. Disponível < http://www.roquette.com >. Acesso 13 maio 2012.

ROQUETTE. Solazyme Roquette Nutritionals and Roquette Sign European Exclusive Agreement for the Sales of Breakthrough Microalgae-derived Food Ingredients starting with Whole Algalin Flour. Disponível em: <http://www.roquette-food.com/topic_id=10952/solazyme-srn-commercialization-of-microalgae-derived-algalin/>. Acesso em 13 jul 2012b

ROTTA, E.; REIS, C. N. Revista OIDLES. Espanha (Malága): Eumed, 2007 Vol 1, Nº 1 Desenvolvimento regional e políticas sociais. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/oidles/01/Rotta.html>. Acesso em 14 fev 2013.

SÁ, L. G. Fusões e aquisições nas indústrias químicas do Mercosul: impacto das desregulamentações e estratégicas de crescimento. 2002. Tese. (Doutorado) em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

SILVA,C. R.; GOBBI, B.C., SIMÃO,A.A. O Uso Da Análise de Conteúdo como uma Ferramenta Para a Pesquisa Qualitativa: Descrição E Aplicação do Método. Organ. rurais agroind., Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005.

SOUZA JÚNIOR, M.B.M.; MELO, M.S.T.; SANTIAGO, M. E. A análise de conteúdo como forma de tratamento dos dados numa pesquisa qualitativa em Educação Física escolar. In Revista Movimento. Porto Alegre, v. 16, n. 03, p. 31-49, julho/setembro de 2010.

SCARAMUZZO, M. Óleo renovável da Solazyme atrai interesse de grupos químicos. Valor Econômico, São Paulo 04, junho, 2013. Empresa, p. 12. Disponível em < http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1103287#nc> . Acesso 23 maio 2013.

SEC. United states securities and exchange commission statement of changes in beneficial ownership. Filed pursuant to Section 16(a) of the Securities Exchange Act of 1934 or Section 30(h) of the Investment Company Act of 1940 2012. Disponível em <http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1365916/000136591612000105/xslF345X03/edgar.xml >. Acesso fevereiro2013.

SERRA, F.A.R.; FERREIRA, M.P.; MORAES, M.; FIATES,G.G.S. A inovação numa empresa de base tecnologica: o caso da Nexxera. J Technol Manag Innovat. v. 3, n. 3, p. 129-141, 2008.

SHELL. Press release. Disponível em: <http://www.shell.com/home/content/bra/aboutshell/media_entre/news_and_media_releases/2011/news/shell_cosan_jointventure_100211.html>. Acesso em 29 ago 2012.

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em < http://solazyme.com/health-sciences> acesso novembro 2013.

SOLAZYME, H. D. Algae production systems: opportunities and challenges. Disponível em: <http:// http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/ind.2009.5.216>. 2009j. Acesso em 21 fev 2013.

SOLAZYME. Solazyme Annual report pursuant to section 13 or 15 (d) of the securities exchange act on 1934, for the fiscal year ended December 31, 2011. Disponível em < http://files.shareholder.com/downloads/ABEA-673WYL/2630196062x0xS1193125-12-117498/1311230/filing.pdf>. Acesso em 01 ago 2012.

SOLAZYME. Solazyme Annual report pursuant to section 13 or 15 (d) of the securities exchange act on 1934, for the fiscal year ended December 31, 2012. Disponível em < http://investors.solazyme.com/sec.cfm >. Acesso em 01 ago 2012a.

SOLAZYME. Solazyme Press Release 2012. Disponível em < http://solazyme.com/pt-br> acesso julho 2012b.

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em <http://solazyme.com/media/2012-11-14> acesso novembro 2012c

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em <http://solazyme.com/media/2012-11-13>. Acesso dezembro de 2012d.

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://solazyme.com/media/2013-06-24>. Acesso dezembro 2012e

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://solazyme.com/media/2011-10-05> Acesso 13 dez 2012f

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://199.236.68.59/cib3/midia. php?ID=65695&data=20110408"data=20110408>. Acesso julho 2012g.

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://solazyme.com/pt-br/media/2012-01-12 > Acesso 12dez 2012h

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em<http://solazyme.com/pt-br/media/2011-10-17 > Acesso 27 dez 2012i

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://solazyme.com/media/2012-05-02> Acesso 17 nov. 2012j

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://solazyme.com/pt-br/media/2012-04-03 Acesso 14 out 2012k

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em http://solazyme.com/pt-br/media/2011-12-05>. Acesso 14 out 2012l

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://solazyme.com/pt-br/media/2011-07-28 > Acesso 17 out 2012m.

SOLAZYME. 2012. Securities And Exchange Commission. Quarterly Report Pursuant To Section 13 Or 15(D) Of The Securities Exchange Act Of 1934. 2012n.

SOLAZYME. Solazyme Press Release Disponível em< http://solazyme.com/media/2013-06-24.> Acesso 17 agosto2013.

SpecialChem.-Amyris & Centerchem Join Hands to Distribute Neossance Squalane in US & Canada. Estados Unidos. Jun 29, 2012. Disponível em < http://www.specialchem4cosmetics.com/services/news.aspx?id=8387> acesso 04 de agosto de 2013.

STRATUS. Press Release. Fundo STRATUS Cleantech investe na Amyris Brasil. 2010. Disponível em: <http://www.stratusbr.com/index.php/2010/811/#more-81>.Acesso julho 2012.

STUART, T.; SORENSON, O. The geography of opportunity: spatial heterogeneity in foundingrates and the performance of biotechnology firms. Res Policy. Amstrerdam. v. 32, n. 2, p. 229-253, 2003.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K.SAMPAIO. Inovação e conhecimento: indicadores regionalizados e aplicação à São Paulo. Rev Econ Contemp. Rio de Janeiro. n. 102, p. 323-356, 2006.

TEECE, D. J. Profiting from technological innovation. ResPol. Amsterdam, v. 15, n. 6, p. 285–305, 1986.

THE NEW YORK TIMES. 2013. Disponível em < http://www1.folha.uol.com.br/ambiente /2013/07/1304481-busca-por-energia-limpa-requer-desvios.shtml>. Acesso 14 março 2013.

TEIXEIRA, S. Inovação na Marra. Revista Exame. Rio de Janeiro. n. 1016. Disponível em <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1007/noticias/inovacao-na-marra>. Acesso em 5 ago 2012.

TEMASEK. Disponível em < http://www.temasekreview.com.sg/> acesso março 2013.

ÚNICA. Combustível, plásticos, pneus: parceria Amyris-Michelin amplia perspectivas para cana-de-açúcar, de 07 de out de 2011. Disponível em < http://www.unica.com.br/noticias/show.asp? nwsCode=%7B3782D35D-817A-4A2F-A0DD-ADAEF274DC57%7D>. Acesso em 15 ago 2012.

USINA SÃO MARTINHO. Disponível em: <http://www.mzweb.com.br/saomartinho 2009/web/arquivos/SMTO_PR_AcordoDefinitivoAmyris_20100513_port.pdf >. Acesso em 29 ago 2012.

UTTERBACK, J. M.; AFUAH, A. N. The dynamic "Diamond": a technological innovation persperctive. Econ Innov New Techn.Oxford. v. 6, p. 183-199, 1995.

UTTERBACK, J. M.; SUAREZ, F. F. Innovation, competition, and industry structure. Cambridge: Cambridge Mass, 1990, 56 p

VETTEL, P.; Renewable Hydrocarbon Base Oils from a C15 Fermentation Building Block. Apresentação de Seminário Novvi, p.11, 2012. Disponível em < http://www.stle.org/assets/document/Vettel_-_STLE_St__Louis_-Launching_a_Renewable _Synthetic_Base_Oil.pdf > Acesso em 14 de julho de 2013.

WESTFALL, P J.; GARDNER, T. S. Industrial fermentation of renewable diesel fuels. Curr Opin Biotechnol. Amsterdam. v. 22, n. 3, p. 344–350, 2011

ZAWISLAK, P.A. Gestão da inovação tecnológica e competitividade industrial: uma proposta para o caso brasileiro. In: Revista Brasileira de Administração Contemporânea. v. 1, p. 157-173, 1995.

# APENDICE A AMYRIS

Tabela de informações compiladas, de acordo com o *focus.*

| ***Focus*** | ***Focus* Especifico** | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento da capacidade produtiva | Produção de Biofene | Antibiótico | 2011 | Inativa | Espanha | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária. | Genérica |
| | | ETH | 2011 | *Stand by* | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | *Joint venture* | Genérica |
| | | Biomim | 2010 | Inativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Tate & Lile | 2010 | Inativa | Estados Unidos | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Cristalsev | 2008 | Inativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | *Joint venture* | Genérica |
| | | GEA Engenharia de Processos e Sistemas Industriais Ltda | 2011 | Inativa | Brasil | Arrendamento de Equipamentos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | São Martinho | 2010 | Ativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene, e garantir o acesso a matéria-prima. | *Jonit Venture* | Especializada |
| | Acesso à matéria- | Ceres | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Garantir acesso a matéria-prima (sorgo sacarino) | Acordo sem participação acionária | Genérica |

| ***Focus*** | ***Focus* Especifico** | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | prima | Paraíso | 2011 | Ativa | Brasil | Garantir o acesso a matéria-prima (cana de açúcar) | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| Desenvolvimento comercial e aplicações | Caso 1 Desenvolvimento Conjunto | Albemarle | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Parceria feita com a Novvi para produção de óleos básicos | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Cosan | 2011 | Ativa | Brasil | Desenvolvimento, produção e comercialização de biolubrificantes | *Jonit Venture* | Co-Especializada |
| | | Dottikon Exclusive Synthesis AG. | 2011 | *Stand by* | Suíça | Produção de Esqualeno | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Firmenich | 2010 | Ativa | Suíça | Cooperação e desenvolvimento conjunto de fragrâncias | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Glycotech | 2011 | Ativa | EUA | Acabamento de produtos derivados do Biofene | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | M&G | 2010 | Ativa | Itália | Desenvolver polietileno para embalagens, a base de Biofene | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Method | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Criar um portfólio de novas moléculas a partir do Biofene | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Michelin | 2011 | Ativa | França | Desenvolvimento de isopreno renovável | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Solliance | 2010 | Ativa | França | Fornecimento de Esqualeno para cosméticos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Total | 2012 | Ativa | França | Desenvolver, comercializar e produzir bicombustíveis e outros produtos renováveis | *Joint venture* | Especializada |
| | | Wilmar | 2011 | *Stand by* | Cingapura | Desenvolver novos produtos a base de Biofene | Acordo sem participação acionária | Genérica |

| ***Focus*** | ***Focus* Especifico** | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Caso 2 Fornecimento de produtos acabados | Centerchem Inc. | - | *Stand by* | Estados Unidos | Distribuição e venda de Neossence | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Petrobras | 2011 | Ativa | Brasil | Fornecimento de Diesel renovável, para mistura com Diesel comum e teste em onibus coletivos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Shell | 2010 | *Stand by* | Alemanha | Fornecimento de Diesel renovável | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | Caso 3 Fornecimento de Biofene | Givaudan | 2011 | Ativa | Suíça | Fornecimento de Esqualeno para cosméticos | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Kuraray | 2011 | Ativa | Japão | Desenvolvimento de Bioprodutos e polímeros | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Nikko | 2011 | Ativa | Japão | Fornecimento de Biofene | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| | | Procter & Gamble | 2010 | Ativa | Estados Unidos | Criação de ingredientes renováveis e produtos químicos | Acordo sem participação acionária | Co-Especializada |
| Captação de Recurso | | Biolding Investment | 2012 | Não se aplica | Qatar | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Banco Pine SA.Recursos do BNDES e Banco Desenvolve SP | 2011 | Não se aplica | Brasil | Captação de recursos para expansão de unidades de produção | Empréstimo | Não se aplica |
| | | Departamento de Energia dos EUA | 2010 | Não se aplica | Estados Unidos | Expandir P&D em laboratório de pesquisa situados na Califórnia. | Subsídios (*grants*) | Não se aplica |
| | | Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA ) | 2012 | Não se aplica | Estados Unidos | Investimento em Tecnologia | Subsídios (*grants*) | Não se aplica |

| ***Focus*** | ***Focus* Especifico** | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Duff Ackerman & Goodrich Ventures (DAG Ventures) | 2009 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de recurso para incentivar o crescimento da companhia e a expansão dos negócios | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | FINEP | 2011 | Não se aplica | Brasil | Estimular e fomentar P&D | Empréstimo | Não se aplica |
| | | FMR Financial Markets Research Center - Vanderbilt University - | 2012 | Não se aplica | Estados Unidos | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Khosla Ventures | 2006 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de Recursos para expansão de P&D básica especial foco para Diesel e combustível de aviação | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | Kleiner Perkins Caufields & Byers (KPCB) | 2006 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de Recursos para expansão de P&D básica especial foco para Diesel e combustível de aviação | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | Maxwell | 2012 | Não se aplica | Cingapura | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Naxyris | 2012 | Não se aplica | França | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Texas Pacif Group Ventures | 2006 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de Recursos para expansão de P&D básica especial foco para Diesel e combustível de aviação | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | Total | 2011 | Não se aplica | França | Captação de recursos venda de ações, compra de 22% da Amyris Inc | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Votorantim Novos Negócios | 2009 | Não se aplica | Estados Unidos | Capital para expansão da parceria com a Crystalsev para produção de Diesel renovável no Brasil | *Venture capital* | Não se aplica |

# APENDICE B AMYRIS

Classificação das parcerias Solazyme Parceria: Especializada, Co-especializada ou Genérica

| **AMYRIS** | **Ano da Parceria** | **Formulário 10k** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Formulário 10k** | **F** | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| **Albermale** | 2011 | -c | 0 | **In July 2011, we entered into a contract manufacturing agreement with Albemarle under which Albemarle will provide toll manufacturing services at its facility in South Carolina and we are obligated to reimburse Albemarle for capital expenditures related to facility modifications required for the services**. | 22 | with Albemarle, which superseded the original contract manufacturing agreement with Albemarle. The **term of the new agreement continues through December 31, 2019.** | 18 | Especializada |
| **Antibiótico** | 2011 | Contract manufacturing. For Biofene production starting in 2011, we have entered into agreements wiht Antibióticos. **an efficient way to ramp our near-term production.** | 1 | , A**ntibióticos uses non-sugarcane syrup as its feedstock source, which results in higher production costs than** | 16 | -Nenhuma recorrência | 0 | Genérica |
| **Biomim** | 2010 | To **support our goal of commencing commercial production of Biofene in 2011**, we entered into contract manufacturing agreements i**n June 2010 with Biomin** . | 8 | To **support our goal of commencing commercial production of Biofene in 2011, we entered into contract manufacturing agreements in June 2010** with Biomin in Brazil | 15 | -Nenhuma recorrência | 0 | Especializada |
| **Centerchem** | | -Nenhuma recorrência | 0 | -Nenhuma recorrência | | We also have agreements with Nikko Chemicals Co. Ltd., or | 2 | Genérica |

| AMYRIS | Ano da Parceria | Formulário 10k | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Formulário 10k** | **F** | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| | | | | | | Nikko, a distributor in Japan | | |
| **Ceres** | 2011 | -Nenhuma recorrência | 0 | -Nenhuma recorrência | 0 | -Nenhuma recorrência | 0 | Genérica |
| **Cosan** | 2011 | Then as we lower our production costs through technical improvements, we intend to expand into broader **specialty chemical and transportation fuels markets**. Marketing and distribution **partnerships with** affiliate of Cosan Indústria e Comércio S.A., or **Cosan, a leading producer of lubricants in Brazil** | 16 | The *joint venture* agreement has an initial term **of 20 years from the date of the agreement,** | 29 | *Joint venture* with Cosan to *focus* on the worldwide development, production and commercialization of base oils made from Biofene for the automotive, commercial and industrial lubricants markets (the "Original JV Agreement"). The *joint venture* agreement had an initial term of **20 years from the date of the Original JV** | 33 | Co-Especializada |
| **Dottikon Exclusive Synthesis AG.** | 2011 | -Nenhuma recorrência | 0 | Upon successful completion of such work, Dottikon **may produce** in Switzerland pilot and large-scale amounts of squalane or Biofene- | 5 | -Nenhuma recorrência | 0 | Genérica |
| **ETH** | 2011 | -Nenhuma recorrência | 0 | We have in place **non-binding letters** of intent for production relationships with several sugar and ethanol producers in Brazil, including Alvorada, Cosan, ETH and Açúcar Guarani. | 5 | -Nenhuma recorrência | 0 | Genérica |
| **Firmenich** | 2010 | with Firmenich and Givaudan, global flavors and fragrances companies firms, *focus*ing on a **key ingredients** for the flavors and fragrances market. Pursuing market opportunities that maximize our returns now and in | 14 | For the year ended December 31, 2011 and 2010, the Company recorded $5.2 million and $0.1 million , respectively, of revenue from the collaboration agreement with Firmenich, | 18 | The collaboration and joint development agreements will continue in effect unit the later of the expiration or termination of the development agreements or the supply agreements. | 34 | Co-Especializada |

| AMYRIS | Ano da Parceria | Formulário 10k | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Formulário 10k** | **F** | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| | | the future. | | | | | | |
| **GEA Engenharia** | | -Nenhuma recorrência | 0 | In February 2011, the Company entered into an operating lease for certain equipment owned by GEA Engenharia de Processos e Sistemas Industriais Ltda | 2 | In February 2011, the Company entered into an operating lease for certain equipment owned by GEA Engenharia de Processos e Sistemas Industriais Ltda. | 3 | Genérica |
| **Givaudan** | 2011 | Development and commercialization agreements with ...Givaudan, global flavors and fragrances companies firms, *focus*ing on a key ingredients for the flavors and fragrances | 13 | For most chemical applications, we intend to sell directly to specialty chemical and consumer products companies. For example...,Givaudan, | 12 | A co-development agreement with Givaudan, a global flavors and fragrance company Under the agreement, uponachiev ement of certain success criteria, we would supply Biofene to Givaudan to derive the proprietary ingredient for the global fragrances and flavors | 8 | Co-Especializada |
| **Glycotech** | 2011 | We have established an agreement with Glycotech at the Leland, to perform finishing steps to convert Biofene into squalane, industrial lubricants and other final products starting in 2011 | 14 | we entered into a production service agreement with Glycotech under which Glycotech will perform finishing steps to convert Biofene into squalane, diesel, base oils for industrial lubricants, and other products. | 27 | We have established an agreement with Glycotech Inc., convert Biofene into squalane and other final products. We expect to enter into additional agreements with **other chemical companies** for finishing services to access flexible. | 20 | Genérica |
| **Kuraray** | 2011 | -Nenhuma recorrência | 0 | In July 2011, the Company entered into a **collaboration agreement with Kuraray Co., Ltd** to develop polymers from Biofene. Upon successful completion of the technical development program for the first polymer, | 12 | **Accelerating development through collaborations**. In order to accelerate the development of new technologies, production methods or products, we enter into collaborative research, , **Kuraray** | 9 | Co-Especializada |

| AMYRIS | Ano da Parceria | Formulário 10k | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Formulário 10k** | **F** | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| **M&G** | 2010 | For example, we expect to sell directly to P&G, M&G, Givaudan and Firmenich under our agreements with them. Neither P&G nor M&G has any specific purchase obligations under these agreements, and sales are contingent upon achievement of technical and commercial milestones. | 16 | In June 2010, we announced a partnership with M&G, the world's largest producer of PET (polyethylene terephthalate) resins for packaging applications, to incorporate Biofene as an ingredient in M&G's PET processing. | 11 | Accelerating development through collaborations . In order to accelerate the development of new technologies, production methods or products, we enter into collaborative research, development and commercialization agreements, such as our existing agreements with ...., M&G Finanziaria S.R.L, or M&G.... | 12 | Co-Especializada |
| **Method** | 2011 | -Nenhuma recorrência | 0 | into a joint development agreement with Method to develop molecules derived from Biofene for use in home and personal care products. As we develop and produce new chemicals via our technology platform, we will look for opportunities to use these new chemicals as-is or as sustainable building blocks to make other ingredients | 6 | Method and Michelin under our agreements with them. Generally, our collaboration agreements such as these do not include any specific purchase obligations, and sales are contingent upon achievement of technical and commercial milestones. | 7 | Co-Especializada |
| **Michelin** | 2011 | -Nenhuma recorrência | 0 | In September 2011, for development and commercialization of isoprene for use in tires, we entered into a development agreement with Michelin. | 12 | Michelin has agreed to pay an upfront payment to the Company of $5.0 million , subject to a reimbursement …<br>Michelin can notify the Company of its desired date for initial delivery, and the parties will either collaborate to establish a production facility or use an existing Company facility for production. | 11 | Co-Especializada |

| AMYRIS | Ano da Parceria | Formulário 10k | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Formulário 10k** | **F** | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| **Nikko** | 2011 | - Nenhuma recorrência | 0 | Nikko Chemicals Co., Ltd, a private limited company in Japan, which contemplates the Company selling certain minimum quantities of renewable squalane | 10 | Nikko Chemicals Co., Ltd.) on quantities of squalane sold by the Company to Nikko with respect to Nikko's committed **minimum purchase obligation pursuant to a distribution agreement with Nikko** | 10 | Co-Especializada |
| **Novvi** | 2009 | - Nenhuma recorrência - | 0 | which established Novvi LLC, or Novvi, for the purpose of developing and commercializing base oils for use in finished lubricants products. | 8 | The *joint venture* agreement had an initial term of 20 years | 21 | Co-Especializada |
| **Paraíso** | | - Nenhuma recorrência | 0 | , we entered into an agreement with Paraíso Bioenergia headquartered in São Paulo State, Brazil where we will construct aermentation and separation facility to produce our products and Paraíso Bioenergia will supply sugar cane juice and certain utilities. I | 28 | Bioenergia S.A., or Paraíso Bioenergia, they will supply sugarcane juice and other utilities and we were responsible for construction (which commenced in August 2011) | 31 | Especializada |
| **Petrobras** | | - Nenhuma recorrência | 0 | A supply agreement with Petrobras Distribuidora S.A., or Petrobras, under which we sell diesel produced from Biofene to Petrobras who blends our diesel in fuel sold to city bus fleets in São Paulo | 8 | Our diesel fuel is supplied to BR Distribudora, a division of Petrobras, which in turn blends our product with petroleum diesel and sells to a number of bus | 5 | Genérica |
| **Procter & Gamble** | 2010 | - Nenhuma recorrência | 0 | In June 2010, the Company entered into a supply agreement with The Procter & Gamble Company that establishes terms under which P&G may purchase Biofene from the Company for use in P&G's products. The terms of the agreement call for non-refundable development fees | 11 | For example, we expect to sell directly to , P&G and these agreements do not include any specific purchase obligations, and sales are contingent upon achievement of technical and commercial milestones | 10 | Co-Especializada |

| AMYRIS | Ano da Parceria | Formulário 10k | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Formulário 10k** | **F** | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| | | | | payable to the Company in addition to payments for purchase of Biofene. | | | | |
| **São Martinho** | 2010 | Amyris has also advanced initial construction of a second large-scale production plant in Brazil, located at the Usina São Martinho), which we intend to complete when production economics support start-up of that plant. | 40 | Advancing capital light production. We are partnering with leading sugar and ethanol mills in Brazil, such as our *joint venture* with Usina São Martinho, to establish and scale production | 61 | Production at *Joint venture* facility at Usina São Martinho. We formed SMA in 2010, and commenced site preparation in December 2010 and civil facility to support our longer-term production plans. | 62 | Especializada |
| **Shell** | 2010 | Our agreement with Shell contemplates that Shell may purchase our diesel fuel commencing 18 months after we notify Shell has no obligation to purchase any specific amount of our diesel fuel under this agreement, and we are not obligated to sell any specific quantities to Shell, | 20 | At this time, Shell does not have an obligation to purchase a specific quantity, or any, product under this agreement, and the Company is not obligated to sell specific quantities to Shell, | 7 | - Nenhuma recorrência | 0 | Genérica |
| **Soliance** | 2010 | **In addition, we expect to enter into *joint venture* arrangements**, including with Cosan, **Soliance** and Total, pursuant to which the *joint venture*s may be distributors of the *joint ventures*' products | 8 | In December 2011, the Company and Soliance entered into an agreement **and release to terminate the collaboration agreement and any other obligations with respect to the proposed *joint venture***. | 8 | To initially market and distribute squalane, we established a relationship with Soliance, a leading distributor of renewable cosmetics ingredients based in | 6 | Genérica |
| **Tate & Lile** | 2010 | To support of our initial commercial production in 2011 and 2012, we have established the following relationships **Contract manufacturing agreements with Tate & Lyle** Ingredients | 14 | For Biofene production, we have entered into agreements with Tate & Lyle. **We have purchased certain equipment needed for production at these facilities**. We will be the owner and distributor of the Biofene produced | 16 | In November 2010, the Company entered into a contract manufacturing agreement with Tate & Lyle Ingredients Americas, Inc., the Company has recorded $0.8 million and $0.7 | 7 | Especializada |

| AMYRIS | Ano da Parceria | Formulário 10k | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Formulário 10k** | **F** | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| | | Americas, to produce Biofene | | through these arrangements | | million , respectively, in prepaid | | |
| **Total** | 2011 | Our relationship with our **strategic partner Total** may have a substantial impact on our company. | 100 | We have **entered into a strategic relationship with Total**. As part of this relationship, Total has made a significant equity investment in our company | 137 | **We have a license, development, research and collaboration agreement .** Amyris and Total expect to form one or more *joint ventures*. | 286 | Especializada |
| **Wilmar** | 2011 | - Nenhuma recorrência | 0 | Wilmar for use as a surfactant. Production and sale of our products pursuant to any of these relationships will depend on the achievement of contract-specific technical, development and commercial milestones | 10 | - Nenhuma recorrência | 0 | Genérica |

Fonte: Elaboração própria

# APENDICE D SOLAZYME

Tabela de informações compiladas, de acordo com o *focus*.

| ***Focus*** | | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desenvolvimento da capacidade produtiva | Produção de Biofene | Antibiótico | 2011 | Inativa | Espanha | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária. | Genérica |
| | | ETH | 2011 | *Stand by* | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | *Joint venture* | Genérica |
| | | Biomim | 2010 | Inativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Tate & Lile | 2010 | Inativa | Estados Unidos | Alcançar escala produtiva de Biofene | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Cristalsev | 2008 | Inativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene | *Joint venture* | Genérica |
| | | GEA Engenharia de Processos e Sistemas Industriais Ltda | 2011 | Inativa | Brasil | Arrendamento de Equipamentos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | São Martinho | 2010 | Ativa | Brasil | Alcançar escala produtiva de Biofene, e garantir o acesso a matéria-prima. | *Jonit Venture* | Especializada |
| | Acesso à | Ceres | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Garantir acesso a matéria-prima (sorgo sacarino) | Acordo sem participação acionária | Genérica |

| ***Focus*** | | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | matéria-prima | Paraíso | 2011 | Ativa | Brasil | Garantir o acesso a matéria-prima (cana de açúcar) | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| Desenvolvimento comercial e aplicações | Caso 1 Desenvolvimento Conjunto | Albemarle | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Parceria feita com a Novvi para produção de óleos básicos | Acordo sem participação acionária | Especializada |
| | | Cosan | 2011 | Ativa | Brasil | Desenvolvimento, produção e comercialização de biolubrificantes | *Jonit Venture* | Co- Especializada |
| | | Dottikon Exclusive Synthesis AG. | 2011 | *Stand by* | Suíça | Produção de Esqualeno | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Firmenich | 2010 | Ativa | Suíça | Cooperação e desenvolvimento conjunto de fragrâncias | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | | Glycotech | 2011 | Ativa | EUA | Acabamento de produtos derivados do Biofene | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | M&G | 2010 | Ativa | Itália | Desenvolver polietileno para embalagens, a base de Biofene | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | | Method | 2011 | Ativa | Estados Unidos | Criar um portfólio de novas moléculas a partir do Biofene | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | | Michelin | 2011 | Ativa | França | Desenvolvimento de isopreno renovável | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | | Solliance | 2010 | Ativa | França | Fornecimento de Esqualeno para cosméticos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Total | 2012 | Ativa | França | Desenvolver, comercializar e produzir bicombustíveis e outros produtos renováveis | *Joint venture* | Especializada |
| | | Wilmar | 2011 | *Stand by* | Cingapura | Desenvolver novos produtos a base de Biofene | Acordo sem participação acionária | Genérica |

| ***Focus*** | | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Caso 2 Fornecimento de produtos acabados | Centerchem Inc. | - | *Stand by* | Estados Unidos | Distribuição e venda de Neossence | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Petrobras | 2011 | Ativa | Brasil | Fornecimento de Diesel renovável, para mistura com Diesel comum e teste em ônibus coletivos | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | | Shell | 2010 | *Stand by* | Alemanha | Fornecimento de Diesel renovável | Acordo sem participação acionária | Genérica |
| | Caso 3 Fornecimento de Biofene | Givaudan | 2011 | Ativa | Suíça | Fornecimento de Esqualeno para cosméticos | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | | Kuraray | 2011 | Ativa | Japão | Desenvolvimento de Bioprodutos e polímeros | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | | Nikko | 2011 | Ativa | Japão | Fornecimento de Biofene | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | | Procter & Gamble | 2010 | Ativa | Estados Unidos | Criação de ingredientes renováveis e produtos químicos | Acordo sem participação acionária | Co- Especializada |
| | Captação de Recurso | Biolding Investment | 2012 | Não se aplica | Qatar | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Banco Pine SA.Recursos do BNDES e Banco Desenvolve SP | 2011 | Não se aplica | Brasil | Captação de recursos para expansão de unidades de produção | Empréstimo | Não se aplica |
| | | Departamento de Energia dos EUA | 2010 | Não se aplica | Estados Unidos | Expandir P&D em laboratório de pesquisa situados na Califórnia. | Subsídios (*grants*) | Não se aplica |
| | | Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA ) | 2012 | Não se aplica | Estados Unidos | Investimento em Tecnologia | Subsídios (*grants*) | Não se aplica |

| ***Focus*** | | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Duff Ackerman & Goodrich Ventures (DAG Ventures) | 2009 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de recurso para incentivar o crescimento da companhia e a expansão dos negócios | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | FINEP | 2011 | Não se aplica | Brasil | Estimular e fomentar P&D | Empréstimo | Não se aplica |
| | | FMR Financial Markets Research Center - Vanderbilt University - | 2012 | Não se aplica | Estados Unidos | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Khosla Ventures | 2006 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de Recursos para expansão de P&D básica especial foco para Diesel e combustível de aviação | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | Kleiner Perkins Caufields & Byers (KPCB) | 2006 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de Recursos para expansão de P&D básica especial foco para Diesel e combustível de aviação | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | Maxwell | 2012 | Não se aplica | Cingapura | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Naxyris | 2012 | Não se aplica | França | Arrecadação de fundos | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Texas Pacif Group Ventures | 2006 | Não se aplica | Estados Unidos | Captação de Recursos para expansão de P&D básica especial foco para Diesel e combustível de aviação | *Venture capital* | Não se aplica |
| | | Total | 2011 | Não se aplica | França | Captação de recursos venda de ações, compra de 22% da Amyris Inc | Acordo com participação acionaria | Não se aplica |
| | | Votorantim Novos Negócios | 2009 | Não se aplica | Estados Unidos | Capital para expansão da parceria com a Crystalsev para produção de Diesel | *Venture capital* | Não se aplica |

| ***Focus*** | | **Parceiro** | **Ano** | **Status** | **Locus** | **Objetivo** | **Modus** | **Categorização** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | renovável no Brasil | | |

# APENDICE E SOLAZYME

Classificação das parcerias Solazyme Parceria: Especializada, Co-especializada ou Genérica

| **SOLAZYME** | **Ano da Parceria** | **Formulário 10k** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| **Archer Daniels (ADM)** | 2012 | Many of these companies, such Archer Daniels Midland Company | 2 | and to **our strategic collaboration** with Archer-Daniels-Midland Company (ADM) | 39 | Especializada |
| **BlueFire Renewables** | 2009 | We have collaborated with companies such as BlueFire Ethanol and Old Towne Fuel and Fiber, who are engaged in the development of isolating fermentable sugars from cellulosic feedstocks. | 1 | We have collaborated with companies such as BlueFire Ethanol and Old Towne Fuel and Fiber, who are engaged in the development of isolating fermentable sugars from cellulosic feedstocks. | 1 | Genérica |
| **Bunge** | 2010 | In addition to funding development work and performing application testing, we expect that our partners will enter into **long-term purchase agreements** (offtakes) with us. As discussed further below, we are currently **engaged in development activities with multiple partners, including Bunge Limited (Bunge),** | 61 | In 2012, five of **our largest partners, Bunge** and its affiliates, | 215 | Especializada |
| **Chevron** | 2009 | Since 2007, we have also been collaborating with Chevron to **develop oils for the production of renewable diesel.** | 18 | In 2012, five of our largest partners, Bunge and its affiliates, the DOE,**Chevron**, QVC and Sephora each **accounted for more than 10% of our total revenue**, and collectively accounted for 79% of our total revenue. We also consider Unilever to be a significant partner. | 8 | Co-especializada |
| **EcoPetrol** | 2010/2011 | In addition, we have **signed a development agreement with Ecopetrol**, the largest company in Colombia and one of the four major oil companies in Latin America, to **evaluate manufacturing options** based on Colombian sugarcane feedstock. | 6 | - | 0 | Genérica |

| **SOLAZYME** | **Ano da Parceria** | **Formulário 10k** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| **Roquette** | 2010 | **As part of this relationship, we and Roquette formed Solazyme Roquette Nutritionals, through which both we and Roquette will conduct a substantial portion of our business in connection** with microalgae-based oils and bioproducts for the food, nutraceuticals and animal feed markets. In connection with the establishment of the **Solazyme Roquette JV**, | 234 | In November 2010, we entered into a 50/50 *joint venture* with Roquette, one of the largest global starch companies, with the goal of jointly developing, producing and marketing nutrition products worldwide. **Roquette will provide all capital expenditures and initial working capital required to manufacture products for the *joint venture*.** I | 185 | Co-especializada |
| **Sephora** | 2010/2011 | The Company entered into an **exclusive distribution** contract with Sephora S.A. (Sephora EMEA) in December 2010 to distribute the Algenist™ | 42 | In 2012, five of our largest partners, Bunge and its affiliates, the DOE,Chevron, QVC **and Sephora each accounted for more than 10% of our total revenue**, and collectively accounted for 79% of our total revenue. We also consider Unilever to be a significant partner. | 27 | Especializada |
| **The Down Company** | 2011 | Examples of the customers we intend to sell our products to include Dow and Unilever. We have executed a nonbinding letter of intent with Dow, whereby Dow could purchase | 18 | In February 2011, the **Company entered into a joint development agreement with The Dow Chemical Company ("Dow") to jointly develop microalgae-based oils for use in dielectric insulating fluids.** This initial research program was completed in September 30, 2011. In March 2012, the Company and Dow entered into a Phase 2 Joint Development Agreement **JDA includes accelerated commercialization timelines and enables Dow to conduct additional application development work**. | 16 | Especializada |
| **Unilever** | 2009 | In addition to funding development work and performing application testing, we expect that our partners will enter into long-term purchase agreements (offtakes) with us. **As discussed further below, we are currently engaged in development activities with multiple partners, including Conopco, Inc. d/b/a (Unilever)**; any of which could represent attractive future offtake opportunities. | 22 | **We also consider Unilever to be a significant partner.** | 18 | Co-especializada |

| SOLAZYME | Ano da Parceria | Formulário 10k | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| **United Airlines** | 2011 | As discussed further below, we are currently engaged in development activities with multiple partners, including United Air Lines Inc. (United Airlines) any of which could represent attractive future offtake opportunities. | 4 | Also in 2011, we partnered with United Airlines to provide renewable jet fuel for the first US commercial flight utilizing biofuel. | 3 | Genérica |
| **Qantas Airways Limited** | 2011 | the Company entered into a non-binding letter of intent with Qantas Airways Limited (Qantas).Qantas does not have an obligation to purchase a specified quantity of Solajet . | 6 | -Nenhuma recorrência | 0 | Genérica |
| **Propel Fuels** | 2012 | -Nenhuma recorrência - | 0 | . **Our algae-based Soladiesel was offered to drivers through Propel Fuels' Bay Area network of retail renewable fuel locations.** | 2 | Genérica |
| **Marinha Americana** | 2010 | . In 2009, the US Navy used over 128 million barrels (19 million metric tons) of fuel. As such, we believe that the DoD presents a **large opportunity for sales of renewable fuels for well-positioned, qualified suppliers.** | 31 | In 2009, the US Navy used over 128 million barrels (19 million metric tons) of fuel. As such, we believe that the DoD presents **a large opportunity for sales of renewable fuels for well-positioned, qualified suppliers.** | 27 | Especializada |
| **Space NK** | 2011 | **in the first quarter of 2011, through The Shopping Channel in Canada in the second quarter of 2011, and through Space NK in the United Kingdom** and Sephora inside jcpenney locations in the third quarter | 6 | Our products are currently sold to consumers via distribution arrangements with Sephora, QVC Inc., Space NK and others. | 4 | Genérica |
| **QVC** | 2011 | Our products are currently sold to consumers via distribution arrangements with Sephora EMEA, Sephora Americas, Sephora inside jcpenney, QVC, Space NK and The Shopping Channel (Canada). | 6 | In 2012, five of our largest partners, Bunge and its affiliates, the DOE,Chevron, QVC and Sephora each accounted for more than 10% of our total revenue, and collectively accounted for 79% of our total revenue. We also consider Unilever to be a significant partner. | 12 | Especializada |
| **Honeywell UOP** | - | In addition to selling our oils to refiners, we can manufacture the fuel end product **directly by contracting or partnering with refiners**. For example, we currently work with our refining partners Honeywell UOP | 1 | For example, **we currently work with our refining partners Honeywell UOP and Dynamic Fuels, LLC to produce Soladiese**l (renewable diesel),b HRF-76 renewable diesel for US Naval vessels, and Solajet renewable jet fuel for both military testing and commercial application demonstrations. | 1 | Genérica |

| **SOLAZYME** | **Ano da Parceria** | **Formulário 10k** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **2011** | **F** | **2012** | **F** | **Categorização** |
| Dynamic Fuels | 2011 | In November 2011, Dynamic Fuels, LLC was awarded a contract to supply the US Navy. The Company was named a subcontractor | 5 | We were named the sole subcontractor and we entered into a subcontractor agreement with Dynamic effective as of January 2012 to supply | | Co-especializada |

Fonte: Elaboração própria