



PROFNIT

Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual
e Transferência de Tecnologia para a Inovação
Universidade Federal de Alagoas



CATARINA SILVA DOS SANTOS

**MONITORAMENTO TECNOLÓGICO, USOS POTENCIAIS E PERSPECTIVAS DE
NEGÓCIOS COM O SURURU DAS ALAGOAS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
Instituto de Química e Biotecnologia
Campus A. C. Simões
Tabuleiro dos Martins
57072-970 - Maceió – AL
www.profnit.org.br

CATARNA SILVA DOS SANTOS

**MONITORAMENTO TECNOLÓGICO, USOS POTENCIAIS E PERSPECTIVAS DE
NEGÓCIOS COM O SURURU DAS ALAGOAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Ponto Focal da Universidade Federal de Alagoas do Mestrado Profissional em Rede Nacional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ticiano Gomes do Nascimento

Coorientador: Prof. Dr. Francisco José Peixoto Rosário.

**MACEIÓ, AL
Dezembro de 2019**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S237m Santos, Catarina Silva dos.
Monitoramento tecnológico, usos potenciais e perspectivas de negócios com o
sururu das Alagoas / Catarina Silva dos Santos. – 2020.
125 f. : il. ; figs. ; tabs. color.

Orientador: Ticiano Gomes do Nascimento.
Coorientador: Francisco José Peixoto Rosário.
Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual) – Universidade Federal de
Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2019.

Bibliografia: f. 93-99.
Apêndices: f. 100-102.
Anexos: f. 103-125.

1. Sururu – Comércio – Alagoas. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Proteínas
medicinais. 4. Fármacos. 5. Inovação frugal. 6. Economia circular. I. Título.

CDU: 339.166.82: 639.4



PROFNIT

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO



FOLHA DE APROVAÇÃO

CATARINA SILVA DOS SANTOS

**MONITORAMENTO TECNOLÓGICO, USOS POTENCIAIS E PERSPECTIVAS
DE NEGÓCIOS COM O SURURU DAS ALAGOAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, como requisito para a obtenção do título de Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

Dissertação aprovada em 20 de dezembro de 2019.

COMISSÃO JULGADORA:

Johnnatan Duarte de Freitas
Dr. JOHNNATAN DUARTE DE FREITAS, IFAL
Examinador(a) Externo(a) à Instituição

Francisco Jose Peixoto Rosario
Dr. FRANCISCO JOSE PEIXOTO ROSARIO, UFAL
Examinador(a) Interno(a) (Coorientador)

Jose Edmundo Accioly de Souza
Dr. JOSÉ EDMUNDO ACCIOLY DE SOUZA, UFAL
Examinador(a) Interno(a)

Ticiano Gomes do Nascimento
Dr. TICIANO GOMES DO NASCIMENTO, UFAL
Presidente (Orientador)

Dedico aos meus pais por todo carinho e entrega. Dedico também ao meu filho Isaac, por ter enchido minha vida de alegria.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todo corpo docente do Profnit UFAL, que nos permitiu desfrutar de seus conhecimentos e experiências profissionais em todas as aulas ministradas nas disciplinas que compõem o mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Também agradeço a Universidade Federal de Alagoas pela maravilhosa iniciativa de nos colocar à disposição este mestrado, em especial ao coordenador do curso, Professor Doutor Josealdo Tonholo, pelo apoio ao longo do curso.

Ao Professor Doutor Ticiano Gomes do Nascimento, orientador desta dissertação, agradeço por toda ajuda concedida na elaboração deste trabalho, juntamente com o Professor Doutor Francisco José Peixoto Rosário. Pela disposição e pela iniciativa de conhecermos juntos a realidade diária dos catadores de sururu e as novas possibilidades de negócios que podem ser agregadas a este molusco, nos proporcionando um diferencial de proximidade com a problemática da cadeia produtiva do sururu, permitindo assim, maior sensibilidade e engajamento na elaboração desta pesquisa. Agradeço ainda ao professor Doutor José Edmundo Accioly de Souza e professor Doutor Alfredo Dias de Oliveira Filho pela honra de tê-los presentes no exame de qualificação desta pesquisa.

Meus sinceros agradecimentos, ao criador e coordenador da ONG Manda Ver, Carlos Jorge, pelo brilhante trabalho que faz a frente desta instituição, por todo incentivo que me foi dado e pela prontidão em se dispor para fazermos os levantamentos de dados que clarificaram a realidade diária dos pescadores de sururu da Lagoa Mundaú. Devo estender também, meus agradecimentos a Industria Calmar, na pessoa do senhor Josias Ferreira, que nos permitiu conhecer sua história de pioneirismo no Estado de Alagoas como fabricante de carbonato de cálcio tendo como matéria prima a casca do sururu.

Agradeço aos meus pais, por todo carinho e companheirismo ao longo da minha vida, gratidão aos meus irmãos pelo entusiasmo de que em Deus está a força de realizarmos nossos sonhos, e agradeço ao meu filho, que chegou em meio ao curso me trazendo a mais linda missão e a maior de todas as felicidades. Te amo muito meu filho.

Estendo ainda meus sinceros agradecimentos a Domingos Filho, reconheço que parte desta conquista também é sua, minha mais sincera gratidão. Agradeço também a Josivaldo dos Santos, a amizade, companheirismo, motivação, fé e entusiasmo de décadas, surtiram efeito, amigo.

E meu maior agradecimento ao Eterno Deus de Israel, Rei do Universo, por ter me proporcionado tantas bênçãos e entre elas à oportunidade de cursar este mestrado e desenvolver esta pesquisa. Que seja da vontade Dele que esta dissertação seja aplicada em benefício das comunidade de pescadores de sururu.

SURURU EM VERSO E PROSA

Um bichinho que muita gente estima

Em Alagoas, Sururu não é briga
Quero que você diga, logo o que é
Ele enche a barriga
De homem, menino e mulher

É um bichinho que muita gente estima
Ele fica logo por cima depois de sair debaixo
Da lama da Lagoa Mundaú
Eles tiram o sururu e botam dentro do tacho

Depois do tacho ele é despincado
Levado pro mercado para Para ser vendido lá
Por gente humilde que são os sururuzeiros
Que pra pegar no dinheiro
Tem que se sacrificar, tem que se sacrificar.

Autor: Nivaldo Manoel dos Santos (Meu Pai) Escrito
há mais de 20 anos.

EPÍGRAFE

“Os que confiam no SENHOR serão como o monte de Sião, que não se abala, mas permanece para sempre”.
Salmo125.1

RESUMO

O Sururu é um molusco Bivalve, conhecido popularmente como “Sururu de Capote”; pertence à família dos Mitilídeos. É destaque na gastronomia alagoana, porém o seu mercado potencial se estende além do setor de alimentos. A cadeia produtiva do sururu em Alagoas possui em cada uma de suas etapas situações nocivas e crônicas. A extração é feita pelos pescadores de modo rudimentar e insalubre, pondo em risco suas vidas, a poluição das águas da lagoa Mundaú também é um problema de muitas décadas. O descarte irregular de toneladas diárias de conchas na via pública da orla lagunar, a falta de equipamentos de proteção individual e o trabalho infantil são alguns dos muitos problemas decorrentes o comércio do sururu no Estado. É notório a necessidade de estudos, pesquisas tecnológicas e políticas públicas que possam dar a esta cadeia produtiva uma realidade diferente na utilização desta matéria-prima de importância cultural que também vem apresentando apelo sócio-ambiental. A pesquisa de prospecção tecnológica do sururu constatou que a proteína deste molusco detém propriedades biológicas e medicinais e vem sendo aplicada como matéria prima para fármacos em todo o mundo desde a década de 1980; sua concha, rica em cálcio, magnésio, fósforo, ferro e outros minerais também possui valor comercial e aplicações em diferentes áreas. A metodologia consistiu na coleta de dados nas bases de patentes INPI, LENS, Espacenet, WIPO e Orbit. Os artigos científicos foram pesquisados nas bases Scopus e na Scielo. Os levantamentos evidenciaram um vasto potencial econômico no setor de fármacos utilizando a proteína deste molusco para cicatrização de feridas e outras lesões, uso em composições cosméticas e anti-bacterianas, vírus da herpes, anti-malárico, anti-diabético, anti-inflamatórios da pele, enxertos ósseos e regeneração de cartilagens, peptídeos anti-hipertensivos, entre outros. As conchas do sururu, vem sendo aplicadas na área de química de materiais nanoparticulados, matéria-prima para a construção civil, ração animal, em processo de purificação de água e controle da poluição ambiental. Outro subproduto, o bisso de bivalve também demonstrou aplicabilidade nas áreas de artes plásticas e artesanatos. Para dar maior abrangência e possibilidades de inovação, realizou-se também levantamento de patentes em domínio público do sururu, levantou-se as principais possibilidades de novos negócios nesta cadeia produtiva sobre a ótica da Inovação Frugal e da Economia Circular, o que permitiu seguir rumos conexos de avaliação ligadas ao desenvolvimento sustentável. Para esta, a metodologia foi feita através da coleta de dados na base *Lens*. Os resultados também apresentaram ótimas perspectivas no comércio deste molusco. Este trabalho de prospecção tecnológica do Sururu demonstrou potencialidades econômicas de desenvolvimento de novos produtos tecnológicos médico-terapêutico e dispositivos de controle ambientais contribuindo com o desenvolvimento sustentável em comunidades tradicionais do setor pesqueiro.

Palavras-Chave: Monitoramento tecnológico. Sururu. Materiais médico-terapêuticos. Controle ambiental. Desenvolvimento Sustentável. Inovação Frugal. Economia Circular

ABSTRACT

The Sururu is a Bivalve clam, popularly known as “Capote Sururu”; belongs to the family of the Mytilids. It is a highlight in Alagoas gastronomy, but its potential market extends beyond the food sector. The sururu production chain in Alagoas State has in each of its stages harmful and chronic situations. The extraction is done by rudimentary and unhealthy way fishermen, endangering their lives, pollution of Mundaú lagoon waters is also a problem for many decades, the irregular disposal of daily tons of shells on the street of the lagoon edge, lack of Personal protective equipment and child labor are some of the many problems arising from the sururu trade in our state. It is notorious the need for studies, technological research and public policies that can give this production chain a different reality in the use of this culturally important raw material that has also been presenting social and environmental appeal. The technological prospecting research Sururu found that the protein of this clam has biological and medicinal properties and has been applied as a raw material for drugs worldwide since the 1980s; the shells, rich in calcium, magnesium, phosphorus, iron and other minerals, also has commercial value and applications in different areas. The methodology consisted of data collection in the INPI, LENS, Espacenet, WIPO and Orbit patent databases. The scientific articles were searched in Scopus and Scielo databases. The surveys evidenced a vast economic potential in the drug sector using the protein of this clam for wound healing and other lesions, use in cosmetic and antibacterial compositions, herpes virus, anti-malarial, anti-diabetic, anti-inflammatory skin, bone grafts and cartilage regeneration, antihypertensive peptides, among others. Sururu shells have been applied in the area of nanoparticulate material chemistry, raw material for construction, animal feed, water purification process and environmental pollution control. Another byproduct, bivalve bisso also demonstrated applicability in the areas of arts and crafts. In order to provide greater scope and possibilities for innovation, we also carried out a survey of patents in the public domain of the sururu, and raised the main possibilities for new business in this production chain from the perspective of Frugal Innovation and Circular Economy, which allowed us to follow related directions evaluations linked to sustainable development. For this, the methodology was made by collecting data in the Lens database. The results also presented great prospects in the trade of this clam. This work of technological exploration of Sururu demonstrated economic potentialities of development of new medical therapeutic technology products and environmental control devices contributing to the sustainable development in traditional communities of the fishing sector.

Keywords: Technological monitoring. Sururu Medical therapeutic materials. Environmental control. Sustainable development. Frugal Innovation. Circular Economy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Catadores de sururu em 1930 na lagoa Mundaú	25
Figura 2: Primeira lavagem para a remoção da lama.....	30
Figura 3: Removendo a lama com os pés	30
Figura 4: Trabalho infantil na despincagem do sururu em Maceió	31
Figura 5: Cozimento do molusco	32
Figura 6: Separação entre concha e proteína	33
Figura 7: Volume de produção de mexilhão na Europa	35
Figura 8: Certificação para pesca sustentável	41
Figura 9: Cultivo de mexilhão por suspensão nas Filipinas	48
Figura 10: Patentes expiradas por área de aplicação relacionadas ao <i>Mytilus edulis</i>	61
Figura 11: Série temporal das patentes expiradas com descritor <i>Mytilus edulis</i>	62
Figura 12: Países com patentes em domínio público	62
Figura 13: Principais países com publicações científicas com o tema sururu	69
Figura 14: Fluxo da Economia Circular	72
Figura 15: Barco draga recolhendo Mexilhão	83
Figura 16: Mexilhão conservado ao molho	86
Figura 17. Mexilhão a venda no mercado europeu com tecnologia IQF	86
Figura 18: Bisso do Sururu	87
Figura 19: Aplicação do bisso de bivalve	88
Figura 20: Carbonato de cálcio desenvolvido em parceria com a UFAL	90

LISTA DE SIGLA

AECID - Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento
BAP – Boas Práticas da Agricultura
CELMM – Complexo Estaurino Lagunar Mundaú Manguaba
CIP – Código Internacional de Patente
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
DDT- Dicloro Difênil Tricloreto
EPI – Equipamento de Proteção Individual
EUSQAP – Europe Union Shellfish Quality Assurance Programme
FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura
IABS – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
IQF – Individually Quick Frozen
ISO – International Organization for Standardization
MSC – Marine Stewardship Council
OGM – Organismo Geneticamente Modificado ONG –
Organização Não Governamental
OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde
SEAGRI – Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura
SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats
UFAL – Universidade Federal de Alagoas
WIPO – World Intellectual Property Organization
WORMS – World Register of Marine Species

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Análise da matriz swot na cadeia produtiva do sururu	37
Tabela 2: Quantidade de sururu pescado em reserva natural entre 1996 e 2011...	42
Tabela 3: Principais municípios com desembarque de moluscos em Alagoas	43
Tabela 4: Quantidade de sururu pescada em Alagoas por meios naturais	43
Tabela 5: Resultado das buscas de patentes em diferente bases de dados	52
Tabela 6: Principais patentes encontradas na área de fármacos	53
Tabela 7: Patentes brasileiras relacionadas ao molusco na plataforma INPI	54
Tabela 8: Principais patentes licenciadas na área de fármacos	55
Tabela 9: Principais patentes referentes a concha do molusco	56
Tabela 10: Levantamento geral das patentes expiradas na base Lens	57
Tabela 11: Principais patentes expiradas na área de fármacos na base Lens	62
Tabela 12: Patentes expiradas relacionadas ao termo carbonato de cálcio	63
Tabela 13: Principais patentes expiradas na área de tratamento de água outros.....	64
Tabela 14: Quantidade de artigos científicos na base sciel e scopus	66
Tabela 15: Artigos científicos por área na plataforma scielo e scopus	67
Tabela 16: Produção mundial de mexilhões em toneladas métricas	81

SUMÁRIO

I	INTRODUÇÃO	16
II	Objetivo Geral	21
III	Objetivos Específicos	21
IV	Metodologia	22
1	SEÇÃO 1. O SURURU DAS ALAGOAS, ASPECTOS HISTÓRICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS	24
1.1	Extração do sururu na lagoa Mundaú	28
1.2	Fluxo do trabalho da pesca artesanal do sururu em reserva natural	28
1.2.1	Coleta do molusco	28
1.2.2	Primeira lavagem para a remoção da lama encrustada no sururu	29
1.2.3	Despinicagem do sururu	31
1.2.4	Processo de cozimento	32
1.2.5	Separação entre molusco e concha	32
1.3	Fatores críticos relacionados a extração do sururu na lagoa Mundaú	33
1.4	Comércio de moluscos da família <i>Mytilidae</i>	35
1.5	Cadeia produtiva do sururu em Maceió, um diagnóstico pela Matriz Swot	37
1.5.1	Importantes certificações para frutos do mar	41
1.6	Produção de molusco da família <i>Mytilidae</i> no Brasil	41
1.6.1	Produção do sururu em Alagoas	42
1.7	Perspectivas de inovação tecnológica para o sururu em outros setores	45
1.7.1	Tecnologias na produção de marisco	45
1.7.2	Possibilidades de técnicas de cultivos do sururu	45
2	SEÇÃO 2. FACES DA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DOS USOS DO SURURU	50
2.1	Conceitos de prospecção	50
2.2	A prospecção tecnológica do sururu, uma abordagem	50
2.2.1	Patentes brasileiras concernentes ao sururu registradas no INPI	53
2.2.2	Patentes relacionadas ao sururu na área da saúde na plataforma Lens	54
2.2.3	Patentes licenciadas relacionadas as conchas do sururu	56
2.3	Apresentação da prospecção tecnológica das patentes em domínio público	57
2.3.1	Patentes em domínio público por área e volume de registro entre 1982 a 1999...	60
2.3.2	Patentes em domínio público quantidade de registro por países	61
2.4	Patentes em domínio público na área da saúde	62
2.4.1	Patentes expiradas na área da saúde relativas a carbonato de cálcio	63
2.4.2	Patentes expiradas em outras áreas com potencial de aplicação local	64
2.5	Prospecção dos artigos científicos publicados relativos ao sururu	66
2.5.1	Publicações de artigos científicos por países	67
2.6	Potencialidades de aplicação da inovação frugal e da economia circular	68

3	CAPÍTULO 3. O DESCARTE DAS CONCHAS DO SURURU, ECONOMIA LINEAR VERSUS ECONOMIA CIRCULAR	74
3.1	Resíduos gerados na produção do sururu da lagoa Múndaú, economia circular ..	76
3.2	O sururu e as perspectivas de negócio em Alagoas	78
3.3	Potencialidades do sururu alagoano no setor gastronômico	82
3.4	O bisso do sururu como proposta para geração de renda	86
3.5	A Concha do sururu como objeto de pesquisa na área da saúde	88
3.6	O sururu e a construção civil	91
3.7	O uso das conchas do sururu como matéria prima para ração animal	92
3.8	Uso das conchas do sururu como matéria prima para ração animal	92
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
4.1	Limitações da pesquisa	94
4.2	Sugestões de novas pesquisas	94
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
6	APÊNDICES	
	APÊNDICE A – Artigo submetido em congresso	100
	APÊNDICE B – Resumo e Autores	101
7	ANEXO	
	Anexo A – Regulamento europeu N° 710/2009 para produção aquícola	103

I INTRODUÇÃO

A pesquisa de prospecção tecnológica sobre o sururu traz dados relevantes para serem aplicados na otimização da cadeia produtiva deste molusco característico do Estado de Alagoas. O sururu é um molusco bivalve da família dos Mytilídeos e faz-se presente em todas as regiões de mangues e lagoas do nordeste brasileiro. Maynard (2014) comenta que no dia 11 de dezembro de 2014 o Conselho Estadual de Cultura aprovou a solicitação do turismólogo Ernani Vieira Neto e do professor antropólogo Edson Bezerra e desde então o sururu se tornou Patrimônio Imaterial do Estado de Alagoas. O sururu é notório na poesia, na culinária, na música, no cinema, no artesanato, sendo uma das representações mais importantes da identidade alagoana.

O nome “sururu” tal como conhecemos foi herdado pelos índios, na língua tupi: çoo-ruru, animal úmido, animal encharcado, Lima (1994). No entanto, Leite (1966) enfatiza que o nome científico do molusco vem do latim - mollis e que o sururu da lagoa Mundaú caracteriza-se por duas conchas soldadas no dorso e articuladas por uma charmeira, permitindo abrir e fechar a couraça; possui sistema branquial que oportuniza o oxigênio. Locomove-se pouco, enterra-se no limo e vive na água salobra. Ainda de acordo com o autor, a espécie que predomina na Lagoa Mundaú é *Mytella charruana* e as principais colônias de sururu nas lagoas por região são: Colônia z-4, em Bebedouro, Colônia z-5 no Vergel, Colônia z-23 em Fernão Velho. Leite (1966) também afirma que o sururu é conhecido pelos termos: Charruana, Mytella Charruana, Mytiloidea, Mytella Falcata, Modiola Strigata, Mytella Guyanensis, Mytilus Edulis, Mytilus Perna, Mytilus Mundahuensis, Mytilus Sinuatus, Mytilus Strigatus, Mytilus Charruanus, Mytilus Falcatus. Esses termos correspondem aos moluscos bivalves da família Mytilidae, da qual fazem parte o sururu e o mexilhão.

A lagoa Mundaú fica entre três municípios do Estado de Alagoas, Maceió, Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte. No município de Maceió a maior comunidade de pescadores se concentra em um dos bairros mais antigos, o Vergel do Lago. Este bairro teve sua origem através de uma grande plantação de frutas às margens da lagoa, seus habitantes na época eram pescadores e grandes proprietários de terra; um de seus mais ilustres fundadores foi o latifundiário Felix Bandeira, hoje uma importante rua que interliga os bairros Vergel e Ponta Grossa leva seu nome. De acordo com Pimentel (1996), a população do bairro triplicou nas últimas décadas devido a construção dos conjuntos residenciais Virgem dos Pobres e do conjunto Joaquim Leão. Estes conjuntos foram criados para acabar com as casas das favelas às margens da Lagoa Mundaú, mas pouco tempo depois a região voltou a ser povoada com os barracos tão característicos. O bairro

possui uma enorme carência de empenho do Governo em políticas públicas que envolvam apoio a questões sociais, econômicas e ambientais na região.

De acordo com a Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas – SEAGRI, em projeto realizado com a parceria da Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo – AECID, a maior parte do sururu comercializado em Maceió é extraído da Lagoa Mundaú. Segundo Leite (1966), esta lagoa possui uma área de 23 Km e é oriunda do estuário do rio Mundaú, vindo do Brejo das Freiras, em Pernambuco, com formação da restinga de Maceió. Está localizada ao sul da capital de Alagoas, juntamente com a Lagoa Manguaba banha as cidades de Maceió, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Marechal Deodoro e Pilar. Estas duas lagoas possui canais em comum e desembocadura única no Oceano Atlântico, constitui o Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba - (CELMM). Os pescadores descrevem esta lagoa como “uma mãe”, porque muitos recorrem a ela para sanar a fome. Vem dela o sustento de centenas de famílias pobres que vivem às suas margens (Lima & Maia, 2017).

A realidade diária dos pescadores de sururu da Lagoa Mundaú no município de Maceió é composta por grandes desafios. Em uma frequência diária, iniciam por volta das duas horas da manhã um processo de mergulho contínuo para retirar no braço a lama do fundo da lagoa que contém o sururu. Posteriormente, próximo a margem ocorre a primeira limpeza, retira-se o excesso da lama, lava-se o sururu utilizando tanto as mãos quanto os pés para desprender a lama. Uma minoria ínfima utiliza um par de luvas, a casca do sururu é afiada e todos os pescadores, sem exceção mostram feridas abertas e cicatrizes decorrentes deste processo de limpeza.

Os movimentos repetitivos, manuseio de peso, a má postura durante esta etapa levam muitos a desenvolverem cedo problemas na coluna e lesões por esforço repetitivo como inflamação em músculo, nervos e tendões. Na sequência, ocorre o processo de despincagem, feito em sua grande maioria por mulheres. Trata-se de mulheres, fortes, trabalhadoras, vigorosas e corajosas que para sustentar a família passam o dia limpando manualmente o sururu, retirando o bisso e restos de lama que se aderem tão firmemente ao molusco que são difíceis de remover na primeira limpeza. Por dia, uma despincadeira consegue limpar até três latas de sururu. Ganhando pela limpeza de cada lata cheia, três reais. Neste processo ocorre o maior de todos os agravantes, o trabalho infantil. Crianças são colocadas para ajudar a despincar o sururu. O pagamento é feito pela quantidade de latas despincadas e elas trabalham para ajudar a família, algumas param de estudar, não brincam, não sonham e segue-se gerações e gerações a este modo; está a vista de todos, para quem quiser ver. De acordo com Coutinho (2014) esta cadeia produtiva comporta pessoas com idades entre 10 e 77 anos.

Depois de limpo o sururu é cozido dentro de latões de tintas, ao longo de toda Avenida Dique Estrada, em fogo improvisado com madeira. Os olhos ardem, a visão embaça na fumaça, a respiração fica difícil, o calor, somado ao sol fica insuportável, Todavia faz parte do trabalho diário. Neste processo a concha se abre e o que está na lata vai para uma peneira que separa a concha do molusco e ele está pronto para ser pesado, embalado e vendido. Finda-se deste modo esta atividade realizada diariamente por centenas de pescadores que retiram o sustento de suas famílias das águas dessa lagoa. Vale ressaltar que a região da orla lagunar de Maceió se mostra visivelmente poluída e cercada de problemas de ordem social, ambiental e econômica. O fator ambiental está diretamente ligado a poluição decorrente da falta de saneamento básico, acrescido dos resíduos gerados na cadeia produtiva do sururu.

Existem ainda problemas de infraestrutura local. As habitações às margens da lagoa são precárias em sua grande maioria, feitas de barro com madeira, lona ou papelão. O acesso a saúde é precário e a comunidade também comporta um alto índice de analfabetismo. Coutinho (2014, pág. 30) aborda o tema enfatizando que “apenas 6,8% possuem o ensino fundamental completo, 6,2% possuem o ensino médio completo e 18,7% nunca frequentaram uma escola”. Estes são alguns dos problemas oriundos de falta de políticas públicas que contribuem para compor o quadro problemático que vive a comunidade pesqueira local. No que diz respeito ao principal problema enfrentado pelos pescadores da comunidade da Lagoa Mundaú, Lima (1994 pág. 12) é enfático quando afirma: “O problema que surge diante de todos nós é o de prevenir a fome”.

E dando ênfase a esta afirmativa, elaborou-se a pesquisa de prospecção tecnológica do potencial uso do sururu através dos levantamentos de patentes nas principais bases de dados do mundo, tendo em vista otimizar o comércio desse molusco no Estado de Alagoas. Esta pesquisa mostra em quais setores do mercado mundial este molusco está inserido e quais são os principais produtos comercializados derivados dele. O levantamento permitiu observar as tendências comerciais para o sururu num cenário real de abrangência global, sob a ótica de aplicação da inovação e pesquisa científica. Assafim (2010) comenta que o termo tecnologia é empregado no tráfego econômico-industrial como uma espécie de guarda-chuva, onde se abriga tudo que está relacionado com os ativos intangíveis vinculados ao processo produtivo da empresa. No que diz respeito aos estudos prospectivos, são instrumentos de apoio para constituir cenários comerciais além de embasar o planejamento estratégicos e auxiliar nas tomadas de decisões.

A partir de um panorama atual, as atividades prospectivas buscam de acordo com Oliveira (2001), “determinar perspectivas plausíveis e estabelecer recomendações que possam conduzir à um futuro pretendido ou desejável”. Para tanto, optou-se por pesquisar o que tem sido feito no

mundo com a proteína do sururu e com suas conchas. Tendo em vista o número limitado de registros para o termo *Mytela charruana*, levou-se em consideração no levantamento da pesquisa, a similaridade da composição química entre todos os membros da família *Mytilidae*, optando-se por trabalhar com todos os termos citados anteriormente. As tecnologias encontradas possuem aplicabilidade direta a todos os bivalves desta família.

Também apresentou-se as patentes expiradas, com mais de vinte anos de registros, que estão em domínio público e podem ser utilizadas sem custo. Estes dados podem favorecer e contribuir para a ampliação comercial da cadeia produtiva do sururu, através da inserção de novos produtos no mercado derivados deste molusco, gerando consequentemente maior lucratividade para os pescadores locais, contribuindo assim para possíveis soluções concernente aos problemas ambientais, sociais e econômicos do entorno da Lagoa Mundaú.

O descarte irregular das conchas do sururu, que causam tanto transtorno aos moradores do entorno da Avenida Dique Estrada, é um dos fatores que podem ser trabalhados sob o conceito da Economia Circular, que consiste em obter o desenvolvimento econômico protegendo o meio ambiente e promovendo o desenvolvimento sustentável.

“Na economia circular, os resíduos são transformados em recursos para outros produtos, fechando o ciclo em ecossistemas auto sustentáveis, o que minimiza a geração de resíduo procurando a sua maior utilização.” (FERREIRA, 2017).

Com a economia circular é possível construir através de processos criativos novos modelos de negócios. Especificamente em cenários problemáticos, de fatores complexos e falta de investimento, se consegue identificar novas oportunidades de negócio. De acordo com Prefeitura (2017), cerca de aproximadamente três toneladas conchas são descartadas na Avenida Dique Estrada diariamente, fruto da extração e limpeza do sururu para comercialização. “A concha do sururu possui grande concentração de cálcio e outros minerais” (ALBUQUERQUE 2016). Dar a este resíduo um destino mais nobre e rentável, trará para a comunidade melhor lucro e consequentemente melhor qualidade de vida.

A extração rudimentar do sururu demonstra a necessidade de pesquisas com vistas às inovações sócio-ambiental e tecnológicas para o setor marisqueiro local. A apuração comporta ainda a análise da perspectiva de comercialização deste molusco sob a ótica da inovação frugal; este modelo de inovação busca meios mais simples e de baixo custo para inovar, fazendo com que o produto ou processo se torne mais eficiente e economicamente acessível a mais consumidores. A crescente preocupação com a sustentabilidade e o crescimento dos mercados emergentes com

consumidores de baixa renda, estimularam mudanças na até então visão tradicional sobre inovação, abrindo espaço para a implementação de inovação frugal, caracterizada pelo baixo custo, (PRABHU, 2014). “A definição de frugal está relacionada à economia na utilização de recursos, sendo caracterizada pela simplicidade.” (ZANANDREA 2016 apud MERRIAM WEBSTER, 2015). Deste modo, tanto à inovação frugal quanto a economia circular são ferramentas que agregam valor, potencializam o lucro e diminui os custos no processo de produção.

O intuito dessa pesquisa é contribuir para gerar novas perspectivas de lucro aos pescadores de sururu. A criação de uma cooperative e uma parceria com uma instituição de apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação como a Universidade Federal de Alagoas e Instituto Federal de Alagoas, pode tornar viável e rentável a entrada de novos produtos no mercado tendo como matéria prima o sururu. De acordo com Ellen Macarthur Foudation (2015), o ganho em competitividade com a Economia Circular deve ocorrer com a redução dos custos e principalmente, com a maior geração de valor. Entre as oportunidades de redução de custos destaca-se: melhor aproveitamento dos materiais, redução dos desperdícios, maior efetividade nos sistemas de produção, entre outros. Deste modo o descarte irregular das conchas do sururu, pode ser trabalhado sob este conceito para reduzir os danos ao meio ambiente e criar novas possibilidades de agregação de valor, realizando o total aproveitamento comercial do sururu, ou seja, o molusco e sua concha.

A pesquisa terá seu impacto no processo de consolidação com base na economia do Sururu, na demanda, nos trabalhadores (pescadores e marisqueiros), contribuindo para levar aos mesmos, conhecimentos referentes as tecnologias existentes para o setor de mariscos, bem como demonstrar as tendências de mercado por meio das patentes licenciadas e expiradas, com suas tecnologias já em domínio público. Estas são informações de importante auxílio e aplicabilidade para o comércio do surur no Estado de Alagoas.

II OBJETIVO GERAL

Realizar monitoramento tecnológico, usos potenciais e perspectivas de negócios com o Sururu de Alagoas.

III Objetivos Específicos

Fazer a prospecção tecnológica das aplicações gerais do sururu;

Fazer a prospecção das patentes expiradas do sururu na área da saúde;

Fazer a prospecção das patentes expiradas na área da saúde com carbonato de cálcio.

Delinear as perspectivas de inovação socioambiental das conchas do sururu no contexto de economia circular para a região do Vergel do Lago.

IV METODOLOGIA

Para desenvolver a pesquisa respaldando os resultados na veracidade e no rigor técnicocientífico, o método utilizado foi descritivo com enfoque quantitativo e qualitativo, por apresentar melhor convergência com o objetivo proposto. De acordo com Triviños (1987), a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. A pesquisa se desenvolverá levando em consideração os seguintes tópicos:

1. Pesquisa de prospecção tecnológica dos usos do sururu

Realizou-se o levantamento de dados referente ao sururu em documentos de patentes utilizando como fontes de informações o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI, *Espacenet Patent Search*, *World Intellectual Property Organization – WIPO* e *Lens*. A pesquisa em documentos patentários centrou-se na descrição do quantitativo de depósito por países, nas áreas com maior incidência, na disposição cronológica dos pedidos e na identificação de possíveis tecnologias que possam subsidiar o processo de extração, tratamento e usos do sururu.

O levantamento de artigos científicos foi feito nas bases *Scielo* e *Scopus* onde averiguouse as principais áreas em que pesquisas científicas com o sururu vem sendo desenvolvidas, especificamente com busca dos termos no título das publicações. As áreas dos artigos abrangem: saúde/fármacos, química, biológica, agrária, tecnologia de produção, prevenção de aderência, ração animal, purificação de fluido e engenharia civil. Para composição da tabela, os termos foram extraídos da base de dados *World Register of Marine Species*, ou *WoRMS*, que tem por objetivo dispor dos nomes e sinônimos dos organismos marinhos para aporte a interpretação da literatura taxonômica.

Na coleta de dados, levamos em consideração a presença das nomenclaturas nos textos das patentes. Após a seleção do material que corresponde ao critério de seleção elaborou-se uma matriz de tabulação no Microsoft Office Excel para análise de agrupamento do material investigado. Com exceção do *Mytilus edulis*, que devido a grande quantidade de patentes encontradas foi necessário definir uma metodologia diferenciada. Buscou-se com este termo patentes em domínio público para conhecimento das tecnologias que podem ser utilizadas sem custo pela propriedade intelectual.

Optou-se também por fazer uma breve abordagem da cadeia produtiva do sururu em

Maceió, bem como um diagnóstico pela Matriz Swot.

2. Análise das patentes expiradas concernentes ao sururu

Da triagem das nomenclaturas, escolheu-se o termo *Mytilus edulis* que apresentou maior resultado de patentes vencidas para viabilizar a pesquisa. Este é o molusco mais explorado na atualidade do ponto de vista científico e tecnológico. A coleta de dados foi realizada com este termo entre os meses de junho de 2019 à agosto de 2019. No processo de levantamento de dados a busca deu-se através da base Lens, com filtro por data de licença concedida até o ano de 1999. E repetiu-se o processo para carbonato de cálcio junto a área da saúde na base Lens.

3. Perspectivas de inovação sócio-ambiental sururu no contexto de economia circular para a região do Vergel do Lago.

Para otimizar esta cadeia produtiva no Estado, optou-se por realizar uma análise do sururu com vista a economia circular, com perspectivas de inovação socioambiental para a região do Vergel do Lago. A pesquisa apontou tendências de mercado de impacto social baseado na comercialização do sururu pela comunidade de pescadores da orla lagunar de Maceió. Essa etapa da pesquisa foi realizada por meio de observação direta e entrevistas semiestruturadas com três agentes ligados a cadeia do sururu. O primeiro é Carlos Jorge, coordenador de uma ONG perene, consolidada e com forte impacto de atuação junto aos pescadores de sururu da lagoa Mundaú; o segundo, é o senhor Josias Ferreira, empresário pioneiro ligado ao processamento das conchas, cujo insumo é o carbonato de cálcio, para analisar a conjuntura que envolve a exploração comercial das conchas desse molusco; e, Jocimara Lima, mestranda em enfermagem pela UFAL, que está desenvolvendo uma pesquisa na área de suplemento nutricional a base de cálcio derivado das conchas do sururu, para gestantes em pré-natal no Hospital Universitário, com o objetivo de evitar a pré-eclâmpsia.

SEÇÃO 1 – SURURU DAS ALAGOAS, ASPECTOS HISTÓRICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS

A cadeia produtiva do sururu comporta centenas de família que sobrevivem de sua extração as margens da lagoa Mundaú. A extração do sururu é realizada de modo artesanal, o que demanda muito esforço físico empreendido em todo o processo; no entanto, existem períodos de escassez na pesca deste molusco. Sabe-se que um dos fatores que culminam na ausência deste molusco na lagoa Mundaú está relacionado ao nível de salinidade da água. Lima (1994) comenta a falta de sururu em certos períodos durante o ano, após a estação invernal. De acordo com Leite (1996), para que o sururu sobreviva e se desenvolva, o teor de sal nas águas da lagoa deve ser entre 6 e 7%. Em períodos de chuva na região, a lagoa recebe grande parte dessa água, o que causa alteração da salinidade, culminando para o desaparecimento do sururu por longos períodos.

De acordo com Leite (1996), as pesquisas atreladas ao desaparecimento do sururu na lagoa Mundaú datam da década de 1960, tentando apontar as causas do desaparecimento periódico do molusco, acarreta na oscilação socioeconômica na população atrelada a sua exploração. Sem este o molusco, principal fonte de renda da comunidade, os pescadores e marisqueiras passam meses de dificuldade financeira. Alguns tentam sobreviver pescando peixes, outros mudam temporariamente de atividade, passando a recolher recicláveis como papelão e plástico nas ruas do bairro ou fazem pequenos bicos. Existe uma ausência notória de empenho em políticas públicas para com os pescadores dessa lagoa. Tamano (2015) comenta em seu trabalho denominado Socioeconomia e Saúde dos Pescadores de *Mytella falcata* da Lagoa Mundaú que:

“... a pesca do sururu tem seus fatores de risco e agravos à saúde acentuados pela ação antrópica sobre o ambiente lagunar e pela ineficiência atemporal do Estado em agir no ordenamento do espaço urbano e na implementação do saneamento básico.” (TAMANO 2015).

Os problemas ressaltados pelo autor enfatizam a necessidade de políticas públicas que interajam com a comunidade a nível social e econômico. Também é necessário que o poder público desenvolva projetos que permitam ainda resoluções concernentes ao meio ambiente e infraestrutura da orla lagunar, para sanar os pontos críticos dentro da cadeia produtiva do sururu.

Para efeito comparativo, é importante destacar o descaso sofrido pelos pescadores desta região; Santos (2017) comenta que acordo com a SEAGRI, só estão aptos a receber do Governo por período de defeso, pescadores de lagosta, camarão e peixe de piracema. Os pescadores de sururu são privados deste direito apesar da principal fonte de renda se tornar escassa periodicamente. O que diferencia o pescador de sururu das demais espécies? A questão está atrelada a empenho político e a sensibilização político e social.

É necessário enxergar a pesca do sururu sob a ótica do fator humano. A dor de uma marisqueira, mãe de quatro filhos que contemplando as águas da lagoa Mundaú em um dia chuvoso e chora perguntando a Deus por que a lagoa já não oferece o almoço de seus filhos e o trabalho de seu esposo que se deu ao álcool pelo ócio, não é tão diferente da dor de um agricultor do sertão, que na mesma espera de saciar a fome de sua família, olha a terra seca e clama por chuva para sobreviver. Se para o sertanejo, a irrigação é a tecnologia necessária para minimizar suas angústias, para os pescadores da orla lagunar, a aplicação de tecnologias em aspectos integrais e inovadores é a ferramenta que falta para ocorrer as modificações necessárias para proporcionar melhor qualidade de vida ao pescadores e despincadeiras, otimizando a produção e comercialização do sururu em Maceió. A figura 1 é uma foto publicada na Revista da Semana de 29 de março de 1930, mostra catadores de sururu na lagoa Mundaú. **Figura 1. Catadores de sururu em 1930 na lagoa Mundaú**



Fonte: <https://www.historiadealagoas.com.br/a-historia-do-sururu-alagoano.html>

Existe poucos estudos relacionados ao sururu no Estado de Alagoas e mais raro ainda estudos que comportem meios que influenciem a melhora na produção, na renda e na qualidade de vida do pescador. Até então, os projetos com objetivo de sanar os pontos críticos dentro dessa cadeia produtiva, como o trabalho infantil e o descarte irregular das conchas, não ofereceram resultados satisfatórios ao longo de décadas de tentativas. Contudo, não se pode assimilar estes resultados de modo fatalista, crendo que os novos empenhos estão fadados ao insucesso antes mesmo de serem aplicados. Existem meios para otimização desta cadeia produtiva e para aplicação de tais meios, as ferramentas existentes precisam ser apresentadas e discutidas de forma ampla e visionária. As reais mudanças são advindas sobretudo de inovação.

“De tempos em tempos a vida econômica apresenta mudanças no sentido de romper com os limites tradicionais que estão estabelecidos de produção e comercialização de bens, impondo uma nova forma que futuramente se consubstanciará em uma nova tradição.” (SHUMPETER 1985).

Os fatores críticos da produção de sururu não devem sobrepujar a implantação de novos projetos e novas estratégias que permitam agregar valor, ampliar o comércio e favorecer novos negócios para o setor. Para que isto ocorra, analisar de modo mais profundo e humano o contexto social no qual nasce a produção de sururu em Maceió, é fundamental para desenvolver suportes de apoio para interagir com os pescadores no quesito rentabilidade, lucratividade e potencialidades econômicas no comércio do sururu.

Em se tratando da família *Mytilidae*, da qual faz parte o sururu e o mexilhão, muito se tem de ferramentas tecnológicas, não só relacionados a técnicas produtivas, mais indo mais além, ao desenvolvimento de produtos derivados destes moluscos. Este é o fator chave que esperançosamente pode culminar em modificações significativas no comércio local do sururu desde que seja utilizado principalmente pelos próprios pescadores da região. Faz-se necessário evidenciar que os pescadores desta cadeia produtiva desconhecem qualquer outra utilidade rentável para o sururu que não a do setor de alimentos. Na ausência do conhecimento relacionado as ferramentas tecnológicas existentes para o sururu, os pescadores passam a ser privados de alternativas assertivas, de oportunidades que podem leva-los a novos patamares. Schumpeter (1985) comenta: “... a competição moderna entre os capitalistas não se dá por meio do preço, mas sim da tecnologia”. As mudanças significativas sempre ocorrem com o auxílio de aplicação tecnológica.

Um dos meios para tornar coesa a integração entre os pescadores da lagoa Mundaú seria a criação de uma cooperativa que permita a organização e padronização das atividades. Sobre cooperativismo. De Souza (2009, apud Oliveira 2007), faz um comparativo entre cooperativas de trabalho e cooperativas de mão de obra:

“...cooperativas solidárias, os trabalhadores consideravam-se empreendedores e produtores. Viam-se como integrantes de uma coletividade e participavam com mais ou menos intensidade da gestão do negócio, no qual entraram de forma voluntária”. (DE SOUZA 2009, Pág 4, apud OLIVEIRA 2007).

O cooperativismo e a integração dos pescadores da orla lagunar de Maceió é o primeiro passo para as mudanças econômicas e tecnológicas no comércio do sururu acontecerem. A ONG Manda Ver em seu grau de influência na comunidade tem como meta a criação de uma cooperativa de pescadores e marisqueiras da Lagoa Mundaú, atualmente a cooperativa está em processo de formalização, o que traz boas perspectivas de desenvolvimento tecnológico. Deste modo o pescador não será apenas o fornecedor de matéria prima, mas usuário da tecnologia que cabe ao seu produto e portanto, parte beneficiada dos adventos meritosos de seu uso. É fundamental que as tecnologias cheguem aos pescadores e marisqueiras para que as mudanças sejam sentidas

dentro da comunidade. Face ao exemplo do Estado de Santa Catarina no cultivo de mexilhão, Suplicy (2017) comenta os benefícios oriundos do trabalho coletivo:

“A ação coletiva de produtores organizados auxilia ainda a comunicação entre o grupo e órgãos reguladores, ações de marketing, adoção de certificação, treinamento e facilidade na difusão de tecnologia. Isso contribui para uma gestão eficaz do negócio, através da implementação coletiva de melhores práticas de manejo dos cultivos”. (SUPLICY 2017, pág. 110).

Dentre os benefícios do cooperativismo para os pescadores está a padronização de atividades por meio de processos, a criação de metas e a divisão de lucros. Todavia, a extração rudimentar e insalubre do sururu, o descarte irregular das conchas e bisso, somados ao modo individual e independente de trabalho dos pescadores, potencializa a estagnação da produção, o aumento do trabalho infantil e impede o beneficiamento dos resíduos gerados na produção.

Existem poucos projetos intencionados a incubir o beneficiamento das conchas, porém não proporcionam resultados satisfatórios. O exemplo da Prefeitura de Maceió, que tem recolhido parte das conchas descartadas para aplicar ao recapeamento das ruas e avenidas da cidade, minimizam a questão dos resíduos na via pública, entretanto, não há interação econômica com a comunidade. Não realizar a interação econômica que partilhe de benefícios lucrativos com os pescadores, torna o projeto inviável para mudanças positivas relacionadas ao comércio do sururu. Ou seja, a estagnação continua porque os esforços empreendidos não buscam ir mais profundo em questões econômicas, humanas e sociais, funcionando apenas como paliativo.

Outrossim, questões relacionadas a melhora na qualidade de vida dos pescadores estão aquém do ideal. Em suma, são privados do acesso à educação, saneamento básico, alimentação e a um trabalho que ofereça segurança e constância. O acesso a saúde é um problema considerável, o bairro do Vergel não possui posto médico, os moradores precisam recorrer ao posto Rolland Simon na Ponta Grossa, bairro vizinho. Sobre as dificuldades de acesso a saúde dos pescadores e marisqueiras da orla lagunar, Tamano (2015) comenta que demorar a conseguir atendimento implica em perda do tempo ou mesmo do dia inteiro de atividade na pesca e representa significativa perda econômica.

Outros problemas como falta de infraestrutura urbana, moradias precárias, alcoolismo, insalubridade advinda da poluição são fatores vividos diariamente. Ocorre com certa frequência epidemias favorecidas pela umidade da lagoa, atingindo principalmente crianças, como bicho de pé, a proliferação de mosquitos parasitas do vírus da dengue, zica, chicugunha, diarreia causada por água contaminada e problemas respiratórios relacionados a queima da madeira para desconchar o sururu. Tamano (2015) argumenta que “a exposição à poluição ambiental acentua

os riscos da atividade”. Todas estes fatores são oriundos de situações que precisam ser vistas e tratadas de maneira mais estratégica do ponto de vista político, social e econômico, para que mudanças significativas possam ocorrer. Na sequência, faremos uma breve descrição das principais atividades relacionadas a extração do sururu em seu fluxo de produção e venda.

1.1 A extração do sururu na lagoa Mundaú

O processo de pesca do sururu na lagoa Mundaú é um trabalho que demanda grande esforço físico. O sururu é retirado durante toda a madrugada para que ao longo do dia o molusco seja despinnado, passe por cozimento para ocorrer o desprendimento entre a carne e a concha e logo após é pesado e embalado para então ser vendido. A pesca do sururu é caracterizada como pesca artesanal por incluir o fator subsistência. Os pescadores consomem e comercializam. De acordo com Walter (2010, pág 11, apud Diegues, 1995) a definição para pesca artesanal é “a atividade que contempla as capturas de espécies aquáticas cujo objetivo é comercial associado à subsistência das famílias dos participantes”. A falta de equipamentos de proteção individual na atividade também evidencia o modo artesanal na extração e manuseio do sururu, demonstrando a forma insalubre e rudimentar da atividade. “A captura do molusco em Alagoas processa-se sem técnica e sofisticação” (LEITE 1996, p.48).

1.2 Fluxo do trabalho da pesca artesanal no sururu em reserva natural

1.2.1 Coleta do molusco

A coleta de sururu é feita durante a madrugada. O esforço físico empreendido pelos pescadores neste processo correspondem as imersões contínuas em um período aproximado de seis horas por dia de coleta, normalmente entre meia noite e seis horas da manhã. Coutinho (2014 pág 58), comenta que “a profundidade do mergulho pode chegar até a 10 metros”.

Deste processo, constata-se poucas horas de sono, os riscos à saúde relacionados aos mergulhos estão ocasionados na frequência com que são feitos; cada imersão dura aproximadamente dois minutos, tempo em que alcançam o fundo da lagoa e com as mão recolhem a lama na qual o molusco se abriga. A falta de Equipamento de Proteção Individual - EPI, a quantidade de mergulhos que fazem todos os dias e a profundidade da extração tem feito com que muitos desenvolvam problemas graves de audição por conta da pressão da água, muitos deles já possuem danos irreversíveis na audição. Os problemas de ouvido são comuns em mergulhadores devido às rápidas mudanças na pressão do ar que é inerente a atividade.

“Os mais comuns incluem dor no ouvido, perda de audição, perda de equilíbrio, tontura, ouvidos sentidos como cheio ou bloqueado por água e náuseas. O barotrauma é a lesão que ocorre por esta pressão e pode ser prevenido por descidas mais lentas com uso de algumas manobras para equalizar a pressão no ouvido.” (365 SAÚDE 2018).

Como todo o processo é artesanal, rudimentar e passado de geração em geração, não existe técnica para a atividade. Outro fator danoso está relacionado a poluição das águas da lagoa Mundaú. Coutinho (2014) cita no que na pesquisa de campo do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS, foi constatado que os mergulhos também ocorrem próximos a locais de derramamento de esgoto, com elevada poluição. Em algumas localidades da lagoa Mundaú, a poluição é muito elevada, Tamano (2015) evidencia que as principais causas da poluição das águas desta laguna estão relacionadas ao esgoto doméstico, resíduos de abatedouros e de pesticidas das lavouras, principalmente de cana de açúcar, além de químicos, como poluentes comuns. Algumas patologias mais graves decorrem desta poluição, alguns pescadores comentam que as enfermidades mais comuns vão desde diarreia e problemas de pele a um grau de gravidade mais elevado, como hepatite e outras provocadas por vírus e bactérias.

1.2.2 Primeira lavagem para remoção da lama encrustada no sururu

Após a pesca do sururu, os pescadores afundam as canoas e com os pés movimentam o molusco para amolecer e iniciar a limpeza da lama. Em seguida levam as canoas para às margens para mais um processo de limpeza. Nesta fase remove-se a maior quantidade possível da lama recolhida juntamente com o sururu. O processo é feito retirando o molusco da canoa e transferindo para caixotes plásticos que são usados como uma peneira rústica, eles são parcialmente submergidos na água da lagoa e os pescadores empreendem esforço físico chacoalhando-os em posição danosa para a coluna. A figura 2 e 3 expõe o modo como ocorre a primeira lavagem.

Figura 2. Primeira lavagem para remoção da lama



Manuseiam todo o peso do sururu nos caixotes friccionando as conchas com as mãos e também com os pés, para que a lama se dilua e se desprenda do molusco com maior facilidade. É importante destacar que neste processo é raro observar algum pescador com luva ou bota, a grande maioria não utiliza EPI e muitos deles apresentam cicatrizes de cortes profundos tanto nas mãos quanto nos pés. A concha é muito afiada e os acidentes são comuns e acontecem com grande frequência. Nesta fase ressalta-se que os pescadores são expostos a lesões na coluna.

Figura 3. Removendo a lama com os pés



Fonte: www.trabalhoinfantil.reporterbrasil.org.br

“Os problema na coluna são ocasionados tipicamente onde as pessoas tendem a colocar pressão em excesso, como quando levanta uma caixa pesada, gira para mover um objeto pesado ou carrega peso, além de assumir posturas que forcem os discos, ligamentos e músculos, as chamadas "más-posturas". Todos estes fatores pode causar traumas repetitivos e danificar partes da coluna lombar. A exposição dos pescadores a estas situações de risco são constantes, frequência diária de horas nesta atividade. Depois deste processo de limpeza o sururu segue para ser despincado”. (MIRANDA 2018).

1.2.3 Despincagem do sururu

A despincagem é um processo de limpeza mais minucioso, remove-se o bisso, filamento pelo qual o sururu se adere a lama e outros micro organismos firmemente incrustado da concha. Esta etapa é a que demanda maior mão de obra, a limpeza é lenta, feita em sua maioria por mulheres e crianças. Para medir a quantidade do sururu, os pescadores utilizam latas de tintas de 18 litros.

Figura 4. Trabalho infantil na despincagem do sururu em Maceió



Fonte: www.gazetadealagoas.com.br

De acordo com Coutinho (2014), cada lata de sururu pesa em média 15kg. As despincadeiras recebem em média R\$ 3,00 por cada lata do molusco limpo. As mais experientes conseguem em um dia inteiro limpar até três latas por dia. Trabalham sentadas, nesta fase o esforço é condicionado aos movimentos repetitivos com as mãos e a má postura. Muitas se queixam de dores na coluna por passarem a maior parte do dia sentadas, forçam a vista para remover o bisso e demais sedimentos que se aderem na casca do sururu. As horas sentadas comprometem a qualidade da circulação para os membros inferiores e força coração a bater mais forte para bombear mais sangue.

“Nesta postura os discos intravertebrais responsáveis pelo amortecimento do impacto dos movimentos ficam muito pressionados, causando inflamação nos nervos e, por isso, a dor nas costas e o desvio postural. Eventualmente, isso pode levar a problemas mais sérios como a hérnia de disco”. (BASILIO 2017).

As despincadeiras também não fazem uso de EPI. Situação muito similar vivida pelos pescadores e marisqueiras do Estado de Santa Catarina.

“Muitos maricultores catarinenses desenvolveram problemas de saúde laboral durante os anos de esforços diários na maricultura. Os problemas mais comuns são as hérnias de disco vertebral, hérnias abdominais, lesões nos joelhos, na articulação dos ombros, além de cortes frequentes nas mãos”. SUPPLY (2017, pág 13, apud DUTRA & MANFREDINI, 2006; NOVAES, 2015).

Apesar de problemas de saúde muito similar aos que ocorrem na comunidade da lagoa Mundaú, em Santa Catarina a produção é de mexilhão, é feita por meio da mitilocultura, técnica de produção do molusco. O processo ainda permanece parcialmente artesanal por não ser automatizado, ocorrendo ainda o emprego de muito esforço físico, principalmente para as atividades de coleta.

1.2.3 Processo de cozimento:

Depois de despincado, o sururu é colocado dentro de latas rústicamente utilizadas como panelas. O cozimento sem adição de água permite a separação entre concha e molusco. O sururu é cozido dentro das latas, em fogueiras improvisadas as margens da Avenida Dique Estrada. É constante a exposição dos moradores a fumaça decorrente da queima da madeira.

Figura 5. Cozimento do molusco



Fonte: Livro A Cada Lata (Knupfer, 2014)

O manuseio destes latões quentes já configura um grande risco de acidente, as latas não possuem hastes firmes para manuseio, o risco de queimadura é frequente. Farias (2017) cita alergias, rinite, sinusite, infecções respiratórias, faringites e problemas pulmonares como as principais consequências a exposição frequente a fumaça. Já a Fundacentro, instituição criada pelo Governo Brasileiro para difundir e promover a segurança dos trabalhadores visando o desenvolvimento sustentável, comenta em relatório conduzido por De Carvalho (2016):

“A exposição a fumaça da queima de madeira é bem mais danosa e pode causar problemas nos olhos e no aparelho respiratório, intoxicação por monóxido de carbono e câncer em caso de exposição constante.” (DE CARVALHO 2016 Pág. 6)

Os moradores, incluindo as crianças que vivem próximos aos locais da queima, ainda que não participem diretamente desta etapa, inalam constantemente esta fumaça.

1.2.5 Separação entre molusco e concha

Depois de cozido, ainda quente o sururu é colocado em uma peneira e chacoalhado para se desprender da concha. A concha é descartada as margens da Avenida Dique Estrada e o sururu é pesado e vendido pelas famílias e por atravessadores que revendem para restaurantes e supermercados. Neste processo também se caracteriza como risco o manuseio do alimento quente, movimentos repetitivos e má postura no manuseio de peso.

Figura 6. Separação entre concha e proteína



Fonte: Livro A Cada Lata (Knupfer, 2014)

1.3 Fatores críticos relacionados a extração de sururu na lagoa Mundaú

Em todas as fases o risco de acidente de trabalho existe. Como a grande maioria dos Pescadores não pagam o Instituto Nacional de Seguro Social - INSS, tendo em vista que a pouca renda é totalmente destinada ao sustento da família, ficam impossibilitados de receberem benefício do Governo por este meio. Tamano (2015) enfatiza que a pesca do sururu, conforme relato dos próprios pescadores, constitui-se “dentre os diferentes tipos de pesca, uma das mais cansativas e potencialmente comprometedora atividade laboral para a saúde”. Para amenizar os riscos de acidentes é extremamente necessário o uso de EPIs específicos para cada fase apresentada.

A Organização PAN-Americana da Saúde – OPAS, detém a visão de que “é impossível alcançar a saúde para todos sem agir sobre os determinantes sociais, econômicos, ambientais e comerciais da saúde, que geralmente estão além do setor da saúde”, OPAS (2016). Portanto, o acesso a saúde transita também por questões de políticas públicas relacionadas a saneamento básico, respeito ao meio ambiente, acesso à educação, moradia digna, infraestrutura urbana, paisagismo etc. Em todas as fases do beneficiamento do sururu existe a possibilidade de melhorias. Porém, as intervenções do Governo com políticas públicas para sanar os riscos são imprescindíveis neste caso, especialmente adaptando o processo de produção natural de sururu para o cultivo em cordas suspensas na água, tal como ocorre na produção de mexilhão e ostras.

Por meio das técnicas de cultivo, os esforços empreendidos para o mergulho e a primeira limpeza não seriam necessários. Para a segunda limpeza, um local que proporcionasse as despínicadeiras uma ergonomia correta. As atividades da fase de cocção precisariam ser realizadas com utensílios específicos e com capacitação em técnicas de manipulação de alimentos, sendo necessário para tal, a implantação de uma cozinha industrial compartilhada. A padronização das

atividades relacionadas a exploração do sururu proporcionará ao produto final, um controle de qualidade acentuado. O relatório da Organização das Nações Unidas Para a Agricultura – FAO, sobre o mercado europeu de molusco, comenta:

“O cultivo de mexilhão não requer técnicas altamente sofisticadas em comparação com outras tecnologias de aquicultura. Podem ser utilizados materiais disponíveis localmente, portanto, é necessário um investimento de capital mínimo.” (FAO 2017).

Entretanto, é importante ressaltar que mesmo fazendo uso de técnicas de produção, se faz necessário alguns equipamento que permitam ao pescador a colheita dos moluscos, evitando que o mesmo continue exercendo grande esforço físico e manuseio de peso. Suplicy (2017) argumenta que o Estado de Santa Catarina possui a maior produção de mexilhão cultivado do País, no entanto, mesmo fazendo uso destas técnicas ainda há riscos à saúde do pescador se o manejo for manual. Muitos pescadores de mexilhão deste Estado já desenvolveram problemas de saúde por não dispor do maquinário necessário para o apoio a técnica de cultivo.

“A produção de mexilhões no sistema artesanal atual exige um elevado esforço de mão de obra para o processo de semeadura e colheita. O emprego de equipamentos é praticamente inexistente e todo o trabalho é feito manualmente, com o emprego das mãos, dos pés e sobrecarga na coluna vertebral. Muitos maricultores catarinenses desenvolveram problemas de saúde laboral durante os anos de esforços diários na maricultura.” (SUPLICY 2017, pág. 13).

As queixas relacionadas a saúde e qualidade de vida dos pescadores da família *Mytilidae* são muito similares. Não havendo a automação do processo de produção com o uso de técnicas e máquinas para o manejo, as limitações da pesca de molusco continuam as mesmas existentes na pesca extrativista, existindo ainda riscos à saúde do pescador. Sem a implementação de tecnologia e automação no processo produtivo, a produção fica estagnada, se tornando limitada e fisicamente desgastante.

1.4 O comércio de moluscos da família *Mytilidae*

O comércio de molusco bivalve, especialmente do tipo mexilhão, é muito acentuado na Europa. “A Espanha, a França e a Itália são os maiores produtores do continente”, FAO (2017). Juntos são responsáveis por atender a maior parte da demanda europeia. A figura 7 demonstra o volume da produção de mexilhão distribuído entre os principais Países produtores.

Figura 7. Volume de produção de mexilhão na Europa

Fonte: FAO (2017)

Os três países mencionados somam juntos dois terços de toda a produção europeia de mexilhão, sendo o volume de produção da Espanha 200.000 toneladas, a França com 80.000 toneladas e a Itália com 65.000 toneladas, FAO (2017). É importante ressaltar que a maior parte desta produção não é pescada em reservas naturais, os moluscos são cultivados por meio de diferentes técnicas de produção, o que permite um maior controle de qualidade, dinamiza e otimiza o processo de produção e conseqüentemente favorece o comércio do setor. De acordo com Aypa (2015), na Espanha, o cultivo de mexilhões é feito em sistemas horizontais de cordas suspensas na água por boias.

No mercado de moluscos na América Latina, o Chile se destaca consideravelmente. É o quarto maior produtor de mexilhões do mundo, FAO (2017). A espécie cultivada é a *Mytilus chilensis* e o processo de beneficiamento para a comercialização do mexilhão inclui somente a carne e a carne em meia concha, ambos congelados com tecnologia IQF– *Individually Quick Frozen*. De acordo com NS Alimentos (2017), é um método internacional de congelamento rápido.

“É um congelamento ultra rápido em que não se formam cristais de gelo no alimento, não alterando características do produto como sabor, cor e odor, além de manter todos os nutrientes inerentes do produto. Essa tecnologia não faz necessário o descongelamento e possui muitos benefícios: Após aberta a embalagem, a validade continua a mesma, desde que não descongele e seja guardada conforme orientações do fabricante, menor risco de contaminação microbológica, mantém a qualidade nutricional, preserva sabor, textura, cor, além de facilidade no porcionamento e praticidade no preparo”.

A produção do Chile é exportada para a Rússia, atende também ao mercado europeu e países da América Latina, FAO (2017). A produção por meio da mitilicultura oferece ao produtor uma gama de vantagens que permeiam questões de melhoramento genético, análise periódica de laboratório, técnicas otimizadas de cultivo e manejo. Diferencia-se e muito do modelo extrativista

adotado em geral para os moluscos da família *Mytilidae* no nordeste do Brasil, entre eles o sururu. A sazonalidade na produção do sururu pelas intempéries relacionadas ao percentual de salinidade das águas da lagoa e da poluição, característica da lagoa Mundaú, impossibilita análises e previsões de produção a longo prazo por não dispor de posicionamentos exatos de índices de produtividade potencial. Estatisticamente os dados são conhecidos pela quantidade extraída, estima-se a produção pelo que se obtém, no entanto se desconhece a quantidade de sururu existente na lagoa Mundaú para ser retirado.

Outro fator bem explorado pelo cultivo do mexilhão na Europa está relacionado a análises periódicas em laboratórios. A análise da qualidade microbiológica permite controle relacionado a agentes contaminantes, o que fortemente agrega valor ao produto final. Entretanto, as análises desta natureza são feitas apenas esporadicamente com o sururu da lagoa Mundaú, principalmente pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL, para efeito de estudo e respaldo em pesquisas e também por instituições com perfil atrelado a Ciência e Tecnologia, como o IABS. Segundo Coutinho (2014), o IABS em parceria com a UFAL conduziu em 2013 um ensaio experimental para investigar o impacto da manipulação sobre a qualidade microbiológica do sururu durante o beneficiamento.

Outrossim, para que o conhecimento científico possa ser aplicado no Brasil existem vários entraves de ordem política; pode levar décadas até que as descobertas científicas no Brasil sejam aplicadas a favor da sociedade. O fluxo de implantação de novas tecnologias atreladas ao conhecimento científico é bem diferente em países com forte histórico de pesquisa, desenvolvimento e inovação, como Israel e Japão por exemplo. Nestes países quando ocorre a descoberta de novas ferramentas, novas tecnologias, beneficiam a muitos, a implantação de ações para sua prática não tardam a ser aplicadas.

1.5 Cadeia produtiva do sururu em Maceió, um diagnóstico pela Matriz Swot

A implantação de processos que tenham como objetivo o controle de qualidade ao produto final sempre ocasiona benefícios (DE PAULA 2017). É importante para o mercado do setor que o produto chegue sempre com qualidade ao consumidor final. Os pontos negativos relacionados a cadeia produtiva do sururu podem ser corrigidos com planos de ações e monitoramento destas ações. Com o intuito de proporcionar uma visão mais clara relacionada ao cultivo e mercado do sururu no município de Maceió, optamos por fazer uma análise da Matriz Swot da cadeia produtiva do Sururu. SWOT em inglês significa *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*. Em português, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Trata-se de uma ferramenta utilizada

na administração para consultoria empresarial. Utilizando-se desta ferramenta, fez-se um diagnóstico da cadeia produtiva do sururu no município de Maceió. Na Tabela 1 estão expostos os principais fatores influenciadores positiva e negativamente no comércio deste molusco.

Tabela 1. Análise da Matriz Swot para a cadeia produtiva do sururu na lagoa Mundaú

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<p>Representatividade como patrimônio imaterial do Estado de Alagoas;</p> <p>Tradição Culinária;</p> <p>Aceitação na gastronomia local</p> <p>Incluso no turismo gastronômico</p> <p>Existência de uma ONG para interação com os pescadores</p>	<p>Poluição da águas da lagoa Mundaú</p> <p>Risco de contaminação durante o beneficiamento do sururu;</p> <p>Insalubridade sofrida pelos pescadores;</p> <p>Trabalho infantil;</p> <p>Sazonalidade da produção;</p> <p>Estagnação dos meios extrativistas de pesca;</p> <p>Lucro baixo;</p> <p>Rede de distribuição ineficiente;</p> <p>Marketing comercial inexistente;</p> <p>Falta de técnica e tecnologia em todas as fases (da extração a venda);</p> <p>Atende somente ao mercado gastronômico;</p> <p>Falta de segurança no trabalho;</p> <p>Descarte dos resíduos gerados na produção;</p> <p>Falta de tecnologia dentro da cadeia produtiva do sururu;</p> <p>Falta de apoio e incentivo governamental para</p>

	<p>com os pescadores desta cadeia produtiva;</p> <p>Pesca estritamente artesanal;</p> <p>Armazenamento ineficaz;</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Potencial para atingir novos mercados no setor gastronômico;</p> <p>Potencial para atingir mercados na área de fármaco, cosmético, suplemento alimentar, ração animal, fertilizantes, entre outros;</p> <p>Incluir processo de reciclagem das conchas, gerando o carbonato de cálcio puro para venda;</p> <p>Criar um depósito cooperativo para administrar as vendas da casca do sururu;</p> <p>Criar um projeto de beneficiamento do bisso do sururu para ser utilizado para artesanato e em trabalhos de tecelagem, como acontece em Sardenha, Itália;</p> <p>Exportação do sururu;</p> <p>Fazer uso do título de patrimônio imaterial do Estado para uma campanha de marketing;</p> <p>Implantar a mitilocultura, cultivando o sururu por meio de cordas suspensas;</p> <p>Criação de uma micro indústria cooperativa para processamento de molusco, padronizando as atividades e os lucros dos</p>	<p>AMEAÇAS</p> <p>Poluição contínua da lagoa Mundaú; Entraves políticos e governamentais;</p> <p>Falta de parcerias público privada.</p>

<p>pescadores;</p> <p>Utilização da tecnologia IQF de resfriamento para venda de sururu congelado, préprezado com molhos diversos para outros mercados;</p> <p>Parcerias com institutos de apoio a pesquisa, tecnologia e inovação para o desenvolvimento de novos produtos derivados do sururu no mercado nacional fazendo uso de patentes em domínio público.</p>	
---	--

Fonte: Elaborado pela autora

Acima dispôs-se as principais circunstâncias que circundam a cadeia produtiva do sururu na lagoa Mundaú. As oportunidades mencionadas podem ser inclusas no comércio do sururu, aumentando lucros, melhorando a qualidade de vida dos pescadores e atendendo as expectativas dos consumidores. Um plano de ação e monitoramento das ações são fundamentais para tornar as oportunidades reais. Sobre a geração e descarte dos resíduos é imprescindível atentar para o fator ambiental.

“...deve-se aliar a questão ambiental com o controle de qualidade, com vistas a equilibrar os processos da empresa no sentido de tentar desenvolver-se financeiramente, porém sem agredir o meio ambiente. São muitas as oportunidades de gerenciamento destes resíduos, para tal a pesquisa de prospecção tecnológica permitirá acentuar mais claramente as oportunidades comerciais, tanto para as conchas, como para a proteína do sururu. (DE PAULA 2017, pág. 79 apud NARVAES, 2012)

A implantação de tecnologias na pesca de moluscos como o mexilhão e o sururu proporcionará menor esforço, maior lucratividade e melhor controle de qualidade. A tecnologia está atrelada a inovação e ações assertivas de gerencia. No processo produtivo, o uso de tecnologia agrega valor e aumenta a produção. Em processo de armazenagem e venda o uso de tecnologias como a IQF - *Individually Quick Frozen*, permite vender o produto com maior qualidade, sem risco de contaminação microbiológica além de dispor de certificações que são requisitos para atender ao mercado internacional, entre eles, o mercado europeu que é estritamente exigente.

No mercado europeu a produção orgânica de frutos do mar é vista com bons olhos pelos consumidores. De acordo com a FAO (2017), a produção de moluscos orgânicos, dentre eles o

mexilhão, é regida pelo Regulamento 710/2009 da Comissão da União Europeia e impede o uso de produtos químicos sintéticos, produtos derivados de Organismos Geneticamente Modificados - OGM e tratamentos ionizantes. Os produtos precisam ter origem em um sistema de produção sustentável que respeite o equilíbrio e a biodiversidade natural, a saúde humana e o bem-estar dos animais. Para os produtores europeus que almejam ser certificados com o logotipo Orgânico da União Europeia, as exigências para os moluscos correspondem a densidade de estocagem, sustentabilidade da coleta de sementes e um plano de manejo sustentável, seguindo os princípios da produção orgânica. A Irlanda é o maior produtor de mexilhões orgânicos da Europa FAO (2017).

Existe ainda outros meios pelos quais a tecnologia relacionada ao sururu pode ser empregada. Pesquisas científicas feitas com moluscos da família *Mytilidae*, da qual são membros o sururu e o mexilhão, permitiram o desenvolvimento e inserção de produtos derivados destes moluscos no mercado global. O uso de tecnologia agrega valor e permite uma infinidade de oportunidades comerciais para diversos segmentos do mercado.

1.5.1 Importantes certificações para frutos do mar

De acordo com a FAO (2017), o *Marine Stewardship Council-MSC*, é um dos rótulos ecológicos mais conhecidos para frutos do mar, estabelece padrões para a pesca selvagem. A *Friend of the Sea* é uma ONG que certifica a pesca e a aquicultura sustentáveis. TECNOFLEX AGRO (2017) comenta que outra importante certificação é *Safe Quality Food - SQF* e o *Global Aquaculture Alliance Seafood Processing Standard*. No Brasil temos o Certificado BAP – Boas Práticas da Aquicultura, ISO 22000.

Figura 8. Certificação pesca sustentável



Fonte: <http://www.mbp.mu/images/accreditations/friendofthesea.jpg>

1.6 Produção de moluscos da família *Mytilidae* no Brasil

Os moluscos bivalves estão em toda costa brasileira, mas Santa Catarina é o Estado que mais se destaca na produção nacional de moluscos.

“O Estado é considerado o maior produtor nacional de mexilhões, colocando o Brasil na segunda posição em produção desses organismos na América Latina, com 18 mil toneladas em 2014” (SUPLICY, 2017 pág 13).

Segundo Coutinho (2014), a produção nacional de sururu tem sofrido sazonalidades nas últimas décadas. Na tabela 2, estão evidenciados o volume produtivo deste molusco no Brasil. Vale ressaltar que boa parte da produção de sururu no Brasil é realizada sem técnica de cultivo, feitas em reservas naturais de molusco, salvo algumas exceções. Segundo as estatísticas oficiais,

“O sururu representa pouco mais de 15% dos moluscos capturados ou extraídos no Brasil em 2011, sendo a segunda espécie de molusco mais capturada, com 2.133,3 toneladas, atrás apenas do mexilhão 3.772,5 toneladas.” (COUTINHO 2014, pág 64 apud BRASIL, 2012).

Abaixo, a tabela 2 evidencia o volume de sururu pescado em reserva natural entre 1996 a 2011.

Tabela 2. Quantidade de sururu pescado em reserva natural entre 1996 a 2011.

Ano	Produção de Sururu em Toneladas	Ano	Produção de Sururu em Toneladas
1996	768.00	2004	1.342.50
1997	1.089.00	2005	2.598.50
1998	1.159.50	2006	2.285.50
1999	886.50	2007	1.289.50
2000	756.50	2008	2.029.00
2001	877.00	2009	2.238.10
2002	598.50	2010	2.116.3
2003	1.081.00	2011	2.133.30

Fonte: A cada lata. (Coutinho 2014 apud Adaptado do Boletim da Estatística da Pesca 1996 a 2007 e Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2010 a 2011)

1.6.1 Produção de sururu em Alagoas

De acordo com Estado de Alagoas (2016), as principais são a lagoa Mundaú, lagoa Manguaba, a lagoa do Roteiro e a lagoa da Anta. O volume de lagoas favorece muito a produção, consumo e comercialização de moluscos. A Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura enfatiza que as principais espécies de moluscos comercializados no Estado de Alagoas são o Maçunim, a Ostra e o Sururu, Diagnóstico Propositivo (2008); no entanto, o

maçunim é o que detém o maior volume de produção dentre eles; o município de Roteiro é responsável por 98% da produção de maçunim no Estado. Concernente ao sururu, os municípios que se destacam pelo volume de produção são Maceió, seguido de Roteiro e Santa Luzia do Norte. Estão expostas na tabela 3, as principais informações relacionadas a produção de molusco no Estado de Alagoas, feita pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura, em parceria com o IBAMA no ano de 2006.

Tabela 3. Principais municípios com registro de desembarque de moluscos extrativos de Alagoas e suas respectivas toneladas e participações do total do Estado.

Espécie	Município	Desembarque (t)	Subtotal da espécie (t)	Participação percentual
Maçunim	Maceió	4,3	317,4	50,3%
	Roteiro	313,1		
Ostra	Barra de São Miguel	14,6	95,9	15,2%
	Roteiro	21		
	Maceió	38,2		
	S. Luzia do Norte	18,5		
	Coqueiro Seco	3,6		
Sururu	Barra de São Miguel	34,7	217,8	34,5%
	Roteiro	49,1		
	Maceió	83,5		
	S. Luzia do Norte	42,6		
	Coqueiro Seco	7,9		
TOTAL			631,1	100%

Fonte: (Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura, apud IBAMA 2006)

O projeto de desenvolvimento sustentável da pesca e aquicultura alagoana, “Diagnóstico Propositivo”, realizado pela Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID, em parceria com o Governo do Estado no ano de 2008, possibilitou a visualização clara e efetiva da produção de moluscos no Estado de Alagoas, que em 2006 comportou um total de 217,8 toneladas. Só no município de Maceió a produção foi de 83,5 toneladas de sururu (peso em concha). A maior produção dentre os demais municípios, Diagnóstico Propositivo (2008).

Entretanto outros estudos relacionados a produção do sururu foram feitos ao longo dos anos por outras instituições em anos retrocedentes e subsequentes. Consta na tabela 4 todo o volume de produção de sururu do Estado de Alagoas entre os anos de 1996 à 2007.

Tabela 4. Quantidade de sururu pescada em Alagoas por meios naturais entre os anos de 1996 a 2007.

Ano	Produção de Sururu em Toneladas	Ano	Produção de Sururu em Toneladas
1996	95.00	2002	161.50
1997	195.50	2003	134.50
1998	185.00	2004	138.00
1999	144.00	2005	172.50
2000	200.00	2006	218.00
2001	218.00	2007	276.50

Fonte: Coutinho (2014). Adaptado do Boletim da Estatística da Pesca (1996 a 2007)

Ao longo de mais de uma década de produção de sururu, observamos na tabela 4, a sazonalidade de produção entre os anos. O ano de menor produção foi o de 1996 com apenas 95.000 toneladas e o ano que comportou o maior volume produtivo foi o de 2007, com 276.50 toneladas. Conforme mencionado anteriormente as causas da variante da produção de sururu entre os anos estão relacionadas a fatores naturais como chuva e a salinidade da água, fatores relacionados a poluição das lagoas; as lagoa Mundaú em Maceió e a Manguaba em Marechal Deodoro costumam apresentar altos índices de poluição e o aumento ou diminuição na quantidade de pescadores que realizam a pesca do sururu no Estado contribui para as oscilações na produção de sururu no Estado nos últimos anos. De acordo com a pesquisa da IABS Coutinho (2014), quando aparece a oportunidade de emprego, as atividades relacionadas ao sururu são abandonadas pelos pescadores.

Conforme constatado na tabela 3, o volume de produção de sururu da lagoa Mundaú no município de Maceió é o maior do Estado, daí a importância da produção de sururu para a economia local. Entretanto, vale ressaltar que as margens do complexo estuarino MundaúManguaba comportam uma intensa atividade sucro-alcooleira, Tamano (2015 apud Brasil 2006), o que favorece o quadro da degradação ambiental.

Os sintomas oriundos da poluição destas lagoas são notadamente sentidos; a mais recente mortandade de peixes aconteceu no mês de junho deste ano, toneladas de peixes mortos foram retirados da lagoa. No dia 30 de agosto de 2019 ocorreu na assembleia legislativa de Alagoas uma sessão especial para debater a mortandade de peixes no complexo lagunar MundaúManguaba, a mesma teve como convidado especial o professor do Centro de Ciências Agrárias da Ufal, Emerson Soares, que apresentou algumas análises feitas na água da laguna, comprovouse a presença de agrotóxicos e metais pesados, Sete Segundos (2019). Todos estes fatores contribuem para a escassez de peixe e sururu na lagoa Mundaú.

“O setor pesqueiro extrativista vive situação precária, decorrente, principalmente, da falta ou ineficiência de políticas de estruturação, fomento e ordenamento do setor. A falta de infraestrutura para conservação e armazenamento do sururu limita a comercialização do pescado pelos próprios pescadores e (ou) beneficiadores, devido à alta e à rápida perecibilidade do produto, sendo necessária a presença de intermediários na comercialização”. (COUTINHO, 2014, pág 55 apud ARAUJO 2008).

São vários agravantes que culminam para a realidade farta de intempéries extração de sururu em Maceió. A organização e a padronização de todas as atividade extingiria os riscos de acidentes de trabalho e permitiria um o controle de qualidade para o produto final. Como a pesca é artesanal e feita em sua maioria por famílias inteiras, pai, mãe e filhos, a produção e venda são individualizadas, cada um por si. Poucos pescadores experientes pagam por fora ajudantes para o processo. Com a falta de política públicas para tratar os problemas desta cadeia produtiva, os fatores críticos se multiplicam. A ineficiência de políticas de estruturação, fomento e ordenamento limita o comércio de molusco e contribui para agravar este cenário. Faz-se necessário trabalhar as potencialidades comerciais do sururu no âmbito da inovação, ciência e tecnologia, implica em transcender paradigmas culturais da atividade e desobstruir a estagnação de séculos da pesca extrativista.

A inovação induz a mudanças assertivas e objetivas que provocam um processo de câmbio em agregação de valor, redução de custo e aumento de produtividade. Martes (2010) afirma que a inovação não pode ocorrer sem provocar mudanças nos canais de rotina econômica”. Daí a necessidade de introduzir processos inovadores na cadeia produtiva do sururu produzido na lagoa Mundaú para que mudanças significativas possam ocorrer tanto no comércio deste molusco como na qualidade de vida da comunidade pesqueira desta lagoa.

1.7 Perspectivas de inovação tecnológica para o sururu em outros segmentos de mercado

1.7.1 Tecnologias na produção de marisco

A produção regional de molusco é em suma artesanal, salvo o cultivo de ostras que dispõe de técnicas mais sofisticadas de produção, sendo as mais conhecidas, técnica de mesa, lanterna e travesseiro, todas aplicadas no Estado, de acordo com o projeto Diagnóstico Propositivo (2008). Alguns países como a China, dispõe de técnicas sofisticadas de produção de molusco. (FAO 2017).

1.7.2 Possibilidades de técnicas de criação

A exploração do sururu na lagoa Mundaú sempre foi extrativista e sem aplicações de técnica, beneficiamento, manipulação genética ou qualquer outra tecnologia disponível para seu cultivo. É importante ressaltar que existem no mercado métodos e técnicas próprios para a mitilocultura que podem ser aplicadas a esta cadeia produtiva.

“Nas Filipinas foram produzidas aproximadamente 12.000 toneladas de mexilhões em 1987. Essa quantidade consistia apenas de mexilhão verde de criação, *Perna viridis*, e não mexilhões marrons, coletados exclusivamente de leitões naturais”. (AYPA, 2015)

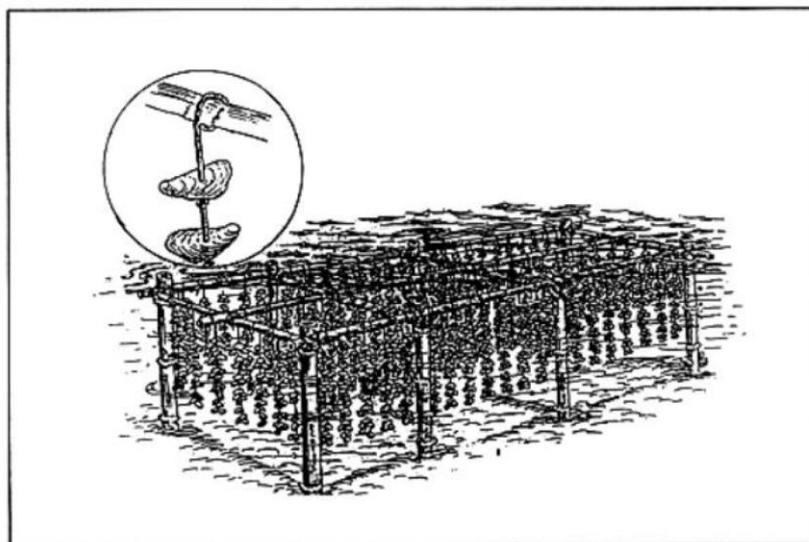
As técnicas de cultivo se sobrepõe a pesca extrativista e dão excelentes resultados em termos de volume de produção. “O cultivo de mexilhão com técnica é bem mais rentável do que a exploração na natureza.” (AYPA, 2015). Na lagoa Mundaú, alguns experimentos veem sendo feitos com técnicas de cultivo do sururu pela IABS. A técnica de criação em cordas é um dos métodos em experimento. Se toda a extração passasse a ser com técnica de produção, a insalubridade desta cadeia produtiva diminuiria consideravelmente, não seria mais necessários horas de mergulho e limpeza, o sururu seria cultivado em cordas suspensas e não teria contato com a lama da lagoa. Ainda de acordo com o autor, um método de cultivo muito usado nas Filipinas e na Itália é o método de suspensão. É feito pondo coletores artificiais em estruturas horizontais construídas sobre ou próximo a áreas de desova naturais do marisco. São preparadas as cordas de nylon e postas em fibra de coco fixadas por estacas de bambu em intervalo de 10cm. A figura 9 mostra claramente como é feita a produção do molusco por suspensão em cordas de nylon.

“ São pendurados em postes horizontais de bambu a 0,5 m de distância (Fig. 1). Um pedaço de aço ou pedra é preso no final da corda para impedir que o coletor flutue na superfície. A colocação dos coletores é cronometrada com a estação de desova dos mexilhões. É permitido o crescimento de colônias coletadas nos coletores até o tamanho comercializável. Outros materiais utilizados são folhas e tiras de borracha de pneus velhos. Os mexilhões são colhidos retirando as cordas da água. Os mesmos coletores podem ser reutilizados após serem limpos de organismos incrustantes. Os mexilhões colhidos são limpos da sujeira e da lama mergulhando os coletores várias vezes na água. O processo pode ser trabalhoso, mas a facilidade na colheita e disponibilidade de materiais locais para fins de produção torna-o muito adaptável sob condições locais”. (AYPA, 2015).

O processo trabalhoso a que o autor se refere não se compara ao modo extrativista de colheita do sururu como temos hoje na lagoa Mundaú. A adaptação para a mitilocultura por suspensão traria resultados em números de produção e diminuiria significativamente do esforço

físico empregado pelos pescadores em todo o processo. Também diminuiria consideravelmente o trabalho das despincadeiras, o sururu não traria consigo a lama com organismos firmemente incrustados, o processo de despincagem se tornaria bem mais rápido e fácil em comparação com o método atual.

Figura 9. Cultivo de mexilhões por suspensão nas Filipinas



Fonte: AYP A (2015)

Quando se propõe inovação, se propõe também objetividade e assertividade.

“A inovação passou a ser fator determinante de desenvolvimento e sucesso, tanto para empresas como para países. O entendimento que envolve esta questão preconiza que não basta produzir de modo eficiente, oferecendo qualidade e uma gama maior de produtos, é preciso que sejam ofertadas novidades, aperfeiçoamentos, ou então, características totalmente novas.” (CHIBÁS 2013, pág. 16).

A Inovação permite cambio estratégico de ações que implementarão métodos mais práticos, eficientes e rentáveis de produção. A tecnologia para o sururu não está limitada apenas a técnicas de produção, são vários os recursos tecnológicos que são empregados no mercado global relacionados a este tipo de molusco. A pesquisa de prospecção tecnológica evidencia nas principais bases de patentes, como veremos adiante, sua inserção em vários setores do mercado. Não está limitado ao mercado gastronômico mundial, como ocorre em Alagoas, existem diversos produtos no mercado global que utilizam tanto a proteína como a concha deste molusco bivalve como matéria prima para a fabricação de produtos em diferentes áreas. A pesquisa de prospecção de patentes expiradas permitiu enxergar tecnologias em domínio público que podem ser aplicadas sem o custo da propriedade intelectual, passando a existir com esta vantagem a aplicação de

tecnologia sem custo para fabricação de produtos que são potencialmente inovadores no mercado local e até mesmo nacional.

A limitação que temos hoje no modelo de economia do comércio do sururu está atrelado dentre outras coisas a questões culturais e tradicionais, advinda da falta de um olhar mais efetivo relacionado a políticas públicas que trate a questão não com medidas paliativas, mas que aplique plano de ações eficientes e com metas que permitam o acompanhamento das ações que estão sendo postas em prática para monitoramento e correção, se for o caso, das ações aplicadas para atingir as metas e objetivos propostos. Implantar inovação requer mudança de paradigma muitas vezes.

“Baseado em todas as definições, chegamos a conclusão que gestão da inovação é um processo estruturado e contínuo que possibilita que uma organização vislumbre novas formas de criar valor e de antever demandas e tendências sociais e tecnológicas. O processo de inovação articula a identificação de oportunidades tecnológicas com a identificação de oportunidades sociais e de mercado. Dessa articulação nasce a potencial oportunidade empreendedora”. (CHIBÁS 2013, pág. 20).

Entretanto, outro grande problema consequência do comércio de sururu no Município são as conchas do molusco descartadas ao ar livre que se acumulam em conjunto com lixos domésticos, trazendo o desconforto aos próprios moradores com mal cheiro, presença de insetos e roedores além do cenário minguate. Os moradores ficam expostos as consequências do acúmulo de lixo. Para amenizar esta circunstância, a Prefeitura de Maceió tornou público recentemente o projeto que colherá as conchas do sururu colocadas na Avenida Dique Estrada para serem utilizadas substituindo o calcário utilizado na produção do cimento e também pode servir de base na produção de textura, Prefeitura (2017). Porém vale ressaltar que esta ação da Prefeitura age como paliativo, pois temporariamente resolve o problema do acúmulo do resíduo mas não ocorre retorno financeiro para os pescadores locais e nem modifica os pontos débeis desta cadeia produtiva, ou seja, os grandes problemas continuarão a existir; a insalubridade para os pescadores, a existência do trabalho infantil, a poluição das águas da lagoa e a escassez do sururu.

Partindo deste pressuposto, a implantação de tecnologia e de projetos inovadores como a criação e fabricação de produtos com tecnologia em domínio público pelos pescadores, dentro de uma estrutura como uma cooperativa, permitirá mexer na estrutura econômica e comercial desta cadeia produtiva. A inovação traria meios que permitiram expandir o mercado de sururu para novos patamares. A inclusão no mercado regional de produtos que utilizam o carbonato de cálcio, comportaria uma renda extra a comunidade. O desenvolvimento e comercialização de produtos inovadores em setores como o de fármaco e suplementos, permitiriam uma agregação grande de

valor. Estes objetivos precisam ser alcançados levando em consideração que devem enfaticamente ser desenvolvidos pelos pescadores locais. Se um empresário investe em um novo produto que comporte o sururu como matéria prima, o pescador continuará sendo apenas o fornecedor de sururu e nada mudará, a demanda permanecerá a mesma, o processo de extração o mesmo e a insalubridade também. Daí a necessidade de empenho em políticas públicas. A parceria da ONG Manda Ver com os pescadores é muito válida e a triplice hélice, como enfatiza Berger (1967), são indispensáveis como aporte para transformação do comercio de sururu no município de Maceió e consequentemente no Estado de Alagoas.

A falta do conhecimento das tecnologias aplicadas aos moluscos da família mitilidae, tem contribuído para impedir que ações estratégicas possam ser aplicadas. A estagnação da cultura do sururu, a vivencia do cotidiano desta atividade por gerações seguidas, provoca ainda que inconscientemente uma aceitação da situação precária advinda da falta de recursos, do sacrifício físico para sobreviver, da falta de estrutura habitacional, da exposição aos resíduos da produção e da consequência de seu acúmulo, da poluição das águas da lagoa e da falta de saneamento básico.

“...os problemas com esgotamento sanitário foram identificados e perduram há décadas, desde o princípio da ocupação urbana irregular desta área na segunda metade do século XIX, sem que houvesse qualquer planejamento”. (TAMANO, 2015).

Outro fator com forte impacto é a falta de estudos dentre os pescadores, ocasionando uma redução significativa de possibilidades de emprego em outras atividades. Coutinho (2014, p. 30) comenta que de acordo com os levantamentos da pesquisa de campo do IABS junto aos pescadores da lagoa Mundaú: “Apenas 6,8% possuem o ensino fundamental completo, 6,2% possuem o ensino médio completo e 18,7% nunca frequentaram uma escola”. Estes números estão diretamente ligados ao trabalho infantil dentro da cadeia produtiva do sururu e a história tende a se repetir por gerações, a luta diária pela sobrevivência dificulta e até impede a busca por melhores oportunidades de trabalho.

No próximo capítulos, consta a pesquisa de prospecção tecnológica apresentando as principais possibilidades de inovação em diferentes setores que envolvem este molusco.

SEÇÃO 2 - FACES DA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DOS USOS DO SURURU

Para apontar contribuições ao comércio relacionado ao Sururu no Estado de Alagoas, buscou-se avaliar o cenário comercial a nível mundial, por meio de um estudo de prospecção tecnológica das patentes em domínio público. Para tal, levantou-se informações concernentes ao mercado global abrangendo desenvolvimento de produtos e criação de processos e métodos nos quais os moluscos da família *Mytilidae* estão inserido como agente de matéria prima. Ressalvase aqui que o nome científico do sururu, principal espécie bivalve encontrada na lagoa Mundaú é *Mytela charruana*, pertencente à família dos *Mytilídeos*, assim como os mexilhões. Silva et. al. (2010) em seu trabalho intitulado *Caracterização físico-química e microestrutural de conchas de moluscos bivalves provenientes de cultivos da região litorânea da ilha de Santa Catarina*, comenta que não há diferenças relevantes na composição químico física dos bivalves:

“Independentemente do local de coleta, não se verificaram diferenças quanto às constituições química e física para a mesma espécie de molusco. As diferenças básicas são os parâmetros físicos como o tipo de estrutura cristalina, a densidade e o teor de matéria orgânica”.

Para efeito de aplicação das tecnologias levantadas, a composição química é bastante similar entre os membros desta família; as poucas alterações são relacionadas a fatores físicos externos que permitem variação de tamanho e cor, tal como o autor descreve, não havendo acentuada alteração de composição química. Deste modo, as patentes que serão apresentadas podem ser aplicadas para o *Mytela charruana* sem que seja necessária grandes alterações, as adaptações parciais devem ocorrer a depender do produto ou método a ser desenvolvido no processo de aplicação das tecnologias.

2.1 Conceitos de prospecção

A prospecção tecnológica é uma ferramenta imprescindível para colher informações relacionadas a tendências tecnológicas do mercado mundial. De acordo com Barros (2018, pág 11, apud Kupfer e Tigre 2004), “pode ser definida como um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros”, ao passo que Amparo (2012) afirma:

“Os estudos de prospecção tecnológica são de fundamental importância e constituem a ferramenta básica para orientar os esforços empreendidos para o desenvolvimento de tecnologias. Hoje, eles são componentes fundamentais como subsídios para ampliar a capacidade de antecipação e estimulam a organização dos sistemas de inovação”. (AMPARO 2012, pág 198).

Para pesquisar tendências de mercado em determinado segmento, um levantamento de como se apresenta o setor é feito por esta ferramenta, buscando em base de dados de patentes

registradas. Analisou-se por meio da ordem cronológica, oferecendo informações relacionadas ao desenvolvimento da tecnologia, antecipando também informações sobre quais países investem massivamente em pesquisa e desenvolvimento no segmento, tendo em vista o maior número de patentes registradas e em quais áreas de aplicação o produto está inserido. Estas informações são suficientes para delinear um perfil lógico e verídico de cenário comercial no mercado global.

“... diferentemente das atividades de previsão clássica, que se dedicam a antecipar um futuro suposto como único, os exercícios de prospecção são construídos a partir da premissa de que são vários os futuros possíveis.” (DE OLIVEIRA 2012, pág. 2, apud KUPFER E TIGRE 2004).

A prospecção tecnológica também pode e deve ser feita em bases de artigos científicos. Os levantamentos relacionados a artigos científicos também favorecem a apresentação do cenário tecnológico no que tange a estudos realizados e em andamento e podem ser mapeados baseado no produto ou segmento. Informações relevantes como quais as principais áreas em que determinado produto ou processo está sendo pesquisado, bem como os principais países que estão desenvolvendo pesquisa no segmento e quais os resultados destas pesquisas, podem ser verificados nas bases de artigos científicos.

Esta ferramenta permite colher, validar e analisar informação relacionadas a desenvolvimentos tecnológicos para respaldar futuros investimentos ou tomadas de decisão relacionadas ao comércio do sururu, objeto da pesquisa. Os resultados dos levantamentos são quantitativos, no entanto o cenário peculiar de determinado mercado é subsidiado por respaldo qualitativo. Quanto ao sururu, os levantamentos permitem contribuir de modo significativo para a cadeia produtiva no Estado de Alagoas, descrevendo o cenário mundial dos principais produtos derivados do mesmo e as principais inovações e áreas para investimentos, comportando informações relacionadas ao mercado e suas tendências e tecnologias para o setor.

2.2 A prospecção tecnológica do sururu, uma abordagem

O Sururu é um molusco presente no nordeste brasileiro em regiões de laguna e mangues. Sobre a Lagoa Mundaú Lima (1994) a descreve como:

“Ambiente lagunar e litorâneo em que se inteiram elementos continentais e costeiros, e formas deposicionais acentuadas pelos desequilíbrios existentes numa faixa, onde se processa o encontro de forças hídricas fluviais e marinhas, cheio de uma possante vida biológica, em meio a nutridos e nutrientes, um patrimônio natural”. (LIMA 1994, pág. 12).

Para condensarmos os levantamentos deste que é um dos moluscos mais apreciados no nordeste brasileiro, a pesquisa de prospecção tecnológica tem o objetivo de fornecer o cenário em

que o sururu está comercialmente inserido no mercado mundial. O objetivo maior é identificar as tecnologias mais relevantes para aplicações práticas, propondo soluções para o melhoramento do comércio da cadeia produtiva do sururu no Estado de Alagoas. A tabela 5 evidencia os resultados obtidos para os termos apresentados nas quatro bases de dados, contidas no estudo de prospecção tecnológica de Dos Santos et al. (2019 no prelo).

Tabela 5. Resultados das buscas de patentes em diferentes plataformas de dados

Descritores	INPI	The Lens	Espacenet	WIPO
Sururu	1	1	0	0
Marisco	0	0	1	67
Mexilhao	8	0	0	4
Charruana	0	0	0	0
Mytella Charruana	0	0	0	0
Mytiloidea	1	13	0	1
Mytella Falcata	0	0	0	0
Mytilidae	0	119	0	6
Modiola Strigata	0	0	0	0
Mytella Guyanensis	0	0	0	0
Mytilus Edulis	0	1190	0	21
Mytilus Perna	0	186	0	0
Mytilus Mundahuensis	0	0	0	0
Mytilus Sinuatus	0	0	0	0
Mytilus Strigatus	0	1	0	0
Mytilus Charruanus	00	00	0	0
Mytilus Falcatus	00	09	0	0

Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

É importante enfatizar que todos os termos acima referem-se a moluscos bivalves da família *Mytilidae* e se assemelham entre si em sua composição química. Notou-se o termo *Mytilus edulis* comportou um total de 1190 patentes, tornando este o molusco mais pesquisado científica e tecnologicamente na atualidade. Portanto, concentra-se nesta nomenclatura a maior quantidade de pesquisa e desenvolvimento de produtos inovadores no mercado mundial. No INPI constam apenas 9 patentes registradas, uma para a nomenclatura sururu e 8 para o termo mexilhão. Dos resultados desta base, destacamos que o setor que mais apresentou resultados foi o de fármacos, comportando um total de três patentes chinesas, relacionadas a remédios fabricados tendo como princípio ativo a proteína do molusco.

Observa-se aqui que não houve patentes relacionadas para os termos científicos que correspondem as espécies de sururu da lagoa Mundaú, o *Mytela charruana* e *Mytela falcata* ou *Mytilus falcatus* e *Mytilus charruanus*, todavia é imprescindível destacar que as tecnologias encontradas são respectivamente de fácil aplicação para o sururu por pertencer à mesma família, possuindo portanto enorme similaridade em sua composição química.

A tabela 6, apresenta as três patentes do setor de medicamentos encontradas no INPI, tendo como princípio ativo a carne do molusco para a fabricação de medicamentos, todas possuem a China como País depositante. Ressalta-se ainda que no resumo destas patentes no INPI consta que as aplicações vão além do que o título apresenta, mostrado que sua utilização pode transcender a primeira indicação.

Tabela 6 - Principais patentes encontradas na área de fármacos e dispositivos terapêuticos encontradas na base de patentes do INPI.

Número da Patente	Título da Patente
(1) BR 11 2018 002883 5 A2	Produto de proteína adesiva do mexilhão e aplicação do mesmo na inibição de catarro CN
(2) BR 11 2018 000955 5 A2	Aplicação de produto de proteína adesiva do mexilhão no tratamento e prevenção de doenças relacionadas a melanina CN
(3) BR 11 2018 000953 9 A2	Produto de proteína adesiva de mexilhão e aplicações do mesmo na supressão de inflamações da pele CN

Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

A primeira patente em seu texto resumo também apresenta além da inibição de catarro, aplicação para inflamações de modo geral inclusive inflamações derivadas de doenças como o câncer, Dos Santos et al. (2019 no prelo). No entanto não há ainda registro de patentes brasileiras para produtos farmacêuticos com os termos pesquisados.

2.2.1 Patentes brasileiras concernentes ao sururu registradas no INPI

Observou-se que dentre as patentes apresentadas no INPI, o Brasil possui quatro licenças, podendo ser visualizadas na tabela 7, das quatro patentes abaixo, duas foram depositadas por universidades brasileiras. A Universidade Estadual de Londrina no Paraná, criou o processo de obtenção de carbonato de cálcio derivado das conchas do mexilhão dourado adaptando-o como fonte de cálcio na alimentação de animais não ruminantes e organismos aquáticos e a Universidade de Ouro Preto em Minas Gerais criou um biocida para evitar a incrustação de mexilhões. As outras

duas patentes foram registradas uma por pessoa física e outra por pessoa jurídica. Nota-se portanto que dentre as patentes brasileiras as universidades possuem destaque como desenvolvedora e polo de apoio que propicia a pesquisa, o desenvolvimento a tecnologia e a inovação, se sobressaindo em relação as empresas convencionais.

Tabela 7 - Patentes brasileiras relacionadas ao molusco registradas no INPI.

Número da Patente	Título da Patente
BR 10 2013 025308 1	Processo de obtenção de carbonato de cálcio através de mexilhão dourado <i>Limnoperna Fortunei</i> como fonte de cálcio na alimentação de animais não ruminantes e organismos aquáticos.
BR 10 2017 016518 3	Aplicação de 2-(ACETYLOXY)-N-(5-NITRO-2-THIAZOLYL) Benzamide no controle de infestação do mexilhão dourado <i>Limnoperna Fortunei</i> em sistemas hidráulicos e clareamento do rejeito da solução de tratamento
BR 20 2015 005955 3	Desconchador manual de mexilhão <i>Perna perna</i>
BR 10 2016 027822 8	Produto para prevenção de incrustações do mexilhão

Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

O papel da pesquisa científica para descobertas e por consequência elaboração de novos produtos é fundamental, em países emergentes como o Brasil e Índia, as descobertas e produtos inovadores possuem grandes contribuições relacionadas aos estudos feitos por universidades. Diferentes de países desenvolvidos, onde as grandes empresas assumem no geral o papel de destaque relacionado a pesquisa, desenvolvimento e criação de novos de produtos.

2.2.2 Patentes relacionadas ao sururu na área da saúde na plataforma Lens

Para propiciar uma visão geral e anteceder o estudo das patentes em domínio público, objeto da pesquisa, optamos por apresentar uma visão mais abrangente das patentes licenciadas na área da saúde relacionadas ao molusco. Os resultados apresentados na tabela 8 mostram o registro de patentes desenvolvidas e depositadas em diferentes países, compondo assim o cenário do comércio mundial no setor de fármacos relacionados aos moluscos da família *Mytilidae*, da qual faz parte o sururu alagoano, *Mytela charruana*.

Tabela 8- Principais patentes licenciadas encontradas na área de fármacos e dispositivos terapêuticos na plataforma “Lens” para o Sururu.

Número da Patente	Título da Patente
-------------------	-------------------

JP 2018043931 A	Agente para melhorar e prevenir o diabetes com parte protéica do molusco
WO 2005/039557 A1	Uso de complexos selecionados de aminoácidos e zinco como anti-maláricos
RU 2165264 C2 CN 107050439 A	Composição farmacêutica para o tratamento da herpes com a carne do molusco Gel mão e pé hidratação, ressecamento de pele
CN 108102824 A	Método de preparação para sabonete sanitário multifuncional
JP H0782132 A	Agente de supressão de oxigênio ativo
JP H0334912 A	Maquiagem cosmético resistente a água
JP S6357507 A	Produção de matéria-prima cosmética usando a casca (conchas) <i>Mitilidae</i>
CN 104606446 A CN 104177484 A	Líquido de lavagem pleural para tratar pyothorax aguda pós-traumático Glicoproteína do mexilhão resistente ao cancro prostático e preparação e aplicação da glicoproteína - com parte protéica do mexilhão
AU 2015/402833 A1	Aplicações do produto de proteína adesiva de mexilhão no tratamento e prevenção de doenças relacionadas à melanina
WO 2016/153363 A1 AU 2015/402832 A1	Extrato de mexilhão solúvel em água com propriedade anti-inflamatória Produto de proteína adesiva de mexilhão e suas aplicações na supressão de inflamações da pele
AU 2016/309397 A1	Produto de proteína adesiva de mexilhão e sua aplicação na inibição do catarro

FONTE: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

Todas as patentes levantadas na plataforma Lens e apresentadas na tabela 8, estão com suas licenças ativas sendo portanto o proprietário detentor de todos os direitos comerciais relacionados a seu produto. Estas tecnologias podem ser aplicadas desde que se obtenha o aval do proprietário, que mediante pagamento autorizará a replicação das tecnologias e métodos de fabricação. Com os resultados apresentados fez-se notar a importância de investimentos em tecnologia e a proeminência do potencial econômico do sururu para o setor de fármacos, incluindo cosméticos e higiene, haja vista que para a composição de cada produto é necessário uma quantidade ínfima de matéria prima a ser utilizada como princípio ativo.

Estes resultados apontam a importância da pesquisa científica e tecnológica principalmente na área da saúde, por ser um dos setores dentre as necessidades humanas que mais traz benefícios para a sociedade por estar diretamente relacionado a melhora na qualidade de vida. Inovar no setor de fármacos corresponde também a abraçar tecnologias que denotam maior potencial comercial. Ademais, quando se possui matéria prima em abundância a produção para

diversos setores se sustenta e se mantém como base, favorecendo a realização de novos estudos assertivos que propiciarão criar novos produtos e agregar valor aos já existentes.

Em 1980 foi feito um levantamento pela Secretaria de Planejamento e Coordenação de Desenvolvimento Científico Tecnológico, pelo na época Governador Guilherme Palmeira, referente a um Levantamento Ecológico e Cultural da Região das Lagoas Mundaú e Manguaba. Constatou-se por este meio, que a média anual de produção de sururu correspondia a 78,4% da produção total da lagoa, ou seja, 3,6 vezes a de peixe, Secretaria de planejamento (1980). Portanto, mesmo tendo variante de produção durante o período de defeso, a produção local tem o potencial para atender o setor gastronômico e outros setores também.

2.2.3 Patentes licenciadas relacionadas as conchas do sururu

É importânte destacar que nos levantamentos da base Lens, encontrou-se resultados relativos a produtos derivados das conchas do molusco. A tabela 9 enfatiza estes resultados e nos permite visualizar novas aplicações para este subproduto que até então não possui valor comercial no Estado de Alagoas, sendo descartado por dia aproximadamente três toneladas de conchas de sururu na Avenida Dique Estrada, de acordo com a Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Prefeitura (2017).

Tabela 9 - Principais patentes referente as conchas do molusco na área de materiais anti-incêndio e dispositivos cosméticos e ração animal encontradas na plataforma Lens e INPI.

Código CIP	Número da Patente	Título da Patente
C08K11/00	DE 102004003228 A1	Extintor de incêndio e material de revestimento isolante de fogo, compreendem conchas em pó de moluscos do mar, mexilhões, ostras ou caracóis
A61K8/987	JP S6357507 A	Produção de matéria prima cosmética – casca <i>Mytilidae</i>
A61K35/56	JP H0782132 A	Agente de supressão de oxigênio ativo
A23K 1/00	BR 1020130253081 A2	Processo de obtenção de carbonato de cálcio através de mexilhão dourado Como fonte de cálcio na alimentação de animais não ruminantes

Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

Todas as patentes acima estão licenciadas e possuem a concha do molusco como matéria prima para a fabricação dos produtos apresentados e correspondem apenas a achados relativos unicamente ao termo *Mytilidae*. A casca do Sururu possui grande quantidade de cálcio

Albuquerque (2016). Também possui potencial relevante para o comércio em diferentes segmentos que tenham o carbonato de cálcio como matéria prima para fabricação de produtos.

Apresentaremos abaixo a prospecção tecnológica relacionada as patentes em domínio público, abordando a economia circular e a inovação frugal como ferramentas para estimular a introdução e adaptação de tecnologia e inovação no comércio de sururu no Estado de Alagoas.

2.3 Apresentação da prospecção tecnológica das patentes em domínio público

De acordo com o INPI, o tempo em que um inventor detém o direito de comercialização de sua propriedade intelectual sobre um produto ou processo criado por ele, é de 20 anos. Durante este período são negociados contratos que permitem a concessão da licença de uso em diferentes modalidades. O Intuito da pesquisa de prospecção tecnológica das patentes expiradas consiste no respaldo legal da utilização de tecnologias e propriedade intelectual isentas da necessidade de pagamento de royalties e outras formas de custos ao seu criador, razão pela qual se propôs a pesquisa, haja vista a realidade economicamente limitada da comunidade de pescadores da lagoa Mundaú. Os levantamentos trazem conhecimentos acerca de tecnologias que podem ser legalmente utilizadas para criação de novos produtos e processos no mercado regional, nacional e internacional de forma gratuita.

Não houve resultados com o termo *Mytela charruana* ou *Mytela falcata* para as patentes em domínio público. No entanto conforme ressaltado anteriormente, as tecnologias encontradas para os demais termos que compõem a família *Mytilidae*, dentre as quais pertencem o sururu e o mexilhão, podem ser facilmente adaptadas para o principal molusco das Alagoas.

No processo de levantamento de dados na base de patentes *Lens*, com o termo o *Mytilus edulis*, logrou-se um total de 51 depósitos de patentes expiradas, resultado significativo em relação aos demais nomes científicos que incorporam os moluscos *Mytilideos*. A tabela 10 comporta todo o levantamento das patentes em domínio público, permitindo legalmente sua aplicação sem a necessidade de licença para uso e pagamento ao seu criador.

Tabela 10. Levantamento geral das patentes expiradas na base Lens para o termo *Mytilus edulis*

PATENTE	TITULO
JP S5636404 A	Agente de controle contra organismo adesivo marinho
JP S56139404 A	Agente de controle da terpeneamina contra organismo prejudicial submarino
JP S56139403 A	Agente de controle fenólico substituído contra organismo prejudicial submarino
JP S5732788 A	Tratamento de águas residuais contendo cloro residual do sistema de água do mar

EP 0011322 B1	Agente anticoagulante, processo para a sua preparação e preparações farmacêuticas contendo o mesmo
JP S57128612 A	Agente controlador de álcool terpeno contra organismo prejudicial submarine
JP S5877805 A	Agente para controlar coisa viva anexada ao material no mar
JP S58105905 A	método de remover marisco em água do mar
JP S58175422 A	1982 tipo método de criação de <i>Mytilus edulis</i>
JP S5924022 A	Estrutura com efeito preventivo contra a adesão do organismo marinho
US 4438725 A	Método de crescimento de moluscos
JP S59179923 A	Método anti-incrustante para filme anti-incrustante marinho
US 4513029 A	Método anti-incrustante da água do mar
AU 546018 B2	Fração do polipeptídeo do mexilhão para uso medico
AU 550278 B2	Método de crescimento de moluscos
JP S6431702 A	Repelente para organismos aquáticos
JP H02306997 A	Oligopeptídeo excitatório de molusco
WO 1991/001636 A1	Criopreservação Biológica (Criação de animais aquáticos)
US 5030230 A	Implante de cornea
<u>US 5049504 A</u>	Sequências de codificação bioadesivas
US 5108923 A	Bioadesivo para adesão celular e tecidual
US 5202236 A	Método de produção de proteína bioadesiva
US 5202256 A	Vetores de expressão de proteína precursora Bioadesivos
JP H05140191 A	Peptídeo do nervo do molusco
JP H05229914 A	Agente anti-incrustante em água
JP H0638749 A	Nova protease, sua produção e novo microrganismo alteromonas
JP H0647362 A	Aparelho para impedir a incrustação da superfície interna do tubo com organismos
JP H0656890 A	Neuropeptide do molusco que tem amida do FV Amide ou do Fi em Cterminal
JP H0673094 A	Neuropeptídeo molluscan com estrutura Fr Em N-terminal
JP H0690717 A	Método para remover o metal do corpo adutor e macio Parte do escudo bivalve
JP H06100590 A	Neuropeptídeo molluscan tendo estrutura de Ssxi em C-terminal
WO 1994/013590 A1	Um sistema de tratamento de efluentes
JP H06227926 A	Rede para prevenir a adesão do organismo marinho
DE 4309339 A1	Produto farmacêutico biologicamente ativo
JP H06269235 A	Método para medir o apego e atividade repelente de <i>Mytilus edulis galloprovincialis</i>
JP H0769809 A	Agente stickproofing para organismo marinho
US 5410023 A	Peptídeo útil como adesivo, e processo para a elaboração
JP H07184559 A	Utilização e tratamento de organismos anexados como <i>Mytilus edulis</i>
JP H07289261 A	Gene de proteína adesiva de <i>Mytilus edulis</i>
WO 1996/005164 A1	Preparação anti-inflamatória
AU 1995/031565 A	Preparação anti-inflamatória
JP H08126499 A	Determinação de espécies de mexilhão azul (Engenharia genética)
SU 1624973 A1	Método de preparar o bioglycan de mexilhão (alimento)
JP H08301706 A	Monómeros polipeptídicos, suas formas linearmente prolongadas e / ou reticulares, e suas aplicações
	Composição de agente antifouling subaquático estável em forma de solução

AU 1996/057012 A	Um sistema de tratamento de efluentes (Separação de gases processo biológico)
	Imobilização de antígenos ao suporte sólido pela proteína polifenólica adesiva
US 5817470 A	Mexilhão e o Método para uso (Análise de materiais)
JP H1128061 A	Fórmula alimentar para peixes cultivados
WO 1999/008535 A1	Método de Purificação(Fluido)
WO 1999/009835 A1	Uso de uma composição antimicrobiana
AU 703368 B2	Extrato lipídico com atividade anti-inflamatória
AU 716080 B2	Uso de compostos de pirrole como agentes anti-incrustantes

Fonte: Base Lens (2019)

Os produtos da tabela 10 estão dispostos em domínio público e contidos em diferentes áreas; utilizou-se para a obtenção deste resultado na plataforma Lens, o termo *Mytilus edulis*, o filtro agrupamento por família e a data de licenciamento até o ano de 1999. Observou-se que não houve resultados de depósito para o Brasil dentro deste período para esta nomenclatura. Novamente constatou-se que a área de fármaco se sobressai dentre as demais. Também houve uma grande concentração de resultados para biocidas que evitam a incrustação destes moluscos em superfícies submersas.

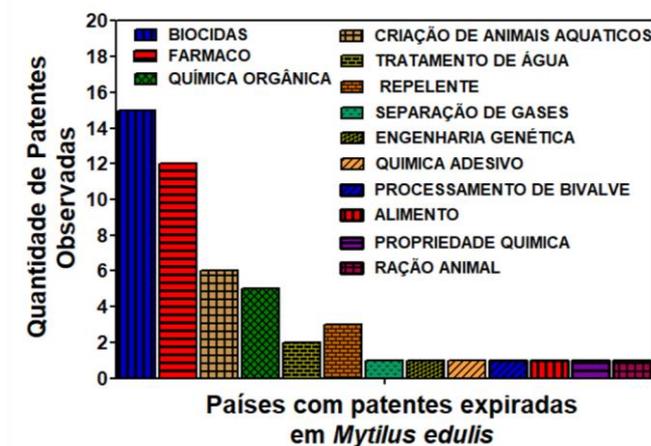
Notou-se que dentre as patentes encontradas em domínio público, comportam-se as áreas de química contendo registros em química orgânica, química de adesivos, engenharia genética, revestimento e tratamento de água, também observamos patentes na área de fármacos, separação de gases em processo biológico, processamento de carne de bivalve, alimento humano, alimento para animais, criação de animais aquáticos, método de análise de propriedade química e física, estrutura repelente de bivalve, processamento de bivalve e biocidas. A classificação das áreas se deu pelo Código Internacional de Patentes - CIP e estão incluídas áreas relacionadas a técnicas e processos de produção do sururu, técnicas de prevenção de aderência do molusco em equipamentos aquáticos, técnicas para remover metal do corpo do molusco, adsorção de água, técnicas para medir percentual de repelência e aderência, ração animal e técnicas de purificação de fluido. Todas elas podem ser aplicadas ao o sururu, sem que haja necessidade de licença ou custo para sua utilização.

Com estes conhecimentos, a ONG Manda Ver e outras empresas do setor pesqueiro podem desenvolver meios de colocar em prática projetos que permitam maior rendimento para os pescadores, em parcerias com o Governo Municipal e Estadual, Universidades, Institutos de Pesquisa, empresas com foco em desenvolvimento sustentável, desse modo os dados levantados na pesquisa se tornarão uma ferramenta importante de auxílio, aplicabilidade e conscientização dos potenciais usos do Sururu para estimular a economia do setor no Estado de Alagoas.

2.3.1 Patentes em domínio público por área e volume de registro por ano, entre (1982 à 1999)

No levantamento das áreas de aplicação, as áreas que obtiveram um maior número de resultados no levantamento foram a de biocida com 15 patentes; seguida pela área de fármacos com 12 patentes e por fim, técnicas de criação de animais aquáticos com 6 patentes, conforme podemos observar na figura 10.

Figura 3. Patentes expiradas por área de aplicação relacionadas ao *Mytilus edulis* de acordo com a

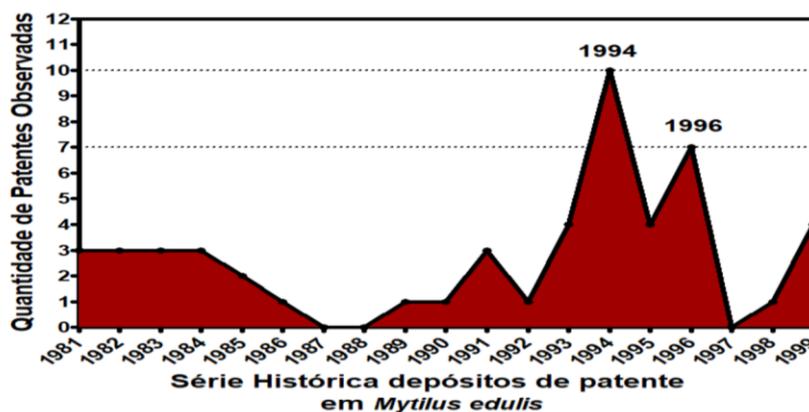


plataforma Lens.

Fonte: Base Lens (2019)

No tocante à aplicabilidade, o que torna a pesquisa relevante é o potencial de utilização de toda a propriedade intelectual juntamente com técnica e tecnologia presente em produtos e métodos com possibilidade de utilização efetiva em todas as áreas acima, especialmente por estarem em domínio público, sem custo para quem se propuser a investir em sua aplicação. Observou-se que no levantamento as primeiras patentes surgiram em 1982 e seguiram em ritmo acentuado de crescimento com o passar dos anos, conforme apresentado na figura 11.

Figura 11. Série temporal das patentes expiradas com o descritor *Mytilus edulis* obtidos na plataforma Lens.



Fonte: Base Lens (2019)

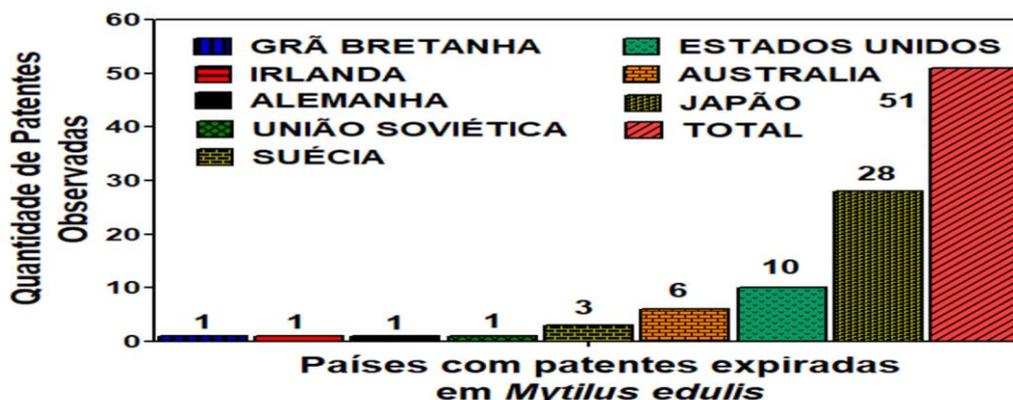
Dentre o período pesquisado, não houve registro de patentes entre os anos de 1987 e 1988. A década de 1990 comportou nos anos de 1994 e 1996 o maior número de licenças de patentes da

pesquisa, já abrangendo registros oriundos de diferentes segmentos de mercado. Houve na sequência, um período de declínio nos registros, entre 1996 e 1997 e posterior aumento deste quantitativo a partir do ano de 1999.

2.3.2 Patentes em domínio público, quantidade de registros por países depositante

Um importante fator que consideramos na pesquisa está relacionado aos países em que estas patentes foram depositadas. Observou-se que dentre os anos pesquisados, 1982 a 1999, o constatou-se que o país que mais fez uso de pesquisa tecnológica com o *Mytilus edulis* foi o Japão, comportando um total de 28 registros, seguido dos Estados Unidos com 10 patentes e a Austrália com 6 patentes. Conforme pode-se visualizar na figura 12. Todos estes países se destacam comercialmente no mercado de mexilhões.

Figura 12. Países com patentes em domínio público com o descritor *Mytilus edulis* na plataforma Lens.



Fonte: Base Lens (2019)

Nota-se que os países que possuem as maiores quantidades de registro de patentes delimitam um papel regional de investimento em pesquisa, ciência, tecnologia e inovação. Se sobressai os países que mais detém conhecimento científico para o setor, liderando o mercado na criação de novos produtos e processos. O Japão que obteve o maior resultado, é destaque pelo consumo de frutos do mar e por investimentos em pesquisas científicas e tecnológicas.

2.4 Patentes em domínio público relacionadas ao sururu na área da saúde

Em todos os levantamentos de dados que comportou a pesquisa, observou-se que o mercado que engloba este molusco bivalve “o sururu”, vai muito além do setor de alimentos, única área até então explorada comercialmente no Estado de Alagoas. O trabalho de prospecção tecnológica mostrou este molusco como matéria-prima de uma série de produtos no mercado. No que diz respeito às patentes, a pesquisa demonstrou que o setor comercialmente mais promissor para o sururu é o de fármaco, levando em conta questões de demanda e valor agregado, esta seria a área que bem explorada comercialmente modificaria o cenário da cadeia produtiva do sururu, tal como conhecemos atualmente.

A ONG Manda Ver, por meio de sua cooperativa e em parceria com a Universidade Federal de Alagoas, Governo Municipal, Estadual e empresas com foco em sustentabilidade e preservação ambiental, podem legalmente fazer uso da propriedade intelectual das patentes expiradas para a criação de uma nova cadeia produtiva, reaproveitando, reinventando agregando valor ao “Sururu de Capote” nas áreas de novos fármacos, dispositivos terapêuticos ou cosméticos, promovendo a proteção ambiental. Consta na tabela 11 o resultado de todas as patentes expiradas na área de fármacos para o termo *Mytilus edulis* na base de patentes Lens.

Tabela 11. Principais patentes expiradas na área de fármacos e dispositivos terapêuticos extraídas da plataforma Lens.

Código CIP	Nº da Patente	Título da Patente
A61K35/56	EP 0011322 B1	Agente anticoagulante, processo para a sua preparação e preparações farmacêuticas contendo o mesmo
A61K35/56	AU 546018 B2	Fração do polipeptídeo do mexilhão para uso médico
A61K38/22	JP H02306997 A	Oligopeptídeo excitatório de molusco
A61F2/14	US 5030230 A	Implante de córnea
A61L27/38	US 5108923 A	Bioadesivo para adesão celular e tecidual
A61K38/00	JP H05140191 A	Peptídeo do nervo do molusco
A61K38/00	JP H0673094 A	Neuropeptídeo molluscan com estrutura Fr em N-terminal
A61K38/00	JP H06100590 A	Neuropeptídeo molluscan tendo estrutura de Ssxi Em C-terminal
A61K35/618	DE 4309339 A1	Produto farmacêutico biologicamente ativo
A61K31/202	WO 1996/005164 A1	Preparação anti-inflamatória
A61K31/20	AU 1995/031565 A	Preparação anti-inflamatória
A61K35/56	AU 703368 B2	Extrato lipídico com atividade anti-inflamatória

Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

Sugere-se para estes resultados, uma posterior análise dos registros pela ONG Manda Ver em parceria com a UFAL, no intuito de verificar a viabilidade de aplicação e ingresso de mais um ramo comercial na cadeia produtiva do sururu em Alagoas.

2.4.1 Patentes expiradas na área da saúde relativas a carbonato de cálcio

No contexto de economia circular, observou-se a necessidade de prover uma destinação lucrativa para as conchas que são compostas de grande quantidade de cálcio e outros minerais. Para tal, realizou-se levantamentos específicos de patentes expiradas tendo como matéria prima apenas as conchas do molusco, podendo ser visualizada na tabela 12. Feita na base Lens, sob o filtro carbonato de cálcio, patentes licenciadas até o ano de 1999 com o CIP A61K35/618, subgrupo que qualifica carbonato de cálcio derivado de conchas, constatou-se um total de 10 patentes. Todas possuem a propriedade intelectual em domínio público, sem o custo de licença de uso. A proposta é fornecer novas possibilidades de negócio para se trabalhar no reaproveitamento das conchas do sururu relacionadas ao setor de saúde, dando a este resíduo um destino mais nobre e rentável.

Tabela 12. Patentes expiradas relacionadas ao termo carbonato de cálcio derivado das conchas do molusco

CIP	PATENTE	TITULO
A61K35/616	EP 0634105 B1	Composição contendo cálcio
A61K35/618	CN 1085425 A	Preparação de tônico de cálcio "gaibao"
	US 5773034 A	Produto de rejuvenescimento e cura cutâneo, método para sua fabricação e usos
A61K35/618	França	
A61K35/618	CN 1223118 A	Processo para produção de cálcio ativo biológico
A61K35/618	AU PG477584 A	Extrato de mexilhão estabilizado
A61K35/618	GB 9823307 D0	Composição para tratamento de doenças periodontopáticas e afins
A61K35/618	CN 1176308 A	Método de degradação biológica do pó de pérolas de água doce
A61K35/618	CN 1083362 A	Método para extração de líquido de pérola
A61K35/618	US 66325791 A	Composto teraéutico para tratamento de pele, cosmético
A61K35/618	FR 9405664 A	Produto de rejuvenescimento e cura cutâneo, método para sua fabricação e usos
A61K35/618	US 5538740 A	Composições terapêuticas e cosméticas para tratamento da pele

Fonte: Lens (2019)

Destacamos dentre os principais produtos relativos as necessidades humanas que comportam o carbonato de cálcio, os mais promissores são o setor de suplementos vitamínicos, fármacos, químico como composição para fabricação de tintas, agente abrasivo para produtos odontológicos, conforme constatado no registro GB 9823307 D0.

2.4.2 Patentes expiradas em outras áreas com potencial de aplicação pela comunidade de pescadores da lagoa Mundaú

As patentes expiradas na área de biocidas também tiveram um número expressivo, mas por se tratar processos de repelência e não aderência do molusco em superfícies de equipamentos e outros materiais submersos na água, não considerou-se útil para a comunidade de pescadores locais, a aplicação de tais patentes. Portanto, além do setor de fármacos, enfatizou-se a indicação das demais áreas que poderão ser utilizadas pela cooperativa de pescadores da orla lagunar coordenada pela ONG Manda Ver. A tabela 13 comporta outras áreas com aplicabilidade comercial.

Tabela 13. Principais patentes expiradas na área de tratamento de água, criação de bivalve, ração animal e uso na alimentação humana

Código CIP	Nº da Patente	Título da Patente
TRATAMENTO DE ÁGUA		
C02F3/04	WO 1994/013590 A1	Um sistema de tratamento de efluentes com Conchas
CRIAÇÃO DE MOLUSCO BIVALVE		
A01K61	JP S58175422 A	Tipo Método de criação de <i>Mytilus edulis</i>
A01K61/54	AU 550278 B2	Método de crescimento de moluscos
A01K67/033	WO 1991/001636 A1	Criopreservação biológica - Criação de animais aquáticos
ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS AQUÁTICOS		
A23K1/16	JP H1128061 A	Fórmula alimentar para peixes cultivados
ALIMENTAÇÃO HUMANA		
A23L1/333	SU 1624973 A1	Método de preparar o bioglycana de mexilhão

Fonte: Lens (2019)

Em relação as conchas, o Japão também é detentor de uma patente de 1995, em domínio público relacionada a obtenção de um agente supressor de oxigênio ativo de alta segurança, JP H0782132, patente localizada no processo de filtragem com a nomenclatura *Mytilidae*. Todavia

enfaticamente que uma nova pesquisa com a nomenclatura carbonato de cálcio realçaria resultados volumosos e expressivos para este subproduto em outros setores.

O estudo de prospecção tecnológica demonstrou a enorme potencialidade comercial do sururu. Na cadeia produtiva deste molusco no Estado de Alagoas, a comercialização resume-se apenas ao setor gastronômico e o valor pago por cada quilo de sururu não faz jus ao sacrifício do pescador em toda a atividade extrativista. Trabalha-se muito e ganha-se pouco. Conforme afirma, Coutinho (2014) em relação a problemática social da comunidade da lagoa Mundaú: “É de conhecimento público e notório que muitas dessas famílias estão abaixo da linha de pobreza”. Ressalva-se aqui uma observação importante, para efeito de maiores resultados concernentes a aplicação das conchas. A pesquisa vem apontar oportunidades reais de novos negócios que podem compor o comércio do sururu em diferentes áreas. Levando-se em conta as particularidades de cada setor, os benefícios giram em torno da grande agregação de valor que se pode lograr com o sururu se comparado a única oportunidade de geração de renda que o mercado deste molusco apresenta hoje para os pescadores, que está no setor gastronômico.

Em face da vantagem mercadológica do uso da propriedade intelectual e da tecnologia em domínio público, a aplicação das tecnologias e o desenvolvimento de novos produtos pelos pescadores da lagoa Mundaú em forma de cooperativa, coordenado pela ONG Manda Ver e uma instituição de ciência e tecnologia, proporcionaria mudanças significativas na realidade econômica desta comunidade pesqueira, passando a ter outras fontes de rendas e outros mercados para atender com o sururu além do de alimentos.

2.5 Prospecção dos artigos científicos publicados relativos ao sururu

Os artigos publicados comportam o saber científico e evidenciam as áreas nas quais estão ocorrendo pesquisas e os países que mais estão engajados em pesquisa e produção científica, utilizando o sururu como matéria prima para possíveis descobertas e desenvolvimento de produtos. Além do levantamento de patentes, o respaldo dos artigos científicos permitem análise de meios diferentes para angariar informações relativas ao tema, que também comportem ciência e tecnologia. Os levantamentos proporcionam uma visão mais ampla e completa para a interpretação dos dados, servindo de apoio para o levantamento da prospecção em base de patentes. A tabela 14 permite observar os resultados de artigos científicos publicados com a temática nas bases de artigos Scielo e Scopus.

Tabela 14. Quantidade de artigos científicos obtidos pelos descritores nas bases Scielo e Scopus.

Descritores	Base Scielo	Base Scopus
Sururu	7	5
Marisco	21	6
Mexilhao	63	23
<i>Mytela charruana</i>	0	17
<i>Mytiloidea</i>	0	39
<i>Mytella falcate</i>	5	5
<i>Mytilus falcatus</i>	0	0
<i>Mytilus charruanus</i>	0	0
<i>Mytella guyanensis</i>	9	29
<i>Mytilus mundahuensis</i>	0	0
<i>Mytilus sinuatus</i>	0	0
<i>Mytilus strigatus</i>	0	0

Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

Nos artigos científicos as publicações relativas aos termos *Mytela charruana*, *Mytella falcata*, *Mytella guyanensis*, espécies encontradas na lagoa Mundaú se destacam. São 17 publicações na base Scielo para *Mytela charruana*, 5 para *Mytella falcata*, 5 para sururu e 29 para o *Mytella guianensis*, se sobressaindo o termo *Mytiloidea* dentre os demais, comportando um total de 39 artigos publicados para este nesta base. Já os achados na base Scielo possuem o mexilhão como destaque, com 63 artigos publicados, 21 para o termo marisco e 7 para o termo sururu, além do *Mytella guianensis* com 9 publicações científicas. A tabela 15 expressa as áreas do conhecimento nas duas bases de artigos em que o molusco vem sendo pesquisado.

Tabela 15. Artigos científicos nas plataformas Scopus e Scielo para o tema sururu e seus descritores

Descritores	Scopus / Área do conhecimento					Scielo / Área do conhecimento				
	Biol.	Saúde	Agrárias	Exatas	Outras	Biol.	Saúde	Agrárias	Exatas	Outras
Sururu	3	2	0	0	0	2	3	1	0	2
Marisco	2	3	0	1	0	5	7	1	6	2
Mexilhao	18	5	0	2	0	30	0	10	4	9
<i>Mytiloidea</i>	23	2	19	14	2	2	0	0	0	1
<i>Mytella charruana</i>	13	1	0	3	0	2	0	0	1	1
<i>Mytella falcate</i>	1	2	0	1	1	1	2	0	1	1
<i>Mytella guyanensis</i>	11	8	16	9	1	60	1	3	29	1

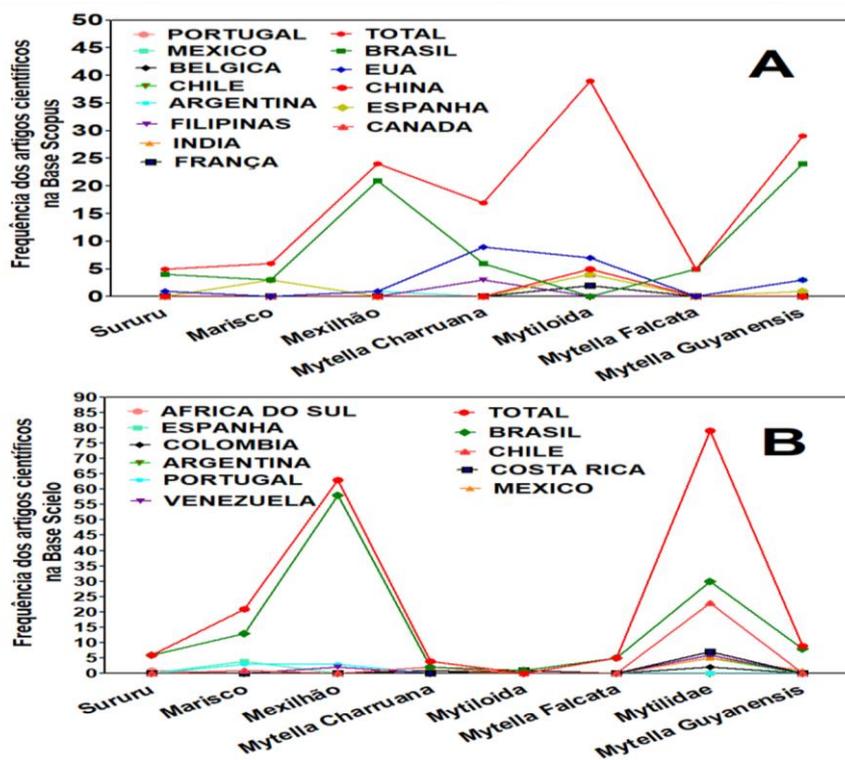
Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

Notou-se que para as duas bases de artigos científicos, a área de biologia é a que mais possui pesquisas publicadas relacionadas ao molusco, confirmando assim a informação que já se sobressaiu nas pesquisas relacionadas as patentes, enfatizando fármacos como o setor que aglutina mais pesquisas, seguida por agrária, exatas e saúde. A área de agrárias também comportou resultado significativo para as nomenclaturas ressaltadas acima, enfatizando a importância da utilização do molusco como base para fertilizantes.

2.5.1 Publicações de artigos científicos por países

A figura 13, demonstra por base os países que mais possuem artigos científicos publicados relacionados aos moluscos da família *Mytilidae*. Na base Scopus, constatou-se no levantamento 13 países que comportam publicações científicas, ao passo que na base Scielo, os resultados apresentaram apenas 10 países.

Figura 13. Principais países que apresentaram publicação científica com o tema Sururu de capote e seus descritores usando as plataforma de busca de artigos científicos (A) Scopus e (B) Scielo.



Fonte: Dos Santos et al. (2019 no prelo)

Dentre os países que mais possuem publicação científica está o Brasil. Na base Scopus o Brasil apresentou a maior quantidade de artigos publicados, seguido dos Estados Unidos e da Espanha e China respectivamente. Na plataforma Scielo, o Brasil também se destaca com pesquisas publicadas.

2.6 Potencialidades de aplicação da inovação frugal e da economia circular no setor marisqueiro de Alagoas

A realidade da pesca do sururu na orla lagunar de Maceió encontra-se muito aquém do ideal. A problemática que envolve a cadeia produtiva deste molusco no Estado de Alagoas passa por questões de ordem política, econômica, social e ambiental. Sua extração na lagoa Mundaú é feita do mesmo modo por séculos. Lima e Maia (2017) ressalta: “No sururu está o sustento de centenas de famílias pobres que vivem às margens do complexo Mundaú-Manguaba”. O descarte do subproduto é um problema crônico na região, toneladas diárias de conchas de sururu competem com os carros na Via Pública, potencializando os fatores de riscos oriundos do acúmulo de lixo em ambientes urbanos. A comunidade tem sofrido com epidemias potencializadas pela falta de saneamento básico.

Em contrapartida destacamos o eficiente trabalho desenvolvido na comunidade por ONGs que buscam auxiliar os pescadores e marisqueiras por meio de projetos sociais. A Interrelação as mesmas com a comunidade proporciona uma interação informal muito propícia para troca de parcerias público e privadas. De modo geral, estas organizações são muito mais conhecedoras da realidade diária e das principais necessidades da população, por estar inserida no cotidiano dos moradores e assisti-los quando necessário. Elas são como uma esponja do fator humano, acumulam histórias de vidas dos moradores, proporcionam soluções por meio de parcerias e viabilizam a construção de pontes entre a comunidade e outras instituições com o objetivo de trazer projetos que agreguem valor e ajudem no desenvolvimento social e econômico da comunidade.

“No modelo de Economia Circular, os resíduos são transformados em recursos para outros produtos, fechando o ciclo em ecossistemas autossustentáveis, o que minimiza a geração de resíduo procurando a sua maior utilização (FERREIRA, 2017, pág 457)”.

No processo de extração e limpeza do sururu para comercialização, de acordo com a Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável, cerca de aproximadamente três toneladas de conchas são descartadas na Avenida Dique Estrada diariamente, Prefeitura (2017). Este subproduto é extremamente rico em cálcio, Albuquerque (2016), e dá-lo um destino mais nobre e rentável proporcionará lucro e conseqüentemente mudanças econômicas e sociais, sobretudo melhorando a qualidade de vida dos pescadores.

Tendo em vista a carência de tecnologias em todo o processo de extração e comercialização do sururu no nosso município, se faz necessário também a análise da perspectiva de

comercialização deste molusco sob a ótica da inovação frugal. E este modelo de inovação busca meios mais simples e de baixo custo para inovar, fazendo com que o produto ou processo se torne mais eficiente e economicamente acessível a mais consumidores. No tocante a crescent preocupação com a sustentabilidade:

“O crescimento dos mercados emergentes com consumidores de baixa renda, estimularam mudanças na até então visão tradicional sobre inovação, abrindo espaço para a implementação de inovação frugal, caracterizada pelo baixo custo”. ZANANDREA (2016, apud RAO, 2013; PRABHU; GUPTA, 2014)

A definição de frugal está relacionada à economia na utilização de recursos, de acordo com Merriam Webster (2015), sendo caracterizada pela simplicidade. Deste modo tanto a inovação frugal quanto a economia circular são ferramentas que agregam valor, potencializam o lucro e diminui os custos no processo de produção.

De acordo com Ellen Macarthur Foundation (2015), o ganho em competitividade com a Economia Circular deve ocorrer com a redução dos custos e, principalmente, com a maior geração de valor. Entre as oportunidades de redução de custos destaca-se o melhor aproveitamento dos materiais, redução dos desperdícios, maior efetividade nos sistemas de produção, entre outros. Deste modo o perfil da problemática da cadeia produtiva do sururu, que tem dentre seus pontos críticos o descarte irregular das conchas, pode ser trabalhada sob este conceito para reduzir os danos ao meio ambiente e criar novas possibilidades de agregação de valor a este molusco, realizando o total aproveitamento comercial do sururu, ou seja, o molusco e sua cocha.

Nas atividades do setor marisqueiro no Estado de Alagoas, o modelo de economia apresentado é o linear, composto de um fluxo contínuo de extração da matéria prima, o sururu; seguido da preparação do produto para a venda (limpeza, cozimento, separação por quilo), eliminação de resíduo (jogados as margens da Lagoa Mundaú), benefícios comerciais (geração de renda na comunidade de pescadores) e o papel dos consumidores. Ou seja, a base da economia linear é um crescimento econômico com consumo constante e agressão ao meio ambiente. Um processo contínuo de extrair, transformar, descartar. Na visão de Shumpeter, a inovação para ser completa deve envolver a geração de riqueza, que impactam o desenvolvimento econômico (AMORIM, 2017 apud SHUMPETER, 1988). No entanto a compreensão de desenvolvimento econômico, tem sido reavaliado desde que o modelo tradicional, linear, de gerar riqueza tem sido posto em xeque. No entanto um sistema linear é convertido em sistema circular quando é feita a conexão entre o uso de recursos e os resíduos, ABADIA (2016 apud Bilitewski, 2012).

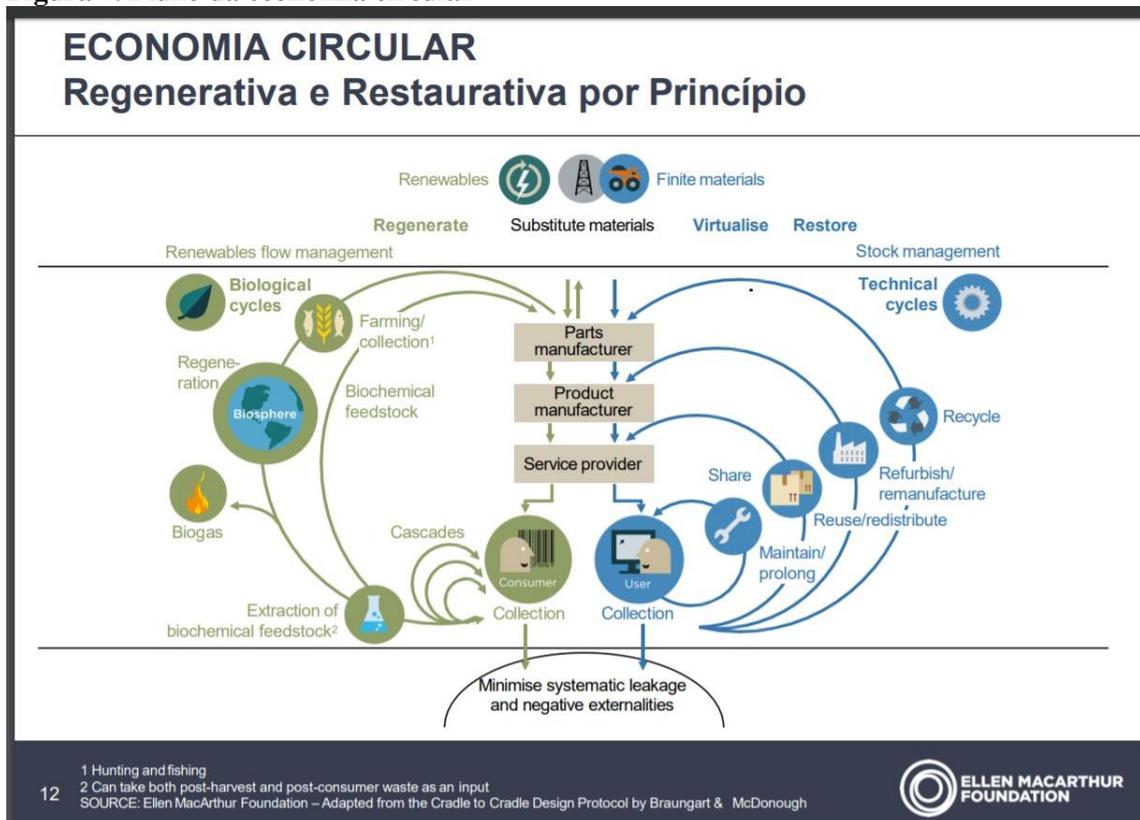
A economia circular é regenerativa e restaurativa por princípio, mantém produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo Ellen Macarthur

Foundation (2015). Partindo deste pressuposto, para introduzirmos a economia circular na cadeia produtiva do sururu é necessário obter o total aproveitamento do molusco e casca. Para tanto, a pesquisa de prospecção tecnológica das patentes em domínio público acima citada, torna-se de grande valia por apresentar novas áreas de aplicação do sururu em que a potencialidade e lucro aumenta consideravelmente.

Os estudos das patentes acima descritas permitirá possibilidades reais de investimentos para fabricação de produtos inovadores derivados do sururu, podendo deste modo transformar o cenário de pobreza e poluição que margeia a extração de sururu na Lagoa Mundaú para uma realidade digna, próspera e equivalente ao esforço dos pescadores na extração. A figura 7 demonstra como ocorre a economia circular com produção em ciclo biológico e técnico.

“...é um ciclo contínuo de desenvolvimento positivo que elimina a noção de resíduo desde o princípio. Funciona de forma efetiva em qualquer escala e busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos”. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

Figura 7. Fluxo da economia circular



Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2015)

Para o sururu alagoano, detém-se o ciclo biológico em todos o seu processo de extrativismo e manufatura. Considerando que a inovação frugal é um importante fator para crescimento econômico e também para a vantagem competitiva em empresas e nações Brem (2011), aos poucos, experiências relacionadas a economia circular estão surgindo em Alagoas, apresentamos como forte exemplo a Indústria Calma, localizada na cidade de Roteiro. Esta empresa buscou o desafio pioneiro de inovar adaptando máquinas para processamento da casca do sururu em um processo de lavagem, secagem, tritura, levar ao forno em uma temperatura de 400°C e moagem. O produto resultante deste processo é o carbonato de cálcio, principal mineral contido nas conchas do sururu. O que classificamos hoje como resíduo pode tomar novos rumos e escalar novos patamares de lucratividade, superando até mesmo a comercialização da proteína do molusco.

O fato de uma ONG trabalhar em conjunto com a comunidade, viabiliza uma representação informal, no entanto, é um eficiente canal de comunicação entre a comunidade, Governo, Empresas e Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação. Este conjunto coeso, é detentor das principais ferramentas de estruturação para implantar processos inovadores. E é exatamente nesta esfera que ocorre a inovação frugal.

“A Inovação frugal é considerada um dos tipos de inovação de baixo custo que tem como uma das principais características, o potencial de modificação da realidade de comunidades carentes”. AMORIM 2017 apud FERREIRA, 2015).

Neste tipo de inovação os recursos financeiros são comedidos e algumas vezes inexistentes. A inovação é feita com o que se tem, busca-se fazer uso dos recursos que já estão à disposição, normalmente sem aquisição de capital da ordem de financiamentos, linha de crédito, empréstimos consignados, dentre outros. Na inovação frugal a procura por melhorar o retorno financeiro de determinado negócio está condicionado a manter um baixo custo ao mesmo tempo em que se cria soluções para aumento da lucratividade. A pesquisa de prospecção também tornase uma ferramenta imprescindível para inovação no que diz respeito ao cenário da matéria prima no mercado mundial quanto a inovação tecnológica, produtos desenvolvidos e setores do mercado. O levantamento prospectivo também tem parcela de fundamental importância no processo de tomada de decisão, principalmente por oferecer respaldo científico no que consiste a veracidade dos dados apresentados.

Zanandrea (2016, apud Radjou e Prabhu, 2015) afirma que a intensidade da inovação frugal está relacionada a ideia de fazer mais com menos, podendo ser medida pela razão entre o maior valor e menor recursos; quando assimilamos este conceito levando em consideração os resultados do estudo de prospecção, o comparativo de valor agregado ao sururu se torna distinto,

aplicado nas diferentes áreas. A perspectiva do diferencial econômico que poderia advir da aplicação das novas tecnologias são consideráveis. A média de preço atual do sururu para consumo é de R\$ 8,00 o quilo, Coutinho (2014, pág 36). No entanto esta quantidade e este valor podem ser transformado pelo processo de assimilação da tecnologia em domínio público, em um produto farmacêutico por exemplo, passando a possuir um valor agregado percentualmente muito maior do que o molusco para o setor gastronômico.

Ainda de acordo com Ellen Macarthur Foundation (2015), no setor de alimentos as práticas que reduzem o desperdício têm o potencial de gerar 25 a 50% de economia. O que nos permite afirmar que um gerenciamento adequado dos resíduos do sururu pode melhorar consideravelmente a renda dos pescadores e modificar por completo o cenário de pobreza que as margens da lagoa Mundaú nos apresenta hoje. A renda dos Pescadores é outro fator que comprova a vulnerabilidade desta comunidade.

“A média bruta mensal individual é de R\$ 520,32, inferior ao salário mínimo vigente. De acordo com as entrevistas, a grande maioria (55,9%) recebiam até R\$ 400,00 mensais e apenas 2,9% recebiam acima de R\$ 1.500,00, que se caracterizavam como pescadores mais experientes ou os atravessadores da cadeia produtiva”. (COUTINHO 2014, pág 39)

A inovação tecnológica pode ter seu uso em produtos e processos, compreendendo novas implantações e consideráveis melhorias no mercado, envolvendo uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais, (MANUAL DE OSLO, 2014). Deste modo, as perspectivas de inovar no mercado com o sururu existe e são consistentes. A oportunidade de lançar produtos no mercado regional e nacional em diferentes setores tendo o molusco alagoano como componente da matéria prima é uma realidade, bastando apenas ser aprimorada e abraçada pela tripla hélice, ou seja, na conjuntura da universidade, empresa, compreende-se aqui também a modalidade de empreendedor individual ou a futura cooperativa na perspectiva da ONG Manda Ver, representando a comunidade de pescadores da lagoa Mundaú e Governo.

SEÇÃO 3 - O DESCARTE DAS CONCHAS, ECONOMIA LINEAR VERSUS ECONOMIA CIRCULAR

Quando enfatizamos a completa integração de um sistema produtivo e reaproveitamento de resíduos, a natureza é um excelente exemplo a ser dado de economia circular, tudo interligase e integra-se ao sistema de modo harmonioso e metabólico, sendo aproveitado e absorvido. A sobra de um alimento alimenta o solo ou outras espécies e o ciclo permanece em uma interação positiva e perfeita de energia, sinergia e vida. Na economia circular o resíduo se torna a matériaprima de um novo ciclo, Ellen Macarthur Foundation (2015). Diferentemente do modelo humano de produção, caracterizado como linear, onde extrai-se matéria prima da natureza, ocorre a produção e depois de utilizado o produto é descartado em aterros sanitários.

Quando ocorre o descarte se perde com o produto toda a matéria prima retirada da natureza para sua fabricação, se perde também todos os recursos gastos com pesquisa e tecnologia, todo o tempo de mão de obra para composição de peças, montagem, ajuste, teste e embalagem, terminam no lixo. É notório que este modelo de produção tem o mesmo fim, adoecer o planeta, poluir a terra, destruir ecossistemas, quebrar o fluxo pacífico, natural e harmonioso que a natureza insiste em ensinar e o comércio capitalista global insiste em não aprender.

No que tange ao modelo de Economia Linear, Girelli (2018) comenta a ocorrência do desperdício e acúmulo de matérias uma vez que somente uma pequena parte de todos os resíduos gerados pode ser submetido a reciclagem ou ao reaproveitamento, por se tratar de material tóxico, não biodegradável e que não se decompõe, como por exemplo os telefones celulares, as pilhas, os plásticos, eletrodomésticos, entre outros. A economia linear é um modo predador de desenvolvimento que tem permeado a vida humana nos últimos tempos e se nada for feito toda a terra se tornará aterro sanitário, comportando milhares de toneladas de lixo. Sobre este modelo de economia:

“O sistema de produção atual é baseado principalmente em um processo linear de consumo de recursos. Os bens são produzidos a partir de matérias-primas, depois vendidos, usados e finalmente descartados como lixo, o que causa não apenas esgotamento recursos naturais, mas também geração de grande quantidade de resíduo”. (PORCELLI 2018, pág. 3)

Este modelo de produção é preocupante pelo fato de causar dano ao meio ambiente, justificando e condicionando estes feitos a demanda de consumo e ao lucro. Esta visão capitalista tem proporcionado danos irreversíveis a natureza, é valido ressaltar alguns exemplos contemporâneos de danos a natureza provocados pela ânsia do aumento de produção e de lucro, um exemplo sempre acompanhado da justificativa de aumentar a colheita de grãos, frutas e

leguminosas e traz resultados extremamente nocivos à saúde é o uso de agrotóxicos, com ele obtém-se também a contaminação do solo e da água, a morte de animais, e inúmeras avarias a saúde humana.

Desde a década de 60, os danos causados ao homem por estes agentes químicos são conhecidos. A bióloga Carson, também escritora e pesquisadora, escreveu em 1962 o livro *Primavera Silenciosa*, onde aborda a relação entre uso de agrotóxico e doenças como câncer e mutações genéticas em humanos além de provocar a morte de animais silvestres, pássaros, peixes e contaminar o solo, a água e o meio ambiente como um todo. Sua obra incentivou a proibição do agente químico Dicloro-Difenil-Tricloreto – DDT e fomentou mudanças significativas em leis ambientais nos Estados Unidos. Em sua obra, uma das frases mais conhecidas apresenta a nítida contradição das ações humanas destruidoras e predatórias, justificadas pela lógica linear de aumento de produção a qualquer custo:

“O desejo do homem de controlar totalmente a natureza é concebido como arrogância e o desequilíbrio dos processos metabólicos e mutações são preços altos a serem pagos para não se ter pernilongos” (MOURA 2008 pág 1, apud CARSON, 2013).

Em seu último discurso, o comentário da autora quanto ao controle de pragas por agrotóxicos, possibilitou muita reflexão, embora pouco tenha sido feito a nível mundial quanto ao tema nos anos posteriores, especialmente em países emergentes, como Brasil e Índia.

“Minha crítica a este método não é porque ele controla insetos nocivos, mas, sim, porque ele cria perigosos efeitos paralelos ao fazê-lo. Eu critico os atuais métodos, porque eles estão fundamentados num patamar de pensamento científico muito baixo. Nós realmente somos capazes de um grau maior de sofisticação para solução deste problema”. (MOURA 2008 pág 52, apud CARSON, 2013)

Quando em um modelo produtivo, busca-se harmonia com a natureza percebe-se a urgente necessidade de soluções para processos disfarçados de produtivo e que causam danos ao meio ambiente. Faz-se necessário ainda ressaltar que em meio a justificativa de crescimento econômico e desenvolvimento de países, polui-se o ar com queima de combustível fóssil e outros agentes nocivos, polui-se a água com esgoto e agrotóxicos que escoam em conjunto com a chuva e contaminam lençóis freáticos. É importante frisar também, especificamente no Brasil, o rompimento de barragens com rejeitos de minérios, provocando a poluição de grandes rios. No rompimento da barragem de Mariana no Estado de Minas Gerais, os rios Doce e rio Itabirito foram grandemente contaminados afetando de acordo com Baggio (2016), “dezenas de cidades na Região Leste de Minas Gerais até o Espírito Santo”; já o rompimento da barragem em Brumadinho, no mesmo Estado, comprometeu todo o Rio Paraopeba, afluente do Rio São

Francisco que é um dos mais importantes rios do Brasil. De acordo Wikipédia (2019), a extensão do rio Paraopeba é de 510 km e sua bacia cobre 13 643 km² e 35 municípios. Seus principais afluentes são o rio Macaúbas, o rio Camapuã, o rio Betim, o rio Manso e o ribeirão Serra Azul. Os danos ao meio ambiente foram incalculáveis.

Quanto aos oceanos a poluição também tem sido vasta. No oceano Pacífico, entre a costa da Califórnia e o Havaí, localiza-se a ilha de lixo e plástico flutuante. Araia (2008) retrata com sendo o maior depósito de lixo do mundo.

“Com tamanho aproximado de 680 mil quilômetros quadrados, o equivalente aos territórios de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo somados – e não pára de crescer.” (ARAIA, 2008)

Diante de todo este quadro de calamidades advinda do capitalismo, nota-se a real e urgente necessidade de inovação com intervenções tecnológicas que tragam soluções para o descarte de resíduos a nível global e promovam o desenvolvimento sustentável em prol da sobrevivência humana nos próximos séculos. Os produtos que consumimos, são feitos por milhares de empresas no mundo que não possuem comprometimento com o meio ambiente. Concernente a mudança dos modelos de economia de linear para circular, Porcelli (2018) comenta que para que ocorra, exige a transformação radical dos meios de produção, cadeias de suprimentos, cultura e hábitos de consumo no nível planetário. Atentando para este fato observa-se que estes problemas socioambientais poderiam ser consideravelmente amenizados e sanados a longo prazo partir do modelo de produção da economia circular.

3.1 Resíduo gerado na produção do sururu da lagoa Mundaú com ênfase na economia circular

Tendo em vista a necessidade de aprimorar esta cadeia produtiva e saná-la dos fatores extremos e problemáticos que a circundam, como a exploração do trabalho infantil, o descarte irregular de resíduos e a falta de perspectivas empreendedoras e de tecnologia para dinamizar o comércio deste molusco no mercado local, optou-se por propor que os resultados desta pesquisa sejam sobretudo para favorecimento da cooperativa dos catadores locais de sururu, através da ONG Manda Ver como primeira opção para a aplicação do modelo. Faz-se necessário acentuar uma observação quanto a aplicação de ações relacionadas a economia circular na cadeia produtiva do sururu no município, os pescadores devem ser remunerados pela venda das conchas do sururu. A pesquisa de prospecção tecnológica permite que os pescadores encontrem junto a cooperativa, ONGs e Instituições de Pesquisa, Ciência e Tecnologia, parcerias para desenvolver novos produtos, que possam ser comercializados já com valor agregado, e custo mais alto que apenas a concha *in natura*. Do contrário não existirá impacto econômico e otimização do quadro social que

a comunidade apresenta. A ressalva de que empreendedores passem a fabricar produtos com carbonato de cálcio e não paguem pela concha, simplesmente a recolha das ruas, continuará alimentando o cenário carente que se tem hoje na localidade.

As circunstâncias sobre as quais ocorre a extração de sururu nos permite uma reflexão introspectiva e empírica, de cunho social. No Vergel do Lago, a pesca do sururu sempre tem sido feita de modo artesanal, extrativista e rudimentar ao longo dos anos. De acordo com o levantamento feito pela pesquisa de campo do IABS, Coutinho (2014, pág 30) constatou-se que “dentre os pescadores de sururu, um total de 43,6% deles estão envolvidos com esta atividade há mais de 15 anos”, o que demonstra uma estagnação de grande parte desses trabalhadores e uma falta de perspectiva de mudança. Para ocorrer alguma modificação dentro desta cadeia produtiva é necessário que políticas públicas sejam desenvolvidas e direcionadas para esta finalidade. Muitas tentativas foram feitas sem que tenha gerado mudanças significativas. A insalubridade na atividade persiste, o trabalho infantil permanece e o descarte irregular de toneladas de conchas continuam a acontecer diariamente. Para que se introduza o desenvolvimento sustentável na cadeia produtiva do sururu, é extremamente necessário que o resíduo tenha destinação correta com retorno financeiro para a comunidade, o que implica no conceito de economia circular.

É importante frisar que o esforço empreendido para retirar a proteína do sururu da lagoa é exatamente o mesmo esforço para retirar as conchas. Quando soma-se o tempo gasto em cada processo, a exposição a insalubridade e o trabalho braçal, constatamos que existe grande trabalho empreendido pelo pescador para obter a concha também. É extremamente justo fazer com que este subproduto seja aproveitado comercialmente sendo também lucrativo aos pescadores. Evidenciou-se com a prospecção tecnológica, as potencialidades para o sururu e as conchas em diferentes setores do mercado. Ambos podem ser aproveitados comercialmente para mercados diferentes e depende unicamente da organização conjunta dos pescadores e de políticas públicas que favoreçam a implantação de projetos inovadores que promovam o desenvolvimento sustentável.

3.2 O sururu e as perspectivas de negócio em Alagoas

O comércio local do sururu atende unicamente ao setor alimentício. Não há outros setores que comporte o molusco alagoano, no geral apenas a proteína é aproveitada na culinária. As conchas, apesar de ricas em cálcio e possuir potencial econômico, sempre foram descartadas na cadeia produtiva do sururu, trazendo problemas relacionados ao acúmulo de resíduos na Avenida Dique Estrada. De acordo com Coutinho (2014, pág 59), “A exploração não obedece a nenhum

manejo ou planejamento e é visivelmente degradante, com tendências a exterminar o principal sustento dessas famílias”. Todo o processo de extração do sururu, sua insalubridade, como destacado anteriormente, os danos à saúde, a poluição das águas da lagoa, a falta de estrutura urbana e paisagismo na orla lagunar, o trabalho infantil na despinicagem do molusco, são fatores que margeiam a necessidade urgente de ações do poder público para amenizar a problemática vivida pelos pescadores desta região há décadas.

No Estado de Alagoas o processo de extração é feito apenas de seu estoque natural, não há mitilocultura, como ocorre no sul do País e manejo do sururu não é o ideal, principalmente se comparado aos grandes produtores como a Espanha e até mesmo a Irlanda que lidera o mercado da aquicultura orgânica, FAO (2017). O regulamento 710/2009 da Comissão da União Europeia que margeia as regras da produção aquícola convencional, enfatiza que dentre as exigências para que o produto chegue ao mercado, faz-se necessário:

“A produção aquícola biológica de animais deve assegurar que as necessidades particulares das espécies sejam satisfeitas. Nesse contexto, as técnicas de manejo, os sistemas de gestão e os sistemas de produção devem assegurar o bem-estar dos animais... A alimentação para os animais de aquicultura deve obedecer às suas necessidades nutricionais e deve igualmente cumprir o requisito sanitário”. (REGULAMENTO CE, 2009).

Outra importante exigência do regulamento da Comissão Europeia diz respeito a adequação do meio aquático a um plano de gestão sustentável.

“As operações devem situar-se em locais que não estejam sujeitos a contaminação por produtos ou substâncias não autorizados para a produção biológica, ou poluentes que possam comprometer a natureza biológica dos produtos”. (REGULAMENTO CE, 2009).

Os requisitos citados do regulamento da Comissão Europeia, permitem observar o quão longe estamos do ideal na produção de sururu. O primeiro problema é não haver técnica de produção e a extração ser feita em área de criação natural. Desse modo, semelhante a madeira retirada de floresta natural, não há como repor a natureza, diferente do conceito de sustentabilidade com madeira de reflorestamento. O exemplo é válido no contexto de desenvolvimento sustentável, para que a produção de sururu seja ideal precisa haver implantação de técnicas de cultivo. Outro fator importante está diretamente ligado ao requisito sanitário, os moluscos não devem ficar expostos a poluentes que possam comprometer a natureza biológica do produto, o que nos remete a condição calamitante da Lagoa Mundaú em termos de poluição ambiental.

De acordo com Barreto (2008 apud Constantinido, 1994) “A descarga de esgotos em reservatórios, rios e/ou mar, são as causas poluidoras mais comuns de ambientes aquáticos registradas no mundo inteiro”. Algumas técnicas de produção permitem a total separação de criação biológica e de não biológica, contribuindo assim para um controle mais acentuado de qualidade da água. Conforme afirmado por Barreto (2008 apud Garcia, 2005), “normalmente as áreas de cultivo são submetidas a monitoramentos regulares”. Os órgãos responsáveis no Brasil para estabelecer as regras e limites para que a aquicultura possa ser exercida é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Ministério da Saúde. De acordo com o CONAMA, a legislação n° 357, de 17 de maio de 2005 determina que:

“para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, a média geométrica de coliformes termotolerantes (CT), de um mínimo de 15 amostras coletadas, no mesmo local, não deverá exceder 43 por 100 mililitros, e o percentual de 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termotolerantes por 100 mililitros”.

Barreto (2008) ressalta ainda outras referências em termos de qualidade de moluscos que possuem como referência padrões internacionais, como o EUSQAP, The European Union Shellfish Quality Assurance Programme, o mesmo classifica os moluscos bivalves em três classes: A, B e C.

“Para cada classe é permitido uma quantidade de coliformes termotolerantes por 100 g de massa visceral e líquido intervalvar. Para a classe A, a tolerância é de < 300 CT/100 g, na classe B, 90% das amostras não podem exceder 6.000 CT/100 g e na classe C, não podem exceder a 60.000 CT/100 g”. (BARRETO 2008, pág. 22)

Estas são referências que precisam ser colocadas como meta pelo poder público para viabilizar a Lagoa Mundaú como ambiente propício e favorável a uma produção de sururu com qualidade.

Quanto a fase pós pesca do sururu, a implantação de processos de manipulação de alimentos precisam ser inclusos para que se obtenha o monitoramento de um controle de qualidade. A limpeza do molusco fica a desejar, o pré-cozimento também pode conter impurezas em seu processo, tendo em vista a rusticidade em que se dá a cocção para a separação entre a concha e o molusco. A lavagem da proteína do molusco antes de ser embalado, não é feita em água corrente, o que pode ser mais um fator contaminante. Pesa também o fato do sururu enquanto não vendido permanecer exposto para venda em temperatura ambiente durante o dia, comprometendo a qualidade, haja vista que é um produto de perecimento acentuadamente rápido. A questão da higiene na manipulação de qualquer produto alimentício é fundamental. Existe a necessidade de trazer um controle de qualidade que ofereça ao consumidor uma maior garantia de qualidade para o molusco.

Em seu estudo sobre cultivo de mexilhões, Ferreira (2010) argumenta que no processo extrativo de moluscos bivalve de fonte natural no Brasil, normalmente existe alguns fatores que minam a produção:

“Muitas vezes, durante a colheita ou captura, os moluscos são deixados em grandes pilhas, expostos ao sol, a chuva e a outros fatores adversos. Da mesma forma, ou são transportados inadequadamente (por exemplo: por horas em barcos sujos, em contato com óleo e todo tipo de dejetos), ou são – “preparados” – cozidos em latões (dos mais variados tipos – óleo, produtos químicos etc...) em fogareiros improvisados no próprio chão, novamente, com todo tipo de fauna acompanhante passando por todos os lados. Em seguida são “desconchados” muitas vezes no próprio chão. Na maioria das vezes, este cozimento é realizado em temperatura e tempo insuficientes para eliminar possíveis contaminantes. Além disso, muitas vezes esta etapa é realizada sem prévia lavagem das conchas, sendo o material colocado na panela com todo tipo de animais e algas microscópicas e macroscópicas. Este tipo de situação leva os mexilhões a serem cozidos em uma verdadeira “sopa” de contaminantes orgânicos e de toxinas, muitas delas, possivelmente termo-resistentes”. FERREIRA (2010 pág 33).

Os problemas descritos pelo autor, foram observados em várias comunidades, não somente no Sul do Brasil, mas em praticamente todos os lugares do País onde a extração de molusco bivalve, (entre eles o mexilhão e o sururu) ocorre unicamente de fonte natural. Existe a necessidade de rever o processo de extração do molusco em reserva natural, tal como ocorre em Alagoas, tendo em vista que o mesmo é uma importante fonte de proteína e muitas pessoas sobrevivem de seu comércio. Implantar técnicas de cultivo para este molusco permite um maior controle de qualidade sobre o mesmo. Outro importante fator relacionado ao cultivo de moluscos está atrelado ao volume da produção, que não fica estagnada tal como ocorre em área de extração natural, podendo ser manipulada e modificada pelo produtor, que possui a gestão e o controle da produção de modo eficiente, podendo fazer planejamento estratégico para aumento de produção conforme a demanda de vendas. Diferente do que ocorre quando o processo é artesanal, nesta modalidade não há crescimento econômico e a produção sempre tenderá a estagnação.

No mercado europeu, todos os moluscos comercializados são provenientes de fontes de cultivo, FAO (2017). Por esta razão, ocorre um controle acentuado na qualidade dos moluscos da família *Mytilidae*, havendo um acompanhamento periódico do ambiente do cultivo, conseqüentemente refletindo no produto final. A tabela 16, comporta os principais países que fazem uso da mitilicultura e tipos de técnicas utilizadas em sua produção.

Tabela 16. Produção mundial de mexilhões em toneladas métricas por ano, separada por espécie e país produtor em 1990

PAÍS	ESPÉCIE	PRODUÇÃO	MÉTODO	PAÍS	ESPÉCIE	PRODUÇÃO	MÉTODO
China	<i>Mytilus edulis</i>	429.675	longline, balsa	Peru	<i>Aulacomya ater</i>	9.083	sem informação
	<i>Perna viridis</i>			Turquia	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	7.953	sem informação
Espanha	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	209.687	balsa	Reino Unido	<i>Mytilus edulis</i>	6.949	fundo, balsa
	<i>Mytilus edulis</i>			Albânia	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2.508	balsa, longline
Itália	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	85.400	longline, fixo	Iugoslávia	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1.370	fixo
Holanda	<i>Mytilus edulis</i>	77.596	fundo	Singapura	<i>Perna viridis</i>	1.192	balsa, longline
Dinamarca	<i>Mytilus edulis</i>	72.524	fundo	Argentina	<i>Mytilus platensis</i>	1.100	longline
França	<i>Mytilus edulis</i>	54.873	estacas, longline	Grécia	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1.100	balsa, longline
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>			Rússia	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1.082	longline
U.S.A.	<i>Mytilus edulis</i>	35.724	fundo, longline,	Suécia	<i>Mytilus edulis</i>	862	longline
	<i>Mytilus californianus</i>		balsa	Malásia	<i>Perna viridis</i>	709	balsa
Tailândia	<i>Perna viridis</i>	35.270	estacas	Venezuela	<i>Perna perna</i>	575	balsa
	<i>Musculus senhouseni</i>			Marrocos	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	488	sem informe
Alemanha	<i>Mytilus edulis</i>	30.865	fundo	México	<i>Mytilus californianus</i>	458	sem informe
Coréia	<i>Mytilus crassitesta</i>	27.356	longline	Uruguaí	<i>Mytilus platensis</i>	256	sem informe
Chile	<i>Mytilus chilensis</i>	21.910	balsa, longline	Portugal	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	107	balsa
	<i>Choromytilus chorus</i>			Bulgária	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	100	balsa
Chile	<i>Aulacomia ater</i>			Noruega	<i>Mytilus edulis</i>	87	longline
Nova Zelândia	<i>Perna canaliculus</i>	18.000	longline	Polinésia	<i>Perna viridis</i>	5	fixo
Filipinas	<i>Perna viridis</i>	17.553	estacas	BRASIL	<i>Perna perna</i>	10.000	fixo, longline
Irlanda	<i>Mytilus edulis</i>	16.000	fundo, longline, balsa				

Fonte: Ferreira (2010 apud Gosling 1992).

Observa-se que a China foi o maior produtor de molusco bivalve da família *Mytilidae*, com uma produção de 429.675 toneladas, superando em 100% a produção da Espanha, de 209.687 toneladas, o segundo maior produtor mundial. Na América do Sul, o Chile foi o maior produtor com um volume de produção de 21.910 toneladas, possuindo o dobro da produção do Brasil, 10.000. É importante destacar que o *Mytela charruana* não aparece na tabela acima por não possuir método de cultivo, e sua exploração ser em reserva natural. A produção brasileira de *Perna perna*, concentra-se principalmente no Estado de Santa Catarina, é a principal espécie brasileira de mexilhão e utiliza a técnica de produção fixo, long line.

Apenas a Alemanha, Irlanda e Dinamarca utilizam a técnica de produção em fundo, Ferreira (2010), que consiste nas sementes do molusco ser colocadas no fundo do lago e quando estiver prontos para serem vendidos, são retirados por meio de um barco draga que raspa o fundo do lago. A figura 15 mostra como se dá a coleta por este meio.

Figura 15. Barco draga recolhendo mexilhão



Fonte: <https://www.stuff.co.nz/business/farming/78767491/havelockbased-mussel-farmer-a-master-oftricky-gems>

Apesar do sururu não ser cultivado com técnica de produção, a draga usada para mexilhões seria viável para a coleta do *Mytella charruana*, por sua produção ser naturalmente de fundo, salvo o uso mediante estudo de impacto ambiental pelos órgãos competentes.

3.3 Potencialidades do sururu alagoano no setor gastronômico

A comercialização do sururu pelas famílias de pescadores em Maceió consiste em alguns pontos fixos; o mercado da produção, a Avenida Dique Estrada e venda porta a porta nos bairros próximos. Já a comercialização por atravessadores é feita para restaurantes, em feiras livre, venda porta a porta e venda a revendedores, além de vender para outros Estados, a Bahia é um dos principais compradores. Segundo Coutinho (2014, pág 76), as vendas para o Estado bahiano ocorre “já embalados em sacos de 1 kg, em pick-ups sem refrigeração ou qualquer condicionamento especial”. A logística e armazenagem são feitas de forma precária e sem refrigeração.

Quanto aos estabelecimentos que comercializam o molusco “Apenas no município de Maceió, cerca de 570 estabelecimentos formais comercializam o sururu” (COUTINHO 2014 apud ASSAD & CAMPOS-COUTINHO, 2014 No prelo). Neste processo de vendas o transporte não é o ideal para frutos do mar, a refrigeração e manipulação de alimentos não é o adequado e a embalagem deixa a desejar. Tudo é muito simples e rudimentar. Se comparado ao mercado europeu de frutos do mar, há grandes exigências relacionadas a controle de qualidade eficiente, manipulação de alimentos, congelamento, distribuição, favorecendo a não ocorrência de perdas por perecibilidade. É este controle de processos que precisa ser introduzido na cadeia produtiva do sururu. Mapeá-la, impor as mudanças necessárias, ampliar os horizontes quanto as potencialidades comerciais, excluir os riscos à saúde do pescador, e do cliente, buscar outras formas de cultivo sem insalubridade, extinguir o trabalho infantil e direcionar os resíduos para a

fabricação de carbonato de cálcio, são mudanças estratégicas que devem ser implantadas para transformar a cadeia produtiva do sururu em um comércio rentável e autossustentável.

A pesquisa de prospecção tecnológica demonstrou que na área de alimentos, alguns produtos inovadores a base de bivalve tem chegado ao mercado. A patente em domínio público CA 2144885 A1 com ano de registro em 1996 identificada na plataforma Lens, tendo como País depositante o Canada, corresponde ao uso do carbonato de cálcio derivado das conchas de moluscos da família *Mytilidae* para a fabricação de um vinagre gourmet enriquecido.

O texto que apresenta-se no resumo da plataforma evidencia a simplicidade e praticidade da aplicação:

“A presente invenção inclui o produto de vinagre enriquecido que é feito de vinagre, conchas de animais aquáticos e outra medicina tradicional chinesa e o método de fazer o mesmo. Com base no conhecimento de que o ácido acético pode dissolver o carbonato de cálcio, a presente invenção dissolve melhor os componentes de cura das conchas de animais aquáticos e também aproveita o cálcio e outros minerais dissolvidos das conchas de animais aquáticos como suplementos para cálcio e outros minerais. O produto desta invenção possui funções combinadas de condimentos, suplementos minerais e medicina tradicional chinesa, e é fácil de ser absorvido. O método de fabricação do produto enriquecido com vinagre compreende o aquecimento e a colisão de conchas de animais aquáticos e outros medicamentos tradicionais chineses usados para fabricar o produto; adicionando conchas de animais aquáticos e outros remédios tradicionais chineses ao vinagre; envelhecer o vinagre por pelo menos três dias; agitar o vinagre durante o período de envelhecimento; filtrar o vinagre envelhecido; fervendo o resíduo com água; filtrando a sopa; adicionando a sopa filtrada ao vinagre filtrado; ajustar a acidez do produto”. (LENS.ORG).

Trata-se de um produto gourmet, apreciado no mercado europeu e que pode legalmente ser produzido no mercado local por se tratar de uma patente expirada. Este é apenas um dos inúmeros exemplos relacionados as potencialidades econômicas do sururu na área gastronômica. A aplicação de processos para obter o controle de qualidade em cada fase da produção do sururu dentro da cadeia produtiva implica em agregação de valor. De acordo com Coutinho (2014), “adicionar qualidade no produto final, principalmente em se tratando de produto alimentício reduz risco de contaminação e promove uma maior aceitação no mercado”.

Em relação ao comércio do sururu relacionado ao turismo e gastronomia em bares e restaurantes de Alagoas, Coutinho (2014) cita a pesquisa do IABS envolvida no projeto de “Fortalecimento da cadeia produtiva da ostra: o caso de Alagoas” executado por meio de uma parceria da AECID, do IABS e da Secretaria de Estado do Turismo de Alagoas (Setur/AL), Coutinho (2014 apud Assad & Campos-Coutinho, 2014. No prelo) onde identificou-se por meio de pesquisa quantitativa realizada em 146 empreendimentos que o consumo de moluscos ocorre principalmente em 12 municípios do Estado: Maceió, Marechal Deodoro, Barra de São Miguel,

Roteiro (praia do Gunga), Lagoa do Pau, Jequiá da Praia, Pontal do Coruripe, Coruripe, Barreiras, Miai de Baixo, Miai de Cima e Piaçabuçu. No entanto, em relação ao Sururu originário da Lagoa Mundaú, apesar de atender a demanda gastronômica local, não é visto como um produto que atende a normas mínimas de controle sanitário para o turismo gastronômico, principalmente em restaurantes e hotéis.

“Os restaurantes que realizam controle sanitário e controle de origem dos produtos comercializados não encontram sururu de Alagoas com selo de inspeção e(ou) outra garantia de procedência/qualidade. Em alguns casos, citam que utilizam o produto oriundo de outros Estados. Todos os restaurantes entrevistados informaram que estariam dispostos a pagar mais por um produto de melhor qualidade e que ofereça segurança alimentar aos seus clientes. Também citaram a presença de areia ou impurezas como um outro importante entrave ao consumo.” COUTINHO (2014, pág 79).

As circunstâncias que permeiam o comércio de sururu hoje no Estado inviabiliza a obtenção de controle de qualidade sobre o produto, pelo fato de não dispor de condições ideais de manipulação de alimentos, conservação, e logística, o que impede de atender um nicho de mercado mais exigente. Não há selo de inspeção ou certificação de controle de qualidade, data de validade e embalagem lacrada a vácuo, de modo que não se pode assegurar ao cliente consumidor que o produto não oferece riscos à saúde. Entretanto, o fato do *Mytela charruana* ser pré-cozido já reduz as chances de contaminação, o mesmo não ocorre com as ostras, que são consumidas cruas como iguaria regional, tendo potencial riscos de contaminação biológica.

“Considerando que a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego registrou a existência de 890 estabelecimentos formais de alimentos e bebidas no ano de 2011 e assumindo a premissa que 64% desses estabelecimentos comercializam sururu, é possível afirmar que, apenas no município de Maceió, cerca de 570 estabelecimentos formais comercializariam sururu” (COUTINHO 2014, pág 77 apud ASSAD & CAMPOS-COUTINHO, 2014. No prelo).

Portanto, é possível perceber a urgente necessidade de modificação na produção e manipulação do sururu para colocar no mercado um produto certificado e com garantia de controle de qualidade. Existe grande potencial econômico no setor gastronômico para este molusco.

Figura 16. Mexilhão conservado ao molho



Fonte: <http://davescupboard.blogspot.com/2011/08/roland-mussels-la-nicoise-in.html>

A inovação, principalmente com a tecnologia de refrigeração IQF, tal como ocorre em países da Europa para mexilhões, permitiria a venda do sururu em diferentes modos, não somente *in natura*, mas pré-preparados em molhos desenvolvidos por chefes alagoanos, vendido sem casca, com capote como é conhecido o sururu com a concha e sururu com meia concha, sendo este o modo mais comum e de melhor apresentação para a comercialização em outros países. A figura 8 demonstra a apresentação comercial para o comércio de mexilhões no mercado europeu com a tecnologia IQF.

Figura 17. Mexilhão a venda no mercado europeu com tecnologia IQF.



Fonte: thetapaslunchcompany.co.uk/spanish-food/spanish-mussels/mussels-garlic-200g

Além da aplicação da tecnologia IQF para as vendas do molusco, os produtos derivados do sururu também compreendem um mercado gourmet favorável, com forte tendência de inserção no mercado, como o vinagre derivado da casca do molusco citado anteriormente. O estudo de prospecção tecnológica para o sururu é um norteador das tendências de mercado para as possíveis ações inovadoras no setor.

3.4 O Bisso do sururu como proposta para a criação de uma nova ferramenta de geração de renda para a comunidade marisqueira da lagoa Mundaú

O bisso do sururu é um feixe de filamento muito similar a seda, secretado por uma glândula dos moluscos para aderir-se a lama do fundo da lagoa ou a alguma superfície. A pesquisa de prospecção tecnológica realizada em websites demonstrou uma nova perspectiva de negócio para o comércio do sururu por meio deste resíduo, descartado no processo de despincagem. Existe uma aplicação para o bisso de bivalve com um valor histórico agregado muito abundante. O bisso é um subproduto que foi muito utilizado na antiguidade na área têxtil, tecelagem, bordados e artes plásticas. De acordo com o site sudarium.christi.com, era conhecido como seda natural marinha nos primórdios da humanidade.

Figura 9. Bisso do Sururu



Fonte: leiturasocial.com.br (2019)

Constatou-se pelos levantamentos que uma única pessoa no mundo detém ainda a técnica de tecelagem, como afirma Mdig (2015), trata-se de uma senhora italiana da ilha de San't Antioco da Sardenha chamada Chiara Virgo. Suas peças são expostas nos mais renomados museus de Roma, Londres Paris e Nova York. Chiara afirma que a técnica surgiu há aproximadamente 10.000 anos no antigo Oriente Médio, sendo trazida para Sant'Antioco pela princesa Berenice, a bisneta de Herodes, o Grande, durante a segunda metade do primeiro século. A figura 10 apresenta o processo de transformação do bisso in natura em fio, tecido e bordado.

Figura 10. Aplicação do Bisso de Bivalve



Fonte: famedisud.it



Fonte: lavocedellabella.it



Fonte: mareonline.it



Fonte: famedisud.it



Fonte: sardinia12.com



Fonte: sardegnaitinerari.it

Fonte: famedisud.it, sardinia12.com, mareonline.it, lavocedellabella.it. (2019)

É um tecido muito incomum, descrito como surpreendente e especial por possuir características físicas raras e originais. Mdig (2015), descreve-o como “tão leve quanto uma teia de aranha e resistente a água, ácidos e álcoois, e brilha quando exposto ao sol se tratado com suco de limão e especiarias”. Estas características o fez ficar conhecido como linho fino. Chiara mergulha de 300 a 400 vezes para obter uma quantidade de 200 gramas de bisso, faz isto todas as manhãs na primavera italiana.

“... este material fica marinando em uma mistura que inclui algas da região e depois de seco seus filamentos são enrolados com a ajuda de um fuso, que é uma ferramenta cilíndrica de madeira, muito usada para fiação e torção de fibras como lã, linho e algodão, para formar o fio, ela gira os fios várias vezes para fortalecê-los e constrói suas peças num tear antigo por ser mais manual e delicado, num tear moderno o fio arrebenta. ...Este foi o tecido mais fino conhecido no Egito, na Grécia e em Roma e entre os antigos povos do Mediterrâneo, cuja atividades comerciais estavam diretamente ligadas ao mar, o bisso era produzido em abundância. Fenícios, caldeus e egípcios foram as principais referências da história do bisso. As quantidades recolhidas de *Pinna nobilis*, nome científico da espécie de mexilhão do mediterrâneo, eram abundantes e suficientes para confeccionar teias e bordados destinados aos faraós, pessoas abastadas, políticos e religiosos”. (MDIG 2015).

Esta seria uma excelente aplicação para introduzir na cadeia produtiva do sururu alagoano, tendo em vista o valor histórico agregado a técnica, desenvolvê-la e confeccionar produtos tendo como base, comportaria mais uma fonte de renda com um potencial valor agregado para as marisqueiras. Assim como é o filé alagoano para as rendeiras do pontal da Barra, as potencialidades para este subproduto estão atreladas ao setor de moda, artes plásticas e artesanato. Em referência a resistência do bisso, o professor Herbert Waite, da Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara, Estados Unidos, comenta:

“No que diz respeito a formas de aderência, a natureza possui uma coleção infindável de tesouros”. Os cientistas acreditam que a estrutura dos fios de bisso pode servir de inspiração para várias aplicações, por exemplo, pode ajudar em tecnologias para fixar equipamentos em prédios e em submarinos. Também pode ser usada para ligar tendões a ossos e para fechar cortes cirúrgicos.” (JW 2016).

3.5 A concha do sururu objeto de pesquisa na área da saúde. Utilização como suplemento de cárcio para gestantes em pré-natal para evitar a pré-eclâmpcia. Pesquisa em fase de teste no Hospital Universitário da Universidade Federal de Alagoas

A pesquisa de prospecção tecnológica dos potenciais usos do sururu, apontou nos dados que correspondem aos artigos científicos publicados relacionados ao molusco, que estudos têm sido feitos em diferentes áreas do conhecimento, se sobressaindo as áreas biológica e da saúde, agrárias e exatas. As pesquisas científicas abordam tanto a proteína, carne, quanto as conchas, havendo uma forte tendência para a aplicação dos moluscos da família *Mytilidae* na fabricação de produtos inovadores comercializáveis nestas áreas principalmente.

Alagoas comporta uma empresa pioneira na fabricação de carbonato de cálcio derivado unicamente da concha do sururu, localizada no município de Roteiro. Em entrevista com o empresário e agrônomo, dono da empresa Calmar, Josias Ferreira, buscou-se conhecer as motivações para empreender nesta área. O mesmo, agrônomo, iniciou o uso da casca do sururu triturada por ele em um liquidificador e utilizada como adubo em plantações de maracujá. Com o resultado positivo do experimento positivo, decidiu testar o material em outras áreas. Desde 2014 alguns estudos vem sendo feitos na UFAL quanto ao uso o carbonato de cálcio das conchas, o empresário fornecia o carbonato para o uso nas pesquisas.

A primeira pesquisa em parceria com a Universidade Federal de Alagoas foi realizada por meio de uma mestranda em zootecnia que pesquisava o carbonato de cálcio como ração animal para alimentação de codorna, os resultados desta pesquisa foram bastante significativos. Hoje a Calmar comporta algumas equipamentos como máquina para a primeira lavagem, uma esteira de lavagem e seleção, um secador, um triturador, um forno e um moedor. Todas estas maquinas foram idealizadas e adaptadas pelo próprio empresário.

A UFAL está desenvolvendo atualmente um projeto na área da saúde utilizando o carbonato de cálcio como suplemento para gestantes em pré-natal no Hospital Universitário. O objetivo da pesquisa é evitar a pré-eclâmpcia, principal causa de morte gestacional. Em entrevista, o empresário que continua fornecendo o carbonato de cálcio derivado das conchas do sururu para a Universidade, afirma que as aplicações comerciais do cálcio estão em áreas diversas, sendo as principais áreas de aplicação: suplementos nutricionais, fármacos, indústria de tintas, fertilizantes, fabrica de cal, fábrica de ração animal. A figura 20 mostra o carbonato de calco pronto para a distribuição entre as gestantes do Hospital Universitário de Alagoas.

Figura20. Carbonato de calcio desenvolvido em parceria com a UFAL



Fonte: Foto feita pela autora

Ainda de acordo com ele, no processo de fabricação a perda na transformação de concha para carbonato de cálcio é de aproximadamente 30%, ou seja, a empresa precisa de um quilo e trezentas gramas de casca do sururu para fabricar um quilo de carbonato de cálcio. Tendo em vista que são aproximadamente três toneladas de conchas descartadas diariamente na Avenida Dique Estada, segundo a Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Prefeitura (2017). A utilização destas conchas descartadas como resíduos na cadeia produtiva do sururu, se tornam a matéria prima de uma nova cadeia produtiva; sendo uma fonte sustentável de cálcio, permitindo a prática da economia circular, fazendo uso do desenvolvimento sustentável no comércio do sururu no Estado de Alagoas.

Em entrevista com uma das pesquisadoras do projeto, Jocimara Lima, o carbonato de cálcio fornecido pelo empresário a Universidade para a fabricação dos suplementos que estão sendo ministrados nas gestantes, não passa por processo de adição de outras vitaminas, visto que é só o cálcio que está sendo testado. Havendo apenas o processo de encapsulamento que consiste em pesagem, densidade e qualidade de encapsulação. Ainda de acordo com a pesquisadora, 1kg de carbonato de cálcio derivado das conchas do sururu é o suficiente para fazer 1980 capsulas, cada uma com 200mg de cálcio. A pesquisa ainda está em fase de teste mas os resultados já se mostram positivos.

A perspectiva do comércio de carbonato de cálcio derivado das conchas do sururu são substancialmente consistentes tendo em vista o potencial versátil de utilidade em diferentes setores. Para o suplemento acima citado, com o princípio ativo de apenas 200mg por cápsulas. Levando em conta o descarte aproximado de três toneladas diárias de conchas e a perda de 30% no processo de produção do carbonato de cálcio, essa quantidade de resíduos geraria 2100kg do produto por dia, que por sua vez tem o potencial de fabricação de 4.158.000 capsulas diariamente. A área de suplemento e fármaco comporta um potencial econômico enorme, com mercado em expansão. O valor agregado tanto como suplemento vitamínico como em outros compostos farmacêuticos que utilizam o mineral é enorme.

Vale observar que as três toneladas diárias de conchas descartadas correspondem apenas a quantidade retirada pela comunidade de pescadores da lagoa Mundaú, somando-se aos outros municípios de Alagoas que também padecem da mesma problemática do descarte irregular deste resíduo a produção Estadual é suficiente para atender tanto ao setor de suplementos e fármaco, como construção civil, ração animal, fertilizante, indústria de tintas e entre outros nos quais o carbonato de cálcio é utilizado.

No entanto, levando em conta todos estes setores e a quantidade necessária para suprir a necessidade de cada uma destas áreas, o setor de fármaco e de suplementos nutricionais são os

que podem fornecer um maior retorno econômico por utilizar uma menor quantidade de matéria prima como princípio ativo e possuir o maior valor agregado por quilo de carbonato de cálcio. Portanto, estes dois setores são os que possuem um grande potencial econômico e comercial no mercado relacionado as conchas do sururu.

De acordo com as informações obtidas no estudo da prospecção tecnológica para a família *Mytilidae*, da qual faz parte o sururu e o mexilhão, a proteína do molusco possui propriedades anti-inflamatórias e várias empresas em diferentes países fizeram uso destas propriedades para desenvolver e patentear seus medicamentos. Os resultados mostram quão promissor é o setor de fármacos para este molusco. Com uma cooperativa dos pescadores, a utilização destes conhecimentos pela comunidade poderia mudar para melhor a realidade social e econômica dos pescadores de sururu. Existe uma abrangência de áreas no mercado que podem fortemente comportar o sururu alagoano.

3.6 O sururu e a construção civil

Na área da construção civil, conforme destacado na pesquisa de prospecção tecnológica deste trabalho, a quantidade de artigos científicos publicados demonstram que pesquisas vem sendo feitas em volume considerável na área de exatas, tabela 9, comportando as engenharias. Sobretudo, vários trabalhos relacionados as conchas de molusco como composto para a construção, como a criação de tijolos utilizando as conchas e introdução de conchas juntamente com garrafas pet para fabricação de telhas sustentáveis, fabricação de cimento, asfalto, cobogó e outros materiais correspondentes ao setor da construção civil. Em entrevista realizada com o coordenador da ONG Manda Ver, para esta área a indústria de Tintas Ibratin testou e aprovou a textura com a casca do sururu.

Quanto a políticas públicas, destaca-se para esta área um projeto da Prefeitura de Maceió com intuito de findar o problema do descarte irregular de resíduos na cadeia produtiva do sururu, a mesma iniciou há alguns meses a introdução das conchas do molusco na composição de asfaltos. Entretanto, como citado anteriormente não havendo retorno financeiro para os pescadores. Porém, recentemente em parceria com a ONG Manda Ver, a prefeitura, em conjunto com a ONG Manda Ver criou a moeda social onde os pescadores recolhem a casca do sururu e trocam por esta moeda para compras em um mercadinho do bairro Prefeitura (2019). O projeto é inovador e visa de algum modo oferecer um retorno econômico a comunidade incentivando o desenvolvimento sustentável dentro da cadeia produtiva do sururu.

Na plataforma INPI, com o termo sururu encontramos nos levantamentos de prospecção tecnológica relacionada as patentes, um registro de patente feita por pessoa física, de um tipo de

revestimento fabricado com as conchas do sururu. Com o número de registro “UM 8700931-5 U2”, é descrita em seu resumo:

“como uma patente de Modelo de Utilidade para um revestimento com concha de sururu que é compreendido por peças quadrada e lisa formando placas medindo 20 por 20, as conchas são trituradas, aglutinadas e inteiras, misturada com resina cristal com cobalto e catalisador, fixada em superfícies com cola de contato, podendo ser feita em diversos diâmetros, resultados obtidos são: efeitos de profundidade, transparência entre outros, aparecem de acordo com a quantidade de conchas trituradas que será colocado. Sua parte superior fica toda bem lisa e a parte inferior mostra os pedacinhos das conchas trituradas a peça é toda formada de uma espessura de 1 centímetro caracterizada pelo fato de que o revestimento, face superior e face inferior que será fixada com cola de contato, dotado de espessura igual em todos os lados”. (INPI 2008).

A bio-construção é uma opção de construção econômica, durável, rentável que gera benefícios sócio ambientais. Aplicá-la quando há oportunidade, é uma opção sábia, que favorece substancialmente a qualidade de vida de quem a utiliza.

3.7 O sururu e o artesanato

O artesanato alagoano comporta produtos feitos com a concha, como pequenas lembranças regionais, porta-retratos, decoração de telas, brincos, pulseiras, colares, mosaicos, decoração de esculturas entre outros. Vários artesãos alagoanos, fazem uso das conchas para confeccionar suas criações, alguns deles na própria comunidade, de acordo com Carlos Jorge, coordenador da ONG. Existe ainda opção do bisso do molusco como um novo e possível mercado no setor de artesanato a ser explorado.

3.8 Uso das conchas do sururu como matéria prima para ração animal

Constatou-se na base nacional de patentes, o INPI, conforme observado na tabela 3, que para o mexilhão dourado, parente próximo do sururu, existe uma patente desenvolvida através de pesquisa pela Universidade de Londrina no Paraná, de um composto para alimentação de animais não ruminantes e organismos aquáticos utilizando o carbonato de cálcio derivado das conchas. O número de identificação na plataforma é BR 10 2013 025308 1 A2, publicado em 2015. O fato das conchas dos moluscos da família *Mytilidae* serem ricas em cálcio faz dessa fonte uma importante repositora desse mineral na alimentação animal.

Conforme citado anteriormente, a UFAL também comporta uma pesquisa em zootecnia desde 2014 com carbonato de cálcio na alimentação de codornas.

Quanto mais agregar valor aos produtos que fazer uso, melhor, quanto mais reciclar e pesquisar alternativas sustentáveis que favoreçam o meio ambiente para questões relacionadas a resíduos de produção, melhor será para o meio ambiente e para as empresas que passam a gerir os resíduos como forma de matéria prima para alimentação de uma nova cadeia produtiva.

4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa referente ao sururu alagoano, proporcionou uma visão ampla do potencial comercial para este molusco. Dentre os levantamentos de prospecção destacou-se sobretudo patentes relacionadas ao setor de fármacos, observando a proteína com forte aplicação neste setor, propriedades anti-inflamatórias e utilizado como princípio ativo para diversos produtos fármacos em diversos países. Dentre as aplicações medico-farmacêuticas em maior destaque, estão: anti-viral utilizado para o vírus da herpes, anti-parasitário para doenças como a malária, dermatitis, utilizado ainda em ferimentos decorrentes de diversos cânceres, além de ser utilizado para controle da diabetes dentre outros. Observou-se ainda seu uso em produtos do setor de cosmético, alimentos, observou-se também patentes contendo diferentes tipos de métodos e técnicas, dentre eles, o cultivo de mariscos, filtragem de água, processamento de bivalve, etc.

Para as conchas os resultados dos levantamentos da prospecção também foram satisfatórios. As aplicações foram evidenciadas, mostrando as grandes oportunidades que estão contidas neste resíduo. O potencial de aplicação pela comunidade de Pescadores da Lagoa mundaú consiste principalmente nas patentes expiradas. As possibilidades comerciais comportam setores diferentes, tendo em vista que o carbonato de cálcio é necessário em fábrica de tintas, produto odontológicos, suplementos vitamínicos, ração animal, fertilizante, construção civil, etc.

O potencial econômico e comercial do sururu das Alagoas é enorme tendo em vista as oportunidades do mercado, as pesquisas desenvolvidas e os novos setores que podem comportar o molusco com forte potencial de aplicação em suas cadeias produtivas. Aos pescadores compete uma organização em forma de cooperativa para iniciar um processo de organização e padronização que trará modificações relacionadas a implantação de processos para obtenção de certificações de controle de qualidade do produto, incluindo a destinação correta das conchas. Feito isto a comunidade de pescadores estará apta por meio da cooperativa, a transitar comercialmente dentre estas oportunidades comerciais e empreender em conjunto com Instituições que fomentam a Pesquisa, Ciência, Tecnologia e Inovação, aplicando os conhecimentos e as tecnologias existentes a nível mundial para o setor de mariscos.

Quanto a administração pública, cabe o apoio e suporte em fomento para as melhorias necessárias em saneamento básico, infraestrutura urbana, remodelagem da orla lagunar, paisagismo, mercado próprio para os pescadores, dentre outras soluções político-administrativas.

4.1 Limitações da Pesquisa:

As limitações estão condicionadas ao número de base de dados utilizada na pesquisa. Optou-se por utilizar quatro plataformas de patentes: INPI, LENS, WIPO e Espacenet. Todavia existem outras

bases de dados de patentes a nível mundial, tão ricas em informações quanto as utilizadas nos levantamentos.

O termo *Mytilus edulis* foi utilizado apenas para os levantamentos concernentes as patentes expiradas e unicamente na plataforma Lens, tendo em vista o resultado volumoso para a nomenclatura.

4.2 Sugestões de pesquisa:

Posteriormente outros levantamentos podem ser feitos com o termo *Mytilus edulis* em outras bases de dados, comportando a pesquisa entre patentes licenciadas e expiradas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T.H.S., Medeiros, U.T.G., Della Sagrillo, V.P., Junkes, J.A., Utilização de Conchas de Sururu Como Fundente em Formulações Cerâmicas. 22º CBECiMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais 06 a 10 de Novembro de (2016), Natal, RN, Brasil. Disponível em: < <http://www.metallum.com.br/22cbecimat/anais/PDF/116-014.pdf> >. Acesso em: 16.09.2019

ABADIA, Lorena Gamboa, Graziela Darla Araújo Galvão, Marly Monteiro de Carvalho. Economia Circular: Um Estudo Bibliométrico. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil. João Pessoa/PB, Brasil, de 03 a 06 de outubro de 2016. Disponível em: < http://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_236_374_29464.pdf >. Acesso em: 15/12/2019.

AMORIM, Andrielle Pinto, Laodicéia Amorim Weersma. INOVAÇÃO FRUGAL E SUSTENTABILIDADE: DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS A PARTIR DA INCORPORAÇÃO DO TRIPLE BOTTON LINE (TBL). Gestion de la Innovación para la Competitividad. ALTEC 2017. Disponível em: <http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_431.pdf>. Acesso em: 15/12/2019.

ANDRESSA, Basilio. Instituto de Previdencia dos Servidores Militares do Estado de Minas Gerais. Passar muito tempo sentado prejudica o corpo e o organismo Dor nas costas e circulação comprometida são alguns dos malefícios. [SI] [2017?]. Disponível em: < http://www.ipsm.mg.gov.br/arquivos/muito_tempo_sentado.pdf >. Acesso em: 09/09/2019.

ARAIA, Eduardo. MAR DE LIXO. Uma enorme área do Pacífico está tomada por cerca de 100 milhões de toneladas de lixo. Revista Planeta. [SI] [2008?]Nº Edição: 427. Disponível em: < <https://www.revistaplaneta.com.br/mar-de-lixo/> >. Acesso em 09/09/2019.

ASSAFIM, J.M.L. A Transferência de Tecnologia no Brasil - Aspectos Contratuais e Concorrenciais de Propriedade Industrial. 2010.

AYPA. Simeona M. Mussel Culture. FAO. [SI] [2015]. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/AB737E/AB737E04.htm>>. Acesso em: 14/10/2019.

BAGGIO, Luiza. Revista Rio das Velhas: Rompimento de Barragem em Mariana Preocupa o CBH Rio das Velhas. Região do Alto Rio das Velhas possui mais de 40 barragens de rejeitos. 2016. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/noticias/rompimento-de-barragem-em-marianapreocupa-o%E2%80%A8-cbh-rio-das-velhas/>>. Acesso: 10/09/2019.

BARRETO, Norma Suely Evangelista, Oscarina Viana de Sousa, Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira. Moluscos bivalves: Organismos Bioindicadores da Qualidade Microbiológica das Águas: Uma Revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal (v.2, n.2) p. 18 - 31 (2008). Disponível em: <<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/38/2058>>. Acesso em: 04/12/2019.

BARROS, Aurení Sebastiana Mendes. Investigação Científica e Tecnológica da Atividade Medicinal da Espécie Arrebidaea Chica. 2018. Disponível em: < <https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/3224/1/AURENI-BARROS.pdf> >. Acesso em: 15/12/2019.

BERGER, P.; LUCKMANN, T. *The social construction of reality*. New York: Doubleday, 1967.

BREM, A. Linking innovation and entrepreneurship - literature overview and introduction of a process-oriented framework. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, v.14, n.1, 2011.

BILITEWSKI, B. The Circular Economy and its Risks. Editorial. *Waste Management*, 32, 1–2, 2012

CARSON, Rachel. *Primavera Silenciosa*. 1ª Edição Digital. São Paulo 2013. Editora Gaia.

CHIBÁS, Pantaleon & Rocha (2013) . *Gestão da Inovação e da Criatividade Hoje*. Apontes e Reflexões. HOLOS, Ano 29, Vol. 3 15. Disponível em:

<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/1082/678>>. Acesso em: 23.11.2019.

DE CARVALHO, Albertinho Barreto de Carvalho, Mina Kato, Anaide Vilasboas de Andrade, Ana Soraya Vilasboas Bomfim, Mariângela Rezende Mascarenhas Santos, Marco Antônio Vasconcelos. FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. Relatório Final do Projeto de Avaliação de Agentes Cancerígenos/Mutagênicos em Ambientes de Trabalho - Exposição de Trabalhadores a Agentes Cancerígenos e Irritantes em Carvoarias não Mecanizadas na Bahia. 2016. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/bibliotecadigital/acervodigital/detalhe/2017/3/exposicao-de-trabalhadores-a-agenetes-cancerigenos-eirritantes-em-carvoarias-nao-mecanizadas>>. Acesso em: 09/09/2019.

DE OLIVEIRA. Mônica M. Martins, Cristiane Machado Quental. A prospecção tecnológica como ferramenta de planejamento estratégico para a construção do futuro do Instituto Oswaldo Cruz. RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde. Rio de Janeiro, v.6, n.1, p.50-61, Mar., 2012 [www.reciis.icict.fiocruz.br] e-ISSN 1981-6278. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/17245/2/7.pdf>> . Acesso em: 15/12/2019.

DE PAULA, Luana Nascimento, Adriano Rosa Alves, Eliza Adriana Sheuer Nantes, Adriano Rosa Alves, Eliza Adriana Sheuer Nantes. A Importancia do Controle de Qualidade em Industria do Segmento Alimentício. 2017. Disponível em: <<file:///C:/Users/Catarina/Downloads/10773932-1-PB.pdf>>. Acesso em: 01.12.2019.

DOS SANTOS, Catarina Silva, Roosseliny Pontes Silva, Jocimara Rodrigues de Lima, João Victor L. de Oliveira, Alfredo D. Oliveira Filho, Pierre Barnabé Escodro, Silvia Berger Uchôa, Araken Alves Lima, Josealdo Tonholo, Francisco J. Peixoto Rosário, Ticiano G. do Nascimento. MONITORAMENTO DO POTENCIAL USO TECNOLÓGICO DO SURURU. 2019. Submetido a Revista Caderno de Prospecção em 2019. Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - Ponto Focal UFAL, PROFNIT, Maceió, AL, Brasil

DIAGNÓSTICO PROPOSITIVO. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas. 2008. AECID diagnóstico de Alagoas. Disponível em: <<http://www.agricultura.al.gov.br/relatorio/projeto-de-desenvolvimento-sustentavel-da-pesca-e-aquicultura-alagoana/AECID%20-%20DIAGNOSTICO%20DE%20ALAGOAS%20%20FINAL.pdf/view?searchterm=lagoa%20mun-daú>>. Acesso em: em 13.11.2019.

COUTINHO, Mauro Knupfer, Luiz Tadeu Assad, Ana Cristina Lima Normande, Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão. A Cada Lata. Extração do Sururu na Lagoa Mundaú- Alagoas. Série Cooperação Brasil – Espanha, Para o Desenvolvimento de Alagoas. Editora IABS. Brasília 2014.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. 2015. Disponível em:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/ElleMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf>. Acesso em: 02.09.2019

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Hacia una economía circular: Motivos económicos para una transición acelerada. [SI] [2017?]. Disponível em:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf>. Acesso em 09/09/2019

ESTADO DE ALAGOAS. Lagoas de Alagoas. [SL] [2016]. Disponível em:<<https://www.estado-de-alagoas.com/lagoas-de-alagoas.htm>>. Acesso em: 10/10/2019.

FAO – MERCADO EUROPEU DE MOLUSCOS. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. O mercado europeu de mexilhões. GLOBEFISH - Information and Analysis on World Fish Trade. The European market for mussels. [SI] [2017]. Disponível em: <http://www.fao.org/in-action/globefish/fishery-information/resource-detail/en/c/338588/> Acesso em 19.11.2019.

FARIAS, Bianca Mara da Costa. OS SURURUZEIROS-CAPOEIRISTAS: UM ESTUDO SOBRE AS CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS MARISQUEIROS NA LAGOA MUNDAÚ – MACEIÓ. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2017.

FERREIRA, P.G.; Da Silva, F.C. A Importância da Química para a Economia Circular. Rev. Virtual Quim., (2017), 9 (1), 452-473. Revista Virtual de Química. Disponível em: <<http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/v9n1a25.pdf>>. Acesso em 11/10/2019.

FERREIRA. Jaime Fernando, Aimê Rachel Magenta. Magalhães. Cultivo de Mexilhões. Universidade Federal de Santa Catarina. 2010. Disponível em:

<https://bgnaescola.files.wordpress.com/2010/09/cultivo_mexilhoes.pdf>. Acesso em: 02/12/2019.

FERREIRA, V. (2015). Frugalidade, um estudo de inovações de baixo custo que modificam a realidade de comunidades carentes. In: Singep, 2015.

GIRELLI. Camile Serraggio. Economia Circular e Humanismo: Regulação para Práticas Empresariais Sustentáveis a Partir da Filosofia Empresarial de Brunello Cucinelli. Dissertação de Mestrado em Direito da Universidade Passo Fundo. 2018.

INPI. Patente referente ao Sururu. 2008. Disponível em:

<<https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=732741&SearchParameter=SURURU%20%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>>>. Acesso em: 09/09/2019.

JW. Os fios de bisso do mexilhão. Revista Desperta! N° 6 2016. [SI] [2016?]. Disponível em:

<<https://www.jw.org/pt/biblioteca/revistas/despertai-n6-2016-dezembro/fios-de-bisso-domexilhao/>>. Acesso em: 08/09/2019

MDIG. O bisso: a seda natural marinha produzida apenas por uma mulher no mundo. [SI]

[2015?]. Disponível em: < <https://www.mdig.com.br/index.php?itemid=35598>>. Acesso em: 14/09/2019.

MANUAL DE OSLO. 2014. Disponível em : http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf. Acesso em 05.09.2019. Acesso em 15/12/2019.

MAYNART, R. Sururu é registrado como Patrimônio Imaterial de Alagoas. Gazetaweb em 11 de dezembro de 2014. Acessado em 28/07/2019.
<https://andrecabralhistoria.blogspot.com/2014/12/sururu-e-registrado-como-patrimonio.html>

MIRANDA, Alexandre. Neurocirurgia BH. ANATOMIA DA COLUNA VERTEBRAL. [SI] [2018?]. disponível em: <<https://www.neurocirurgiabh.com.br/anatomia-da-coluna-vertebral>>. Acesso em: 13/09/2019.

MARTES, Ana Cristina Braga Martes. Weber e Schumpeter A ação econômica do empreendedor. Revista de Economia Política, vol. 30, n° 2 (118), pp. 254-270, abril-junho/2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rep/v30n2/05.pdf> > . Acesso em: 14.11.2019

MOURA. Romero Marinho de. RACHEL CARSON E OS AGROTÓXICOS 45 ANOS APÓS PRIMAVERA SILENCIOSA. Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco. Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, Pernambuco. 2008. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19284/1/Moura.pdf>>. Acesso em: 09/09/2009.

NS Alimentos. Tecnologia IQF. [SI] [2017]. Disponível em: < <http://www.nsalimentos.com.br/tecnologia-iqf.html>>. Acesso em: 15/11/2019.

LIMA, Ivan Fernandes. Problema Geo-Sócio-Econômico Político do Sururu Alagoano. Estado de Alagoas. Secretaria de Comunicação Social. Secretaria de Planejamento e Instituto de Meio Ambiente IMA.1994. Pagina. 13

LIMA, E. & Maia, L. Sururu: Patrimônio cultural imaterial de Alagoas desaparecido. Setesegundos em 28 de novembro de 2017. Disponível em: <<https://maceio.7segundos.com.br/noticias/2017/11/28/99730/sururu-patrimonio-culturalimaterial-de-alagoas-desaparecido.html>>. Acesso em: 28/07/2019.

LEITE, João. Antologia do sururu / Padre João Leite. Maceió: J. Leite, 1966. Catalogação na fonte UFAL Biblioteca Central. Divisão de Tratamento Técnico. CDU 594 (813.5) (082.2): 39

OLIVEIRA, G.B. Algumas considerações sobre a inovação tecnológica: crescimento econômico e sistemas nacionais de inovação. Revista FAE, v. 4, n. 3, p-12, set/dez 2001.

OLIVEIRA, Fábio de. Os sentidos do cooperativismo de trabalho: as cooperativas de mão-deobra à luz da vivência dos trabalhadores. Revista Psicologia e Sociedade, Florianópolis, v.19, edição especial 1, 2007.

OPAS– ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE. Folha informativa – Atenção primária à saúde.[SI] [2016] Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5858:folhainformativa-atencao-primaria-de-saude&Itemid=843>. Acesso: 09/09/2019

PIMENTEL, Jair Barbosa. Bairros de Maceió – Vergel do Lago. Publicado em O JJornal, domingo, 30 de julho de 1996. Disponível em:

<<http://bairrosdemaceio.net/bairros/vergel-do-lago>>. Acesso em 13/12/2019.

PRABHU, G. N.; GUPTA, S. Heuristics of Frugal Service Innovations. 2014 Proceedings of PICMET '14: Infrastructure and Service Integration. 2014.

PREFEITURA DE MACEIÓ. Prefeitura instala ecoponto para descarte da casca do sururu. Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável. [SI] [2017?]. Disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/2017/09/prefeitura-instala-ecoponto-para-a-casca-dosururu-na-orla-lagunar/>>. Acesso em: 15/12/2019

PREFEITURA DE MACEIÓ. Projeto capacita para implantação de moeda social. [SI] [2019?]. disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/2019/07/maceio-inclusiva-capacita-paraimplantacao-de-moeda-social/>>. Acesso em: 16/12/2019.

PORCELLI, Adriana. Norma Martínez. REVISTA DIREITO GV. SÃO PAULO. V. 14 N. 3 SET-DEZ 2018 ISSN 2317-6172. Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rdgv/v14n3/2317-6172-rdgv-14-03-1067.pdf>> acesso em: 09.10.2019.

REGULAMENTO (CE). N.º 710/2009 DA COMISSÃO de 5 de Agosto de 2009 que altera o Regulamento (CE) n.º 889/2008, que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, no que respeita à produção aquícola biológica de animais e de algas marinhas. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0710>>. Acesso em: 04/12/2019.

SANTOS, Clariza. Marisqueiros sem direito a seguro. DRAMA. Benefício não é ofertado para conservação de sururu, segundo legislação do Governo Federal. Gazeta de Alagoas. EDIÇÃO DE 02 DE AGOSTO DE 2017. Disponível em:

<<http://gazetaweb.globo.com/gazetadealagoas/noticia.php?c=310104#>>. Acesso em:0/10/2019.

SECRETARIA de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas. AECID. Diagnóstico de Alagoas. Disponível em:

<<http://www.agricultura.al.gov.br/relatorio/projeto-de-desenvolvimento-sustentavel-da-pesca-e-aquicultura-alagoana/AECID%20b20DIAGNOSTICO%20DE%20ALAGOAS%20%20FINAL.pdf/view?searchterm=lagoa%20mundaú>>. Acesso em:13.11.2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Estado de Alagoas. Projeto de Levantamento Ecológico Cultural da Região da Lagoa Mundaú e Manguaba. Segunda Edição Ampliada. 1980. Pag. 579.

Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável.

<http://www.maceio.al.gov.br/2017/09/prefeitura-instala-ecoponto-para-a-casca-do-sururu-na-orla-lagunar/>. Acessado em 16.09.2019.

SCHUMPETER, Joseph. "O Fenômeno Fundamental do Desenvolvimento Econômico". In A Teoria do Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1985.

SETE SEGUNDOS. Mortandade de peixes no complexo lagunar Mundaú-Manguaba é tema de sessão especial. [SI] [2019]. Disponível em:

<<https://maceio.7segundos.com.br/noticias/2019/08/30/148058/mortandade-de-peixes-nocomplexo-lagunar-mundau-manguaba-e-tema-de-sessao-especial.html>>. Acesso em: 13/11/2019.

SILVA, Denyo, Nito Angelo Debacher, Armando Borges de Castilhos Junior, Fabio Rohers. Caracterização físico-química e microestrutural de conchas de moluscos bivalves provenientes de cultivos da região litorânea da ilha de Santa Catarina. Quím. Nova vol.33 no.5 São Paulo 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422010000500009>. Acesso em: 04/01/2020.

SUPLICY, Felipe Matarazzo .Cultivo de mexilhões Sistema contínuo e mecanizado. Disponível em: <http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_40476.pdf>. Acessado em 21.11.2019.

DE SOUZA, Letícia Pulcides. Cooperativismo: conceitos e desafios à implantação da economia solidária. Vitrine da Conjuntura, Curitiba, v.2, n.2, abril 2009. Disponível em: <<https://img.fae.edu/galeria/getImage/1/732687471628267.pdf>>. Acesso em: 13/12/2019.

SUPERINTENDÊNCIA Municipal de Desenvolvimento Sustentável. Prefeitura instala ecoponto para descarte da casca do sururu. 2017. Disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/2017/09/prefeitura-instala-ecoponto-para-a-casca-do-sururu-na-orla-lagunar/>>. Acesso em: 16.09.2019.

TAMANO, Luana Tiek Omena, Daniel de Magalhães Araujo, Beethoven Brandão Correia de Lima, Francisca Noelma Freitas da Silva, Joseane da Silva. Socioeconomia e saúde dos pescadores de *Mytella falcata* da Lagoa Mundaú, Maceió-AL. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum. vol.10 no.3 Belém Oct./Dec. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-1222015000300699&lang=pt> acesso em: 13.10.2019.

TECNOFLEX AGRO. Quais são os padrões do controle de qualidade de alimentos?. [SI] [2017?]. Disponível em: <<https://blog.tecnoflexagro.com.br/quais-sao-os-padroes-do-controle-de-qualidade-de-alimentos/>>. Acesso em: 14/12/2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WALTER, Tatiana. Tese (doutorado): Novos Usos e Novos Mercados: Qual sua influência na dinâmica da cadeia produtiva dos frutos do mar oriundos da pesca artesanal? 2010. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

WIKIPEDIA. Rio Paraopeba. 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Paraopeba>. Acesso em 10/09/2019.

ZANANDREA, Gabriela, Indianara Rosane Moreira, Rodrigo Dutra Pereira, Maria Emilia Camargo, Marta Elisete Ventura da Motta, Mariane Camargo Priesnitz, Suzana Leitão Russo. Inovação Frugal: Uma Análise Bibliométrica da Produção na Base Scopus. [2016?]. XV Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e EXtensão em Administração – UCS. Disponível em: <

<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/xvmostrappga/paper/viewFile/4215/1324> >. Acesso em: 09/09/2019.

365SAÚDE. Informação em Saúde. Divers & Problemas da orelha. [SI] [2018?]. Disponível em: <<http://www.365saude.com.br/pt-conditions-treatments/pt-ears-earing/1009036604.html>>. Acesso em: 09/09/2019.

6 APÊNDICE A: ARTIGO SUBMETIDO EM CONGRESSO

18/09/2019 Email – Catarina Silva – Outlook

IX ProspeCT&I 2019 - Congresso Internacional do PROFNIT - Aceite dos trabalhos

Prospecti Prospecti <prospecti.eventos@gmail.com>

Qui,

12/09/2019

09:02

Prezados autores

O vosso trabalho submetido ao IX ProspeCT&I 2019 - Congresso Internacional do PROFNIT FOI ACEITO PARA APRESENTAÇÃO NO EVENTO.

- 1) Acompanhe a programação na homepage <http://www.profnit.org.br/pt/datas/> para saber se será apresentado como Oral ou como Pitch, e para saber o dia da apresentação. Todos os trabalhos serão apresentados na 5ª feira (24out19) ou 6ª feira (25out19).

- 2) Caso seja Pitch, a apresentação terá duração máxima de 5 minutos. Recomenda-se que usem APENAS de 1 a 4 slides de apresentação, sendo preferível apenas 1 slide.
Caso seja ORAL, a apresentação terá duração máxima de 10 minutos com 5 minutos para discussão do trabalho. Recomenda-se que usem APENAS de 15 slides de apresentação
- 3) Favor utilizar na apresentação o layout do evento de acordo com o arquivo PowerPoint disponibilizado em <http://www.profnit.org.br/pt/datas/>.

- 4) Precisamos que os autores se inscrevam com antecedência no evento para podermos dar andamento às providências de dimensionar salas para minicursos, alimentação, transporte e demais gastos.

- 5) Os trabalhos aceitos para apresentação no evento, estão sendo também avaliados por pares às escuras e, caso os manuscritos cumpram todos os requisitos e etapas da avaliação por pares, serão publicados como artigos na revista Cadernos de Prospecção.

- 6) Acesse aqui para conferir os trabalhos aceitos <http://www.profnit.org.br/pt/datas/>.

Agradecemos seu constante interesse em nosso trabalho,

A Comissão Técnico-Científica

IX ProspeCT&I 2019 = Congresso Internacional do PROFNIT

<http://www.profnit.org.br/pt/datas/>. prospecti.eventos@gmail.com

APÊNDICE B: RESUMO DO ARTIGO E AUTORES

MONITORAMENTO DO POTENCIAL USO TECNOLÓGICO DO SURURU

Catarina Silva dos Santos^{1*}, Roosseliny Pontes Silva¹, Jocimara Rodrigues de Lima², João Victor L. de Oliveira², Alfredo D. Oliveira Filho², Pierre Barnabé Escodro¹, Silvia Berger Uchôa¹, Araken Alves Lima¹, Josealdo Tonholo¹, Francisco J. Peixoto Rosário¹, Ticiano G. do Nascimento^{1,2*}

¹ Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - Ponto Focal UFAL, PROFNIT, Maceió, AL, Brasil. E-mail: catarina.silva7@hotmail.com

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, UFAL – PROFNIT, Maceió, AL, Brasil. Email: ticianogn@yahoo.com.br

RESUMO

O Sururu, da família dos Mitilídeos, *Mytella*, conhecido popularmente como “Sururu de capote”, é um Molusco Bivalve com potencial relevante de aproveitamento comercial, na área gastronômica devido ao seu valor protéico e nutricional, possui também grande quantidade de minerais incluindo o cálcio em suas conchas, que vem sendo utilizada em diferentes mercados. Com este trabalho, pretende-se contribuir para dar melhor visibilidade para a utilização do “Sururu de capote”, verificar as pesquisas em andamento e já desenvolvidas e enfatizar os pontos de relevância para a Pesquisa de Prospecção tecnológica desta matéria-prima de importância cultural também vem apresentando apelo sócio-ambiental. A metodologia utilizada para a pesquisa de prospecção foi realizada através da coleta de dados em bases de patentes e bases de artigos científicos, dentre as quais: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), LENS, Espacenet (European Patent Office), Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO). Os artigos científicos foram pesquisados nas bases de dados científicos Scopus e na Scielo. A prospecção tecnológica do sururu e seus subprodutos mostrou um enorme potencial econômico nas áreas da saúde em aplicações médico-farmacêuticas para cicatrização de feridas e outras lesões, uso em composições cosméticas e cosmecêuticas para controle bacteriano, vírus da herpes, anti-malárico, anti-diabético, anti-inflamatórios da pele, enxertos ósseos e regeneração de cartilagens e tendão de Aquiles, peptídeos anti-hipertensivo. Os subprodutos do sururu, cálcio e minerais das conchas do sururu, também pode ter outras aplicações na área de química de materiais nanoparticulados, matéria-prima para a construção civil, como ração animal, em processo de purificação de água e controle da poluição ambiental. O subproduto bisso de bivalve também demonstrou aplicação nas áreas de artes plásticas e artesanatos. A prospecção tecnológica do Sururu demonstrou potencialidades econômicas de desenvolvimento de novos materiais e dispositivos tecnológicos médico-terapêutico e dispositivos de controle ambientais contribuindo com o desenvolvimento sustentável em comunidades tradicionais do setor pesqueiro.

Palavras-Chave: Monitoramento tecnológico. Sururu. *Mytella Charruarana*. *Mytella Falcata*. Materiais médico-terapêuticos. Dispositivos médico. Controle ambiental. Artesanato e Artes plásticas. Desenvolvimento Sustentável.

MONITORING OF POTENTIAL TECHNOLOGICAL USE OF SURURU

ABSTRACT

The sururu of the family of the Mytilídeos, *Mytella*, popularly known like "Sururu de capote". Sururu is a Bivalve Mollusk with potential commercial potential in the gastronomic area, due to its protein and nutritional value, it also has a large amount of minerals including calcium in its shells, which has been used in different markets. This work aimed to contribute to a better visibility for the use of the "Sururu de capote", to verify the researches in progress and already developed and to emphasize the points of relevance for the Research of technological prospection of this raw material of cultural importance for the State of Alagoas , has also been presenting a socio-environmental appeal. Prospecting research was conducted through the collection of data on patent bases and databases of scientific articles, including: National Intellectual Property Institute (INPI), LENS, Espacenet (European Patent Office), World Intellectual Property Organization (WIPO). Scientific articles were searched in the scientific databases Scopus and Scielo. The technological prospect of sururu and its by-products has shown enormous economic potential in the health area in medical-pharmaceutical applications for wound healing and other injuries, use in cosmetic and cosmeceutical compositions for bacterial control, herpes virus, skin anti-inflammatories, bone grafts and regeneration of cartilage and achilles tendon, antihypertensive peptides. The sururu by-products, calcium and minerals from the sururu shells may also have other applications in the field of nanoparticulate materials chemistry, raw material for civil construction, as animal feed, in the process of water purification and environmental pollution control. The by-product of the bivalve bevel has also demonstrated application in the areas of plastic arts and handicrafts. Sururu's technological prospects have demonstrated economic potential for the development of new medical-therapeutic materials, medical devices and environmental control devices contributing to sustainable development in traditional fishing communities.

Keywords: Technological monitoring. Sururu. *Mytella Charruarana*. *Mytella Falcata*. Medical therapeutic materials. Environmental control. HandiCrafts and Plastic arts. Sustainable Development.

7 ANEXO I

REGULAMENTO (CE) N.º 710/2009 DA COMISSÃO EUROPEIA DE 5 DE AGOSTO DE 2009 que altera o Regulamento (CE) n.º 889/2008, que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, no que respeita à produção aquícola biológica de animais e de algas marinhas

A COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia,

Tendo em conta o Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, de 28 de Junho de 2007, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CEE) n.º 2092/91 ⁽¹⁾, e, nomeadamente, o seu artigo 11.º, o n.º 3 do seu artigo 13.º, o n.º 2 do seu artigo 15.º, o n.º 1, o n.º 3, alíneas a) e c), do seu artigo 16.º, o n.º 2 do seu artigo 17.º, o n.º 5 do seu artigo 18.º, o n.º 3, segundo parágrafo, do seu artigo 19.º, o n.º 1 do seu artigo 22.º, o n.º 6 do seu artigo 28.º, as alíneas a), b) e c) do seu artigo 38.º e o seu artigo 40.º, Considerando o seguinte:

- O Regulamento (CE) n.º 834/2007 e, em especial,
- (1) o seu título III, estabelecem requisitos gerais no que se refere à produção aquícola de animais e de algas marinhas. As normas de execução para a aplicação destes requisitos devem ser estabelecidas através da alteração do Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão ⁽²⁾, que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho.
 - (2) A Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu - Estratégia de desenvolvimento sustentável da aquicultura Europeia ⁽³⁾ estabelece uma visão para o desenvolvimento deste sector durante um período de dez anos, a fim de permitir instalar uma indústria estável nas zonas rurais e costeiras, oferecendo alternativas às actividades de pesca, tanto em termos de produtos como de emprego. A Comunicação salienta o potencial da produção aquícola biológica e a necessidade de desenvolver normas e critérios.
 - (3) A fim de garantir uma compreensão comum, as definições estabelecidas no artigo 2.º do Regulamento (CE) n.º 889/2008 devem ser completadas e corrigidas para evitar ambiguidades

e garantir a aplicação uniforme das regras no que respeita à produção aquícola biológica de animais e de algas marinhas.

- (4) A zona de crescimento das algas marinhas e dos animais de aquicultura produzidos por métodos biológicos assume extrema importância para obter produtos seguros e de grande qualidade, com um impacto mínimo no

⁽¹⁾ JO L 189 de 20.7.2007, p. 1.

⁽²⁾ JO L 250 de 18.9.2008, p.1.

⁽³⁾ COM(2002) 511 de 19.9.2002.

ambiente aquático. A legislação comunitária sobre qualidade das águas e os poluentes nos alimentos, incluindo a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água ⁽⁴⁾, a Directiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Junho de 2008, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política para o meio marinho (Directiva-Quadro «Estratégia Marinha») ⁽⁵⁾, o Regulamento (CE) n.º 1881/2006 da Comissão, de 19 de Dezembro de 2006, que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios ⁽⁶⁾ e os Regulamentos (CE) n.º 852/2004 ⁽⁷⁾, (CE) n.º 853/2004 ⁽⁸⁾ e (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽⁹⁾, estabelece objectivos ambientais para a água e assegura uma qualidade elevada dos alimentos. É, por conseguinte, adequado elaborar um plano de gestão sustentável para a produção aquícola e de algas marinhas, com especificação de medidas como, por exemplo, a redução de resíduos.

- (5) A Directiva 85/337/CEE do Conselho, de 27 de Junho de 1985, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projectos públicos e privados no

ambiente⁽¹⁰⁾, a Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens⁽¹¹⁾ e a Directiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens⁽¹²⁾ devem assegurar uma interacção adequada com o ambiente, tendo ao mesmo tempo em conta o impacto destas actividades nos objectivos ambientais para a água estabelecidos em aplicação das Directivas 2000/60/CE e 2008/56/CE. Devem ser tomadas disposições para a elaboração de uma avaliação ambiental que examine as melhores possibilidades de adaptação ao meio ambiente e a atenuação de eventuais efeitos negativos. Deve ter-se em conta que estas avaliações devem garantir que a produção biológica de algas marinhas e de animais de aquicultura, que é uma actividade relativamente recente em comparação com a agricultura biológica, não só é aceitável do ponto de vista ambiental, como, em relação a outras opções, é a que melhor se coaduna com os interesses do público em geral, sendo sustentável e adequada em termos ambientais.

⁽⁴⁾ JO L 327 de 22.12.2000, p.1.

⁽⁵⁾ JO L 164 de 25.6.2008, p. 19. ⁽⁶⁾

JO L 364 de 20.12.2006, p. 5. ⁽⁷⁾ JO

L 139 de 30.4.2004, p. 1.

⁽⁸⁾ JO L 139 de 30.4.2004, p. 55.

⁽⁹⁾ JO L 139 de 30.4.2004, p. 206.

⁽¹⁰⁾ JO L 175 de 5.7.1985, p. 40. (

⁽¹¹⁾ JO L 206 de 22.7.1992, p. 7. ⁽¹²⁾

) JO L 103 de 25.4.1979, p. 1.

- (6) As características específicas de solubilidade da água exigem que as unidades de produção aquícola biológicas e não biológicas sejam adequadamente separadas; devem, por conseguinte, ser estabelecidas medidas de separação adequadas. Atendendo à diversidade de situações no que respeita aos meios de água doce e marinho na Comunidade, é preferível que as distâncias de separação adequadas sejam estabelecidas a nível dos Estados-Membros, que estão mais bem equipados para lidar com a separação dada a natureza heterogénea desses meios aquáticos.
- (7) A cultura de algas marinhas pode produzir um efeito benéfico em alguns casos, nomeadamente removendo nutrientes, e pode facilitar a policultura. É necessário garantir que os bancos de algas selvagens não sejam sobreexplorados, a fim de permitir a sua regeneração e assegurar que a produção não tem um impacto significativo no estado do ambiente aquático.
- (8) Os Estados-Membros enfrentam uma escassez crescente no abastecimento de proteínginas

biológicas. Simultaneamente, as importações de alimentos proteicos biológicos têm sido insuficientes para satisfazer a procura. A superfície total de proteínginas biológicas não é suficientemente grande para cobrir as necessidades; por conseguinte, é conveniente autorizar, sob certas condições, a utilização de alimentos proteicos provenientes de parcelas que se encontram no primeiro ano do período de conversão.

- (9) Dado que a produção aquícola biológica de animais se encontra numa fase inicial, não estão disponíveis em quantidades suficientes reprodutores biológicos. Devem ser tomadas disposições para a introdução de reprodutores e juvenis não biológicos, em determinadas condições.
- (10) A produção aquícola biológica de animais deve assegurar que as necessidades particulares das espécies sejam satisfeitas. Nesse contexto, as técnicas de manejo, os sistemas de gestão e os sistemas de produção devem assegurar o bem-estar dos animais. Devem ser tomadas medidas no que respeita à construção adequada das jaulas e das gaiolas no mar, bem como dos sistemas de produção em terra. A fim de minimizar pragas e parasitas e otimizar o bem-estar e a saúde dos animais, devem ser fixadas densidades máximas de animais. Tendo em conta a grande variação de espécies com necessidades específicas, devem ser tomadas disposições específicas.
- (11) A recente evolução técnica conduziu a uma utilização cada vez maior, na produção aquícola, de sistemas de recirculação em circuito fechado, que dependem de aportes do exterior e consomem muita energia, mas permitem reduzir as descargas de resíduos e prevenir as fugas de indivíduos. Em conformidade com o princípio de que a produção biológica deverá aproximar-se o mais possível da natureza, a utilização deste tipo de sistemas não deveria ser permitida na produção biológica até que se disponha de mais dados a esse respeito. A sua utilização excepcional apenas deveria ser permitida na situação concreta das maternidades e das unidades de produção de juvenis.
- (12) Os princípios gerais da produção biológica, enunciados nos artigos 4.º e 5.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007, pressupõem uma concepção e gestão adequadas de processos biológicos, com

base em sistemas ecológicos que utilizam recursos naturais internos ao sistema, segundo métodos que, em particular na prática da aquicultura, respeitem o princípio da exploração sustentável dos recursos haliêuticos. Estabelecem igualmente o princípio da manutenção da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos naturais na aquicultura. Além disso, estes princípios baseiam-se na avaliação dos riscos e na utilização de medidas de precaução e de medidas preventivas, se for caso disso. Neste âmbito, deve ficar claro que a indução artificial da reprodução de animais de aquicultura através de hormonas e derivados de hormonas é incompatível com o conceito de produção biológica e com a percepção dos consumidores dos produtos de aquicultura biológicos, pelo que estas substâncias não devem ser utilizadas na aquicultura biológica.

- (13) A alimentação para os animais de aquicultura deve obedecer às suas necessidades nutricionais e deve igualmente cumprir o requisito sanitário de que os alimentos para animais provenientes de uma espécie não devem servir para alimentar essa mesma espécie, tal como estabelecido no Regulamento (CE) n.º 999/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Maio de 2001, que estabelece regras para a prevenção, o controlo e a erradicação de determinadas encefalopatias espongiformes transmissíveis (¹). É, por conseguinte, adequado elaborar disposições específicas para animais da aquicultura carnívoros e não carnívoros.
- (14) As matérias-primas para a alimentação de peixes e crustáceos carnívoros produzidos por métodos biológicos devem ser preferivelmente provenientes da exploração sustentável dos recursos haliêuticos, em conformidade com o artigo 5.º , alínea o), do Regulamento (CE) n.º 834/2007 e segundo a definição do artigo 3.º , alínea e), do Regulamento (CE) n.º 2371/2002 do Conselho, de 20 de Dezembro de 2002, relativo à conservação e à exploração sustentável dos recursos haliêuticos no âmbito da Política Comum das Pescas (²), ou ser alimentos biológicos para animais derivados da aquicultura biológica. Tendo em conta que a aquicultura biológica se encontra ainda numa fase inicial e dado que pode verificar-se uma escassez de alimentos biológicos ou provenientes da pesca sustentável, é necessário tomar disposições para a utilização de alimentos não biológicos para animais, com base no Regulamento (CE) n.º 1774/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho (³), que estabelece regras sanitárias relativas aos produtos derivados de

peixes que podem ser utilizados na aquicultura e proíbe alimentar os peixes de cultura com determinados produtos provenientes de peixes de cultura da mesma espécie.

(¹) JO L 147 de 31.5.2001, p. 1. (²)

JO L 358 de 31.12.2002, p. 59. (³)

JO L 273 de 10.10.2002, p.1.

- (15) Para efeitos da produção aquícola biológica de animais e de algas marinhas, é permitida, em condições bem definidas, a utilização de certos alimentos para animais, aditivos e auxiliares da transformação não produzidos por métodos biológicos. Os novos produtos em questão devem ser autorizados em conformidade com o n.º 1 do artigo 16.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007. Com base na recomendação de um grupo ad-hoc de peritos (¹) sobre os alimentos para peixes e os produtos de limpeza na aquicultura biológica, que concluiu que as substâncias já incluídas nos anexos V e VI do Regulamento (CE) n.º 889/2008 e autorizadas para a produção animal biológica devem ser igualmente permitidas na aquicultura biológica, e que certas substâncias são essenciais para determinadas espécies de peixes, pelo que devem ser acrescentadas ao anexo VI desse regulamento.
- (16) A cultura de moluscos bivalves filtrantes pode ter um efeito benéfico na qualidade da água costeira, através da remoção de nutrientes, e a sua utilização pode igualmente facilitar a policultura. Devem ser fixadas regras específicas para os moluscos, tendo em conta que não é exigida uma alimentação suplementar e que, conseqüentemente, o impacto ambiental pode ser, nesse aspecto, inferior em relação a outros ramos da aquicultura.
- (17) A gestão da saúde animal deve basear-se essencialmente na prevenção das doenças. As medidas previstas no presente regulamento não devem prejudicar o disposto na Directiva 2006/88/CE do Conselho, de 24 de Outubro de 2006, relativa aos requisitos zoossanitários aplicáveis aos animais de aquicultura e produtos derivados, assim como à prevenção e à luta contra certas doenças dos animais aquáticos (²), no que respeita ao tratamento veterinário. Certas substâncias para a limpeza, o tratamento antivegetativo e a desinfecção dos equipamentos e instalações de produção devem ser permitidos em determinadas condições. Na presença de animais vivos a utilização de desinfectantes exige cuidados

e medidas especiais, a fim de garantir que a sua aplicação não seja prejudicial. Estas substâncias devem ser autorizadas em conformidade com o n.º 1 do artigo 16.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007. Com base na recomendação do grupo ad-hoc de peritos, estas substâncias devem ser incluídas no anexo.

- (18) Devem ser fixadas regras específicas para o tratamento veterinário, classificando os vários tipos de tratamentos e limitando a frequência de utilização no caso de tratamentos alopatícos.
- (19) Devem ter tomadas as precauções necessárias durante a manipulação e o transporte de peixes vivos, a fim de responder às suas necessidades fisiológicas.

⁽¹⁾ Recomendações do grupo ad-hoc de peritos sobre alimentos para peixes e produtos de limpeza na produção biológica na aquicultura e na produção de algas marinhas, 20.11.2008, www.organicfarming.europa.eu

⁽²⁾ JO L 328 de 24.11.2006, p. 14.

- (20) A conversão para o método de produção biológico exige a adaptação de todas as práticas ao método biológico durante um determinado período. Em função dos sistemas de produção precedentes, devem ser estabelecidos períodos de conversão específicos.
- (21) Afigura-se que certos anexos do Regulamento (CE) n.º 889/2007 contêm erros; devem ser tomadas disposições para corrigir estes erros.
- (22) Devem ser tomadas disposições que prevejam requisitos de controlo que tomem em consideração as especificidades da aquicultura.
- (23) É conveniente adoptar certas medidas transitórias a fim de facilitar a conversão para as novas regras comunitárias das explorações já activas na produção biológica ao abrigo de normas nacionais ou privadas.
- (24) Em relação à agricultura biológica, da qual existe já grande experiência a nível da exploração, a aquicultura biológica é um sector relativamente recente da produção biológica. Dado o interesse crescente dos consumidores pelos produtos da

agricultura biológica, é provável que o número de unidades aquícolas que se convertem em unidades de produção biológica continue a aumentar. Esse aumento resultará rapidamente num aumento da experiência e conhecimentos técnicos. Além disso, da investigação programada deverão resultar novos conhecimentos, em especial sobre os sistemas de produção, a necessidade de ingredientes alimentares não-biológicos ou as densidades de animais para certas espécies. Os novos conhecimentos e a evolução técnica, que conduzirão a uma melhoria da agricultura biológica, devem reflectir-se nas regras de produção. Deve, pois, ser prevista a revisão da presente legislação com vista à sua alteração, se necessário.

- (25) O Regulamento (CE) n.º 889/2008 deve, pois, ser alterado em conformidade.
- (26) As medidas previstas no presente regulamento estão em conformidade com o parecer do comité de regulamentação da produção biológica,

ADOPTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

O Regulamento (CE) n.º 889/2008 é alterado do seguinte modo:

- 1. No artigo 1.º, o n.º 2 passa a ter a seguinte redacção:

- «2. O presente regulamento não é aplicável a:
 - a) Espécies animais não referidas no artigo 7.º ; e
 - b) Animais de aquicultura não referidos no artigo 25.º- A.

No entanto, os títulos II, III e IV são aplicáveis *mutatis mutandis* a esses produtos, até que sejam estabelecidas normas de execução referentes à sua produção com base no Regulamento (CE) n.º 834/2007.»

- 2. O artigo 2.º é alterado do seguinte modo:

- a) A alínea f) passa a ter a seguinte redacção:

«f) “Unidade de produção”: todos os recursos utilizados num sector de produção, tais como as instalações de produção, parcelas de terreno, pastagens, áreas ao ar livre, edifícios pecuários, lagoas, lagos, tanques, sistemas de produção para algas marinhas ou animais de

- aquicultura, concessões na margem ou no fundo do mar, instalações para armazenagem das colheitas, produtos vegetais, produtos de algas, produtos animais, matérias-primas e quaisquer outros factores de produção pertinentes para esse mesmo sector de produção;»
- b) Após a alínea i), são inseridas as seguintes alíneas:
- «j) “Instalação de aquicultura em circuito fechado (recirculação)”: uma instalação onde a aquicultura é realizada em meio fechado, em terra ou numa embarcação, com recirculação de água, e que depende de uma fonte permanente de energia externa para estabilizar o ambiente dos animais de aquicultura;
- k) “Energia proveniente de fontes renováveis”: fontes de energia não fósseis renováveis: energia eólica, solar, geotérmica, das ondas, das marés, hidráulica, de gases dos aterros, de gases das instalações de tratamento de águas residuais e de biogás;
- l) “Maternidade”: local de reprodução, incubação e criação nas fases iniciais de vida dos animais de aquicultura, em particular peixes e moluscos;
- m) “Unidade de produção de juvenis”: local onde tem lugar uma fase intermédia de produção (pré-engorda), entre as fases da maternidade e da engorda. A fase da produção de juvenis é concluída durante o primeiro terço do ciclo de produção, com excepção das espécies que passam por uma fase de smoltização;
- n) “Poluição”, no âmbito da aquicultura e da produção de algas marinhas: a introdução directa ou indirecta no ambiente aquático de substâncias ou de energia, tal como definida na Directiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (*) e na Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (**), nas águas onde estas se aplicam respectivamente;
- o) “Policultura”: no âmbito da aquicultura e da produção de algas marinhas, a criação de duas ou mais espécies, em geral de diferentes níveis tróficos, na mesma unidade de cultura;
- p) “Ciclo de produção”, no âmbito da aquicultura e da produção de algas marinhas: tempo de vida de um animal de aquicultura ou alga marinha, desde a primeira fase de vida até à colheita;
- q) “Espécie local”: no âmbito da aquicultura e da produção de algas marinhas, uma espécie que não seja exótica nem ausente localmente na acepção do Regulamento (CE) n.º 708/2007 do Conselho (***). As espécies constantes do anexo IV do Regulamento (CE) n.º 708/2007 podem ser consideradas espécies locais.
- r) “Densidade de animais”, no âmbito da aquicultura, o peso vivo de animais por metro cúbico de água em qualquer momento durante a fase de engorda e, no caso de peixes chatos e camarões, o peso por metro quadrado de superfície.

(*) JO L 164 de 25.6.2008, p. 19.

(**) JO L 327 de 22.12.2000, p. 1.

(***) JO L 168 de 28.6.2007, p. 1.»

3. No título II, é inserido o seguinte capítulo:

«CAPÍTULO I-A

Produção de algas

Artigo 6.º -A

Âmbito de aplicação

O presente capítulo estabelece as normas de execução referentes à colheita e à cultura de algas marinhas. Aplica-se *mutatis mutandis* à produção de todas as algas marinhas pluricelulares ou de fitoplâncton e microalgas destinados a servir de alimentos aos animais de aquicultura.

Artigo 6.º -B

Adequação do meio aquático e plano de gestão sustentável

1. As operações devem situar-se em locais que não estejam sujeitos a contaminação por produtos ou substâncias não autorizados para a produção biológica, ou poluentes que possam comprometer a natureza biológica dos produtos.

2. As unidades de produção biológica e não biológica devem ser adequadamente separadas. Essas medidas de separação basear-se-ão na situação natural, em sistemas de distribuição de água separados, na distância, no fluxo de marés e na localização a montante ou a jusante da unidade de produção biológica. As autoridades dos Estados-Membros podem designar localizações ou áreas que considerem inadequadas para a aquicultura biológica ou a colheita de algas, podendo igualmente estabelecer distâncias mínimas de separação entre as unidades de produção biológica e não biológica.

Quando forem estabelecidas distâncias de separação mínimas, os Estados-Membros facultam esta informação aos operadores, aos outros Estados-Membros e à Comissão.

3. É exigida uma avaliação ambiental proporcional à unidade de produção para todos os novos empreendimentos que solicitem o estatuto de produção biológica e que produzam anualmente uma quantidade superior a 20 toneladas de produtos da aquicultura, que deverá comprovar as condições da unidade de produção e o meio ambiente imediato, assim como o impacto provável da sua actividade. O operador deve transmitir a avaliação ambiental ao organismo ou autoridade de controlo. O conteúdo da avaliação ambiental deve basear-se no anexo IV da Directiva 85/337/CEE do Conselho (*). Se a unidade já tiver sido objecto de uma avaliação equivalente, é autorizada a reutilizá-la para este fim.
4. O operador deve apresentar um plano de gestão sustentável proporcional à unidade de produção para a aquicultura e a colheita de algas marinhas.

O plano é actualizado anualmente e apresenta de forma pormenorizada os efeitos da actividade no ambiente, a monitorização ambiental a conduzir e uma lista de medidas a adoptar para minimizar os impactos negativos nos ambientes aquáticos e terrestres vizinhos, incluindo, se for caso disso, as descargas de nutrientes no ambiente por ciclo de produção ou por ano. O plano regista os dados relativos ao controlo e reparação do equipamento técnico.

5. Os operadores activos na aquicultura e na produção de algas marinhas devem utilizar de preferência fontes de energia renováveis e reciclar materiais, e conceber, no quadro do plano de gestão sustentável, um plano de redução dos resíduos que deverá vigorar desde o início das operações da actividade. Sempre que possível, a utilização de

calor residual deve limitar-se à energia proveniente de fontes renováveis.

6. Em relação à colheita de algas marinhas, deve ser realizada, logo no início das actividades, uma estimativa pontual da biomassa.

Artigo 6.º - C

Colheita sustentável de algas marinhas selvagens

1. Deve ser mantida na unidade ou nas instalações um registo documental, a fim de permitir ao operador estabelecer e à autoridade ou organismo de controlo verificar que os operadores só forneceram algas marinhas selvagens produzidas em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 834/2007.

2. A colheita é realizada de modo a que as quantidades colhidas não causem um impacto significativo no estado do ambiente aquático. Devem ser adoptadas medidas para assegurar a regeneração das algas marinhas, nomeadamente em termos da técnica de colheita, do tamanho mínimo, da idade, do ciclo reprodutivo ou do tamanho das algas marinhas restantes.

3. Se as algas marinhas forem colhidas numa zona de colheita partilhada ou comum, devem ser mantidas provas documentais de que a colheita total cumpre o disposto no presente regulamento.

4. Em conformidade com o n.º 2, alíneas b) e c), do artigo 73.º -B, estes registos devem apresentar elementos de prova de uma gestão sustentável e da ausência de qualquer impacto a longo prazo nas zonas de colheita.

Artigo 6.º -D

Cultura de algas marinhas

1. A cultura de algas marinhas no mar utiliza exclusivamente nutrientes naturalmente presentes no ambiente ou provenientes de uma unidade de produção aquícola biológica de animais situada, de preferência, numa zona próxima, no quadro de um regime de policultura.

2. Nas instalações em terra que utilizam fontes de nutrientes externas, os níveis de concentração dos nutrientes nos efluentes devem ser comprovadamente iguais ou inferiores aos das águas à entrada do sistema. Apenas podem ser utilizados os nutrientes de origem vegetal ou mineral que constem da lista do anexo I.

3. A densidade de cultura ou a intensidade operacional são registadas e devem manter a integridade do ambiente aquático, garantindo que não seja excedida a quantidade máxima de algas marinhas que é possível cultivar sem efeitos negativos no ambiente.

4. As cordas e outros equipamentos utilizados para a cultura de algas marinhas são reutilizados ou reciclados sempre que possível.

Artigo 6.º -E

Medidas de tratamento anti-vegetativo e limpeza dos equipamentos e instalações de produção

1. Os bioincrustantes são retirados unicamente manualmente ou por outros meios físicos adequados e, quando apropriado, devolvidos ao mar num local distante da exploração aquícola.

2. A limpeza dos equipamentos e instalações deve ser efectuada por meios físicos ou mecânicos. Caso esta limpeza não seja eficaz, só podem ser utilizadas as substâncias constantes do ponto 2 do anexo VII.

(*) JO L 175 de 5.7.1985, p. 40.»

4. No artigo 21.º, o n.º 2 passa a ter a seguinte redacção:

«2. Até 20 % da quantidade total média de alimentos dados aos animais podem ser provenientes do pastoreio ou da colheita de pastagens permanentes ou de parcelas de forragens perenes ou proteaginosas, sementeadas em conformidade com uma gestão biológica das terras no seu primeiro ano de conversão, desde que façam parte da própria exploração e não tenham feito parte de uma unidade de produção biológica dessa exploração nos últimos cinco anos. Quando sejam utilizados alimentos em conversão e alimentos de parcelas no primeiro ano de conversão, a percentagem combinada total desses alimentos não pode exceder as percentagens máximas fixadas no n.º 1.»

5. No título II, é inserido o seguinte capítulo 2-A:

Produção aquícola de animais

S e c ç ã o 1

R e g r a s g e r a i s

Artigo 25.º - A

Âmbito de aplicação

O presente capítulo estabelece as regras de execução aplicáveis à produção de espécies de peixes, crustáceos, equinodermes e moluscos constantes do anexo XIII-A. É aplicável, *mutatis mutandis*, a zooplâncton, microcrustáceos, rotíferos, anelídeos e outros animais aquáticos utilizados para alimentação animal. *Artigo 25.º - B*

Adequação do meio aquático e plano de gestão sustentável

1. É aplicável o disposto nos n.ºs 1 a 5 do artigo 6.º -B.
2. No plano de gestão sustentável, além das regras nacionais aplicáveis, são registadas as medidas defensivas e preventivas adoptadas contra predadores ao abrigo da Directiva 92/43/CEE do Conselho (*).
3. Sempre que adequado, é assegurada uma coordenação comprovada com os operadores vizinhos aquando da elaboração dos planos de gestão.
4. No respeitante à aquicultura de animais em lagoas, tanques e (sistemas de) canais, as explorações são dotadas de camadas de filtros naturais, de tanques de decantação ou de filtros biológicos ou mecânicos para recolher os nutrientes residuais ou utilizam algas marinhas, animais ou ambos (bivalves e algas) que contribuam para melhorar a qualidade dos efluentes. Sempre que seja adequado, os efluentes são controlados a intervalos regulares.

Artigo 25.º -C

Produção simultânea biológica e não biológica de animais de aquicultura

1. A autoridade competente pode autorizar que sejam criados simultaneamente na mesma exploração, nas maternidades e nas unidades de produção de juvenis, juvenis de produção biológica e não biológica, desde que se garanta uma clara separação física entre as unidades e estejam previstos sistemas de distribuição de água distintos.

2. No caso da produção de juvenis, a autoridade competente pode permitir a existência, na mesma exploração, de unidades de produção aquícola biológica e não biológica de animais, desde que seja cumprido o disposto no n.º 2 do artigo 6.º -B do presente regulamento, sempre que as fases de produção e os

períodos de manipulação dos animais de aquicultura sejam distintos.

3. Os operadores devem conservar provas documentais do recurso às disposições do presente artigo.

Secção 2

Origem dos animais de aquicultura

Artigo 25.º -D

Origem dos animais de aquicultura utilizados na produção biológica

1. São utilizadas espécies de origem local cuja produção se destinará a gerar estirpes mais adaptadas às condições de exploração, mais saudáveis e que permitam uma boa utilização dos recursos alimentares. Devem ser fornecidas ao organismo ou à autoridade de controlo provas documentais da origem e do tratamento dos animais.

2. São escolhidas espécies que possam ser criadas sem causar danos significativos às populações selvagens.

Artigo 25.º -E

Origem e gestão dos animais de aquicultura de produção não biológica

1. Para fins de reprodução ou de melhora do património genético, e em caso de indisponibilidade de animais de aquicultura de criação biológica, podem ser introduzidos na exploração animais selvagens capturados ou animais de criação não biológica. Estes animais devem ser mantidos num regime de gestão biológica durante, pelo menos, os três meses que precedem a sua utilização para reprodução.

2. Para fins de engorda e sempre que não estejam disponíveis juvenis de aquicultura biológica, podem ser introduzidos na exploração juvenis da aquicultura não biológica. Os dois últimos terços, pelo menos, da duração do ciclo de produção são geridos segundo métodos de gestão biológica.

3. A percentagem máxima de juvenis da aquicultura não biológica introduzidos na exploração é a seguinte: 80 % até 31 de Dezembro de 2011, 50 % até 31 de Dezembro de 2013 e 0 % até 31 de Dezembro de 2015.

4. Para fins de engorda, a colheita de juvenis de aquicultura selvagens é limitada especificamente aos casos seguintes:

- a) Afluência natural de larvas e juvenis de peixes ou de crustáceos durante o enchimento das lagoas, dos sistemas de produção e dos tanques;
- b) Enguia-de-vidro europeia, desde que exista um plano de gestão da enguia aprovado para esse local e enquanto não for resolvido o problema da reprodução artificial da enguia.

Secção 3

Práticas de produção aquícola

Artigo 25.º - F

Regras gerais aplicáveis à produção de animais de aquicultura

1. O ambiente propício à criação dos animais de aquicultura deve ser concebido de modo que, em função das necessidades específicas da espécie, os animais de aquicultura:

- a) Disponham de espaço suficiente para assegurar o seu bem-estar;
- b) Sejam mantidos em água de boa qualidade com um teor de oxigénio adequado;
- c) Sejam mantidos em condições de temperatura e de iluminação em função das necessidades da espécie e tendo em conta a localização geográfica;
- d) No caso dos peixes de água doce, o tipo de fundo deve aproximar-se tanto quanto possível das condições naturais;
- e) No caso das carpas, o fundo deve ser de terra natural.

2. A densidade de animais é definida no anexo XIII-A, por espécie ou grupo de espécies. Ao considerar os efeitos da densidade populacional no bem-estar dos peixes de cultura, deve controlar-se o estado dos peixes (como, por exemplo, os danos nas barbatanas, outros ferimentos, o ritmo de crescimento, o comportamento e a sua saúde geral) e a qualidade da água.

3. A concepção e a construção dos sistemas de produção aquáticos devem proporcionar caudais e parâmetros físico-químicos susceptíveis de proteger a saúde e o bem-estar dos animais, bem como de satisfazer as suas necessidades comportamentais.

4. Os sistemas de produção devem ser concebidos, localizados e geridos de modo a minimizar os riscos ligados à fuga dos animais.

5. Caso se verifique a fuga de peixes ou crustáceos, devem ser tomadas medidas adequadas no sentido de reduzir o impacto no ecossistema local, incluindo a sua

recaptação, se for caso disso. São mantidas provas documentais a esse respeito.

Artigo 25.º -G

Regras específicas aplicáveis aos sistemas aquáticos de produção

1. São proibidas as instalações de produção de animais de aquicultura com sistema de recirculação em circuito fechado, com excepção das maternidades e das unidades de produção de juvenis ou das instalações destinadas à produção de espécies utilizadas na alimentação biológica dos organismos.

2. As unidades de produção em terra devem cumprir os seguintes requisitos:

- a) Nos sistemas de escoamento, deve ser possível monitorizar e controlar o débito e a qualidade da água à entrada e à saída;
- b) Pelo menos 5 % da superfície do perímetro (“interface terra-água”) deve conter vegetação natural.

3. Os sistemas de produção no mar:

- a) Devem estar situados em locais em que o fluxo, a profundidade e a renovação da massa de água sejam adequados para minimizar o impacto dos referidos sistemas no fundo do mar e na massa de água circundante;
- b) Devem dispor de jaulas concebidas, construídas e mantidas de maneira adequada à exposição ao ambiente operacional.

4. A utilização de sistemas de aquecimento ou de arrefecimento da água só é permitida nas maternidades e nas unidades de produção de juvenis. Em todas as fases de produção, pode ser utilizada para esse fim água proveniente de furos naturais.

Artigo 25.º - H

Gestão dos animais de aquicultura

1. O manuseamento dos animais de aquicultura deve ser reduzido ao mínimo, realizado com o maior cuidado e com equipamento adequado e na observância de protocolos destinados a evitar o stress e os danos físicos associados a tais procedimentos. Os reprodutores devem ser manuseados de modo a minimizar os danos físicos e o stress, devendo recorrer-se a anestesia sempre que seja adequado. As operações de calibragem devem ser tão limitadas quanto possível e compatíveis com o bem-estar dos peixes.

2. A utilização de luz artificial está sujeita às seguintes restrições:

- a) O prolongamento da luz natural do dia não deve exceder um limite máximo que respeite as necessidades etológicas, as condições geográficas e a saúde geral dos animais de criação, ou seja, um máximo de 16 horas diárias de luminosidade, excepto para fins de reprodução;
 - b) As alterações bruscas de intensidade luminosa devem ser evitadas no período de transição mediante a utilização de luzes de intensidade regulável ou de iluminação indirecta.
3. O arejamento é permitido para garantir o bemestar e a saúde dos animais, desde que os agitadores mecânicos sejam alimentados, de preferência, a partir de fontes de energia renováveis.

Todas estas utilizações devem ser inscritas nos registos de produção aquícola.

4. O recurso ao oxigénio só é autorizado para utilizações relacionadas com requisitos zoossanitários e períodos críticos de produção ou transporte, nos seguintes casos:

- a) Casos excepcionais de aumento da temperatura, descida da pressão atmosférica ou poluição acidental;
- b) Procedimentos pontuais relacionados com a gestão dos animais, tais como a colheita de amostras e a triagem; c) Para garantir a sobrevivência dos animais da exploração. São mantidas provas documentais a esse respeito.

5. As técnicas de abate devem deixar os peixes imediatamente inconscientes e insensíveis à dor. Ao considerar os melhores métodos de abate, devem ser tidas em conta as diferenças entre os tamanhos para colheita, as espécies e os locais de produção. S e c ç ã o 4

R e p r o d u ç ã o

Artigo 25.º -I

Proibição de hormonas

É proibida a utilização de hormonas e derivados de hormonas.

S e c ç ã o 5

Alimentos para peixes, crustáceos e equinodermes

Artigo 25.º -J

Regras gerais em matéria de alimentos Os regimes alimentares são concebidos de acordo com as seguintes prioridades: a) Saúde animal;

- b) Elevada qualidade dos produtos, nomeadamente em termos de composição nutricional, que deve garantir uma elevada qualidade do produto final comestível;
- c) Impacto ambiental reduzido.

Artigo 25.º - K

Regras específicas em matéria de alimentos para animais carnívoros de aquicultura

1. Os alimentos para os animais carnívoros de aquicultura devem ser obtidos de acordo com as seguintes prioridades:

- a) Produtos alimentares biológicos da aquicultura;
- b) Farinha e óleo de peixe provenientes de aparas de peixe da aquicultura biológica;
- c) Farinha e óleo de peixe e ingredientes derivados de peixe provenientes de aparas de peixe já capturado para o consumo humano numa pesca sustentável;
- d) Produtos alimentares biológicos de origem vegetal e animal que constem do anexo V, desde que sejam respeitadas as restrições previstas no mesmo.

2. Caso não se encontrem disponíveis os alimentos enumerados nos n.º 1, pode utilizar-se farinha de peixe e óleo de peixe provenientes de aparas de peixe da aquicultura não biológica, ou aparas de peixe capturado para o consumo humano, por um período transitório que termina em 31 de Dezembro de 2014. Os referidos produtos não devem exceder 30 % da alimentação diária.

3. Os alimentos podem compreender um máximo de 60 % de produtos vegetais biológicos.

4. A astaxantina deriva principalmente de fontes biológicas, como as cascas de crustáceos biológicos, pode ser utilizada nos alimentos para salmões e trutas, dentro dos limites das suas necessidades fisiológicas. Caso não se disponha de fontes biológicas, poderão ser utilizadas fontes naturais de astaxantina (por exemplo, leveduras do Género *Phaffia*).

Artigo 25.º - L

Regras específicas em matéria de alimentos para certos animais de aquicultura

1. Os animais de aquicultura referidos nas secções 6, 7 e 9 do anexo XIII-A são alimentados com

alimentos naturais disponíveis em lagoas, lagos e tanques de terra.

2. Caso não se encontrem disponíveis em quantidades suficientes recursos alimentares naturais, tal como referidos no n.º 1, podem ser utilizados alimentos biológicos de origem vegetal, de preferência produzidos na própria exploração, ou algas marinhas. Os operadores mantêm provas documentais da necessidade de utilizar alimentos adicionais.

3. Se os alimentos naturais forem suplementados em conformidade com o n.º 2, os alimentos das espécies referidas na secção 7 e dos pangásius (*Pangasius* spp.) referidos na secção 9 podem compreender um máximo de 10 % de farinha de peixe ou óleo de peixe provenientes da pesca sustentável.

Artigo 25.º - M

Produtos e substâncias, tais como referidos na alínea d), subalínea iii), do n.º 1 do artigo 15.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007

1. Só podem ser utilizados na aquicultura biológica os produtos para a alimentação animal de origem animal e mineral constantes do anexo V.

2. Os aditivos para a alimentação animal, certos produtos utilizados na nutrição animal e auxiliares de transformação autorizados só podem ser utilizados se constarem do anexo VI e se forem respeitadas as restrições previstas no mesmo.

Secção 6

Regras específicas para os moluscos

Artigo 25.º - N

Zonas de cultura

1. A exploração de moluscos bivalves pode ser efectuada na mesma zona de produção aquícola que a criação biológica de peixes e de algas marinhas segundo um processo de policultura documentado no plano de gestão sustentável. Os moluscos bivalves podem também ser criados em regime de policultura juntamente com moluscos gastrópodes, tais como os burriés.

2. A produção biológica de moluscos bivalves é realizada em zonas demarcadas por estacas, flutuadores ou outros marcadores visíveis e, se for caso disso, delimitada por sacos de rede, jaulas ou outros meios fabricados pelo homem.

3. As explorações de produção biológica de moluscos devem minimizar os riscos para as espécies que apresentam um interesse de conservação. Se forem utilizadas redes contra predadores, estas são concebidas de modo a não causarem danos às aves mergulhadoras.

Artigo 25.º -O

Proveniência das sementes

1. Desde que não se registem danos significativos no ambiente, e sempre que a legislação local o permita, pode utilizar-se semente selvagem proveniente do exterior dos limites da unidade de produção no caso dos moluscos bivalves, desde que seja procedente de:

- a) Bancos naturais de populações com poucas probabilidades de sobreviver ao frio invernal ou que representem excedentários em relação às necessidades, ou
- b) Aglomerações naturais de sementes de moluscos instaladas nos colectores.

São mantidos registos relativos ao processo, ao local e à data em que foi recolhida a semente selvagem a fim de assegurar a rastreabilidade da zona de colheita.

Contudo, pode ser introduzida nas unidades de produção biológica semente de viveiros de moluscos bivalves de produção não biológica, nas seguintes percentagens máximas: 80 % até 31 de Dezembro de 2011, 50 % até 31 de Dezembro de 2013 e 0 % até 31 de Dezembro de 2015.

2. No caso da ostra-gigante, *Crassostrea gigas*, dar-se-á preferência a populações criadas selectivamente para reduzir a desova no meio selvagem.

Artigo 25.º -P

Gestão

1. Na produção, é utilizada uma densidade de indivíduos que não exceda a utilizada no caso dos moluscos de produção não biológica presentes no local. Os ajustamentos em matéria de triagem, de desbaste e de densidade são realizados em função da biomassa, com vista a garantir o bem-estar dos animais e um produto de elevada qualidade.

2. Os bioincrustantes são retirados manualmente ou por outros meios físicos adequados e devolvidos ao mar num local distante das explorações de moluscos. Os moluscos podem ser tratados uma vez durante o ciclo de produção com uma solução de cal para controlar os incrustantes concorrentes.

Artigo 25.º -Q

Regras de cultura

1. A cultura de mexilhão em cordas e por outros métodos enumerados na secção 8 do anexo XIII A pode ser elegível como produção biológica.
2. A cultura de moluscos no fundo só é autorizada se não tiver um impacto ambiental significativo nos locais de colheita e de produção. A comprovação de um eventual impacto ambiental moderado deve ser fundamentada por um estudo e um relatório sobre a zona de exploração que o operador deverá facultar ao organismo ou autoridade de controlo. O relatório é anexado ao plano de gestão sustentável, num capítulo separado.

Artigo 25.º -R

Regras específicas aplicáveis à ostreicultura É autorizada a cultura em sacos em mesas sobreelevadas. Estas estruturas onde as ostras são colocadas, ou outras, são dispostas de modo a evitar a formação de uma barreira total ao longo do cordão litoral. Para otimizar a produção, as ostras são cuidadosamente colocadas nas zonas intertidais no sentido do fluxo das marés. A produção deve cumprir os critérios enumerados na secção 8 do anexo XIII-A.

Secção 7

Prevenção das doenças e tratamentos veterinários

Artigo 25.º -S

Regras gerais em matéria de prevenção de doenças

1. O plano de gestão zoossanitário elaborado nos termos do artigo 9.º da Directiva 2006/88/CE enuncia as práticas em matéria de biossegurança e de prevenção de doenças, incluindo nomeadamente um acordo escrito de aconselhamento sanitário, proporcional à unidade de produção, celebrado com serviços competentes em matéria de saúde dos animais de aquicultura que visitarão as explorações com uma frequência não inferior a uma vez por ano e não inferior a uma vez de dois em dois anos no caso dos moluscos bivalves.
2. Os sistemas, o equipamento e os utensílios da exploração são devidamente limpos e desinfectados. Para tal, só podem ser utilizados os produtos enumerados nos n.ºs 2.1 e 2.2 do anexo VII.

3. Em relação ao vazio sanitário:
- A autoridade competente estipula se é necessário um período de vazio sanitário, bem como a sua duração adequada, que é aplicado e documentado após cada ciclo de produção nos sistemas de produção em águas abertas, no mar. O vazio sanitário é igualmente recomendado noutros métodos de produção que utilizam tanques, lagoas e jaulas;
 - Não é obrigatório na cultura de moluscos bivalves;
 - Durante o período de vazio sanitário, a jaula ou qualquer estrutura utilizada na produção de animais de aquicultura é esvaziada, desinfectada e mantida vazia antes de voltar a ser utilizada.
4. Sempre que seja adequado, os alimentos para peixes não consumidos, as fezes e os animais mortos são removidos rapidamente para evitar quaisquer danos significativos para o ambiente no que diz respeito ao nível de qualidade da água, bem como para minimizar os riscos de doenças e evitar atrair insectos ou roedores.
5. A luz ultravioleta e o ozono apenas podem ser utilizados em maternidades e estações de produção de juvenis.
6. No controlo biológico dos ectoparasitas, é dada preferência à utilização de peixes limpadores.

Artigo 25.º -T

Tratamentos veterinários

1. Se surgir um problema sanitário, apesar das medidas preventivas para assegurar a saúde dos animais em conformidade com o n.º 1, alínea f), subalínea i), do artigo 15.º do Regulamento n.º 834/2007, podem ser utilizados tratamentos veterinários pela seguinte ordem de preferência:
- Substâncias de origem vegetal, animal ou mineral, numa diluição homeopática;
 - Plantas e extractos de plantas que não tenham efeitos anestésicos; e
 - Substâncias como: oligoelementos, metais, estimulantes naturais do sistema imunitário ou probióticos autorizados.

- A utilização de tratamentos alopáticos é limitada a dois tratamentos por ano, com excepção das vacinações e dos planos de erradicação obrigatórios. Contudo, nos casos de ciclos de produção inferiores a um ano, aplica-se o limite de um tratamento alopático. Se os limites referidos para os tratamentos alopáticos forem excedidos, os animais de aquicultura em questão não podem ser vendidos como produtos biológicos.
- A utilização de tratamentos antiparasitários, não incluindo os regimes de controlo obrigatórios implementados pelos Estados-Membros, é limitada a duas vezes por ano ou uma vez por ano se o ciclo de produção for inferior a 18 meses.
- O intervalo de segurança entre os tratamentos veterinários alopáticos e os tratamentos antiparasitários referidos no n.º 3, incluindo os tratamentos ao abrigo de regimes obrigatórios de controlo e erradicação, deve ser o dobro do intervalo legal de segurança referido no artigo 11.º da Directiva 2001/82/CE ou, se esse período não estiver especificado, de 48 horas.
- Sempre que sejam utilizados medicamentos veterinários, tal utilização deve ser comunicada ao organismo ou à autoridade de controlo antes de os animais serem comercializados como biológicos. Os animais tratados devem ser claramente identificados.

(*) JO L 206 de 22.7.1992, p. 7.»

6. No capítulo 3 do título II, após o artigo 29.º, é inserido o seguinte artigo 29.º -A:
«Artigo 29.º - A

Disposições específicas aplicáveis às algas marinhas

- Caso o produto final sejam algas marinhas frescas, é utilizada água do mar para a lavagem das algas acabadas de colher.

Caso o produto final sejam algas desidratadas, pode também ser utilizada água potável para a lavagem. Para extracção da humidade, pode ser utilizado sal.

- Para a secagem, é proibida a utilização de chama em contacto directo com as algas. Sempre que no processo de secagem sejam utilizadas cordas ou outros equipamentos, estes não devem ter sido sujeitos a tratamentos anti-incrustantes nem a substâncias de limpeza e desinfecção, com excepção de qualquer produto designado para esse efeito no anexo VII.»

7. No capítulo 4 do título II, é inserido o seguinte artigo 32.º -A:

«Artigo 32.º - A

Transporte de peixes vivos

1. Os peixes vivos são transportados em contentores adequados, com água limpa que satisfaça as suas necessidades fisiológicas em termos de temperatura e de oxigénio dissolvido.
 2. Antes do transporte de peixes e de produtos de peixe de produção biológica, os contentores devem ser devidamente limpos, desinfectados e enxaguados.
 3. Devem ser tomadas precauções no sentido de reduzir o stress dos animais. Durante o transporte, a densidade não deve atingir um nível que seja prejudicial para a espécie.
 4. São conservadas provas documentais dos aspectos referidos nos n.ºs 1 a 3.»
8. No artigo 35.º, os n.ºs 2 e 3 passam a ter a seguinte redacção:

«2. No caso de unidades de produção biológica de plantas, algas, animais e animais de aquicultura, é proibida a armazenagem na unidade de produção de matérias-primas não autorizadas pelo presente regulamento.

3. É permitida a armazenagem de medicamentos veterinários alopáticos ou de antibióticos na exploração, desde que tenham sido receitados por um veterinário no âmbito dos tratamentos previstos na alínea e), subalínea ii), do n.º 1 do artigo 14.º, ou na alínea f), subalínea ii), do

n.º 1 do artigo 15.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007, estejam armazenados num local vigiado e estejam inscritos no registo da exploração referido no artigo 76.º do presente regulamento ou, se pertinente, nos registos de produção aquícola previstos no artigo 76.º -B do presente regulamento.»

9. No capítulo 5 do título II, é inserido o seguinte artigo 36.º -A:

«Artigo 36.º -A

Algas marinhas

1. O período de conversão de um local de colheita de algas marinhas é de seis meses.
2. O período de conversão de uma unidade de cultura de algas marinhas é de seis meses ou corresponde a um ciclo de produção completo,

optando-se pelo mais longo dos períodos considerados.»

10. No capítulo 5 do título II, após o artigo 38.º, é inserido o seguinte artigo 38.º -A:

«Artigo 38.º -A

Produção aquícola de animais

1. Em relação aos seguintes tipos de instalações de aquicultura, incluindo os animais de aquicultura existentes, são aplicáveis os seguintes períodos de conversão para a produção biológica:

- a) 24 meses para as instalações que não possam ser esvaziadas, limpas e desinfectadas;
- b) 12 meses para as instalações que tenham sido esvaziadas ou sujeitas a vazão sanitário;
- c) 6 meses para as instalações que tenham sido esvaziadas, limpas e desinfectadas;
- d) 3 meses para as instalações em águas abertas, incluindo as utilizadas para a criação de moluscos bivalves.

2. A autoridade competente pode decidir reconhecer como parte integrante do período de conversão, de forma retroactiva, qualquer período anterior documentado durante o qual as instalações não foram tratadas ou expostas a produtos não autorizados na produção biológica.»

11. O título do artigo 43.º passa a ter a seguinte redacção:

«Utilização de alimentos não biológicos de origem vegetal e animal na alimentação animal»;

12. O n.º 1 do artigo 59.º passa a ter a seguinte redacção:

«Não são abrangidos pelo presente capítulo os alimentos destinados aos animais de companhia e aos animais criados para a produção de pele.»

13. O n.º 1, alínea a), do artigo 60.º passa a ter a seguinte redacção:

«a) Os alimentos transformados para animais satisfaçam o disposto no Regulamento (CE) n.º 834/2007, nomeadamente na alínea d), subalíneas iv) e v), do n.º 1 do seu artigo 14.º para os animais de criação ou na alínea d) do n.º 1 do seu artigo 15.º para os animais de aquicultura e no seu artigo 18.º ;»

14. No título IV, é inserido o seguinte capítulo 2-A:

«**CAPÍTULO 2-A**

Requisitos de controlo específicos aplicáveis às algas marinhas

Artigo 73.º - A

Regime de controlo para as algas No início da aplicação do sistema de controlo especificamente aplicável às algas, a descrição completa do local referido no n.º 1 da alínea a) do artigo 63.º deve incluir:

- a) Uma descrição completa das instalações em terra e no mar;
- b) A avaliação ambiental referida no n.º 3 do artigo 6.º -B, sempre que aplicável;
- c) O plano de gestão sustentável referido no n.º 4 do artigo 6.º -B, sempre que aplicável;
- d) No respeitante às algas selvagens, é elaborada uma descrição completa e um mapa das zonas de colheita em terra e no mar e das zonas em terra, onde são realizadas as actividades pós-colheita.

Artigo 73.º - B

Registo da produção de algas marinhas

1. O operador deve coligir os dados relativos à produção de algas marinhas sob a forma de um registo permanentemente acessível à autoridade ou organismo de controlo nas instalações da exploração. Esses dados devem fornecer, pelo menos, as seguintes informações:

- a) Lista das espécies, data e quantidade colhida;
- b) Data de aplicação, tipo e quantidade de fertilizante utilizada.

2. No respeitante à colheita de algas selvagens, do registo também deve constar:

- a) O historial da actividade de colheita de cada espécie em leitões identificados;
- b) Uma estimativa das colheitas (volumes) por estação;
- c) Fontes possíveis de poluição nas zonas de colheita;
- d) Rendimento anual sustentável de cada leito.»

15. No título IV, é inserido o seguinte capítulo 3-A:

«**CAPÍTULO 3-A**

Requisitos de controlo específicos aplicáveis à produção aquícola de animais

Artigo 79.º - A

Regime de controlo para a produção aquícola de animais

No início da aplicação do regime de controlo específico da produção aquícola de animais, a descrição completa da unidade referida na alínea a) do n.º 1 do artigo 63.º deve incluir:

- a) Uma descrição completa das instalações em terra e no mar;
- b) A avaliação ambiental referida no n.º 3 do artigo 6.º -B, sempre que aplicável;
- c) O plano de gestão sustentável referido no n.º 4 do artigo 6.º -B, sempre que aplicável;
- d) No respeitante aos moluscos, uma síntese do capítulo especial do plano de gestão sustentável conforme previsto no n.º 2 do artigo 25.º -Q.

Artigo 79.º - B

Registos da produção aquícola de animais

O operador deve fornecer, sob a forma de um registo actualizado e permanentemente acessível à autoridade ou organismo de controlo nas instalações da exploração, as seguintes informações:

- a) Origem, data de chegada e período de conversão dos animais que chegam à exploração;
- b) Número de lotes, idade, peso e destino dos animais que abandonam a exploração;
- c) Registo de fugas de peixes;
- d) No respeitante aos peixes, o tipo e a quantidade de alimentos e, no caso da carpa e espécies afins, registo documental da utilização de alimentação complementar;
- e) Tratamentos veterinários, com descrição pormenorizada da finalidade, data de aplicação, método de aplicação, tipo de produto e intervalo de segurança;
- f) Medidas de prevenção de doenças, com pormenores relativos ao vazio sanitário, à limpeza e ao tratamento da água.

Artigo 79.º - C

Visitas de controlo específicas para moluscos bivalves

No que diz respeito à produção de moluscos bivalves, as visitas de inspecção têm lugar antes e durante a produção máxima de biomassa.

Artigo 79.º - D

Exploração de várias unidades de produção pelo mesmo operador

Sempre que um operador explore várias unidades de exploração em conformidade com o artigo 25.º C, as unidades que produzem animais de aquicultura de produção não biológica são também submetidas ao regime de controlo previsto no capítulo 1 e no presente capítulo.»

16. No título IV, o título do capítulo 4 passa a ter a seguinte redacção:

«Requisitos de controlo aplicáveis às unidades de preparação de produtos vegetais, algas marinhas, animais e animais de aquicultura e de géneros alimentícios compostos pelos mesmos produtos»

17. No título IV, o título do capítulo 5 passa a ter a seguinte redacção:

«Requisitos de controlo aplicáveis às importações de produtos biológicos provenientes de países terceiros»

18. Ao n.º 2 do artigo 93.º são aditadas as seguintes alíneas:

e) O número de unidades de produção aquícola biológica de animais,

f) O volume de produção aquícola biológica de animais,

g) Eventualmente, o número de unidades de produção de algas marinhas de produção biológica e o respectivo volume de produção.»

19. No artigo 95.º, o n.º 6 passa a ter a seguinte redacção:

anexo, aplicam-se a partir da data de início de produção de efeitos do Regulamento (CE) n.º 889/2008.

O presente regulamento pode ser revisto com base em propostas relevantes dos Estados-Membros, acompanhadas de uma justificação devidamente fundamentada, com vista à alteração do presente regulamento a partir de 1 de Julho de 2013.

«6. Para efeitos da alínea j) do n.º 1 do artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007, e na pendência da inclusão de substâncias específicas nos termos da alínea f) do n.º 1 do artigo 16.º desse regulamento, só podem ser

utilizados produtos autorizados pelas autoridades

compe-

tentes.»

20. Ao artigo 95.º é aditado o seguinte número:

«11. A autoridade competente pode autorizar, durante um período que expira em 1 de Julho de 2013, que as unidades de produção de animais de aquicultura e de algas marinhas que estejam instaladas e produzam de acordo com regras de produção biológica aceites a nível nacional antes da entrada em vigor do presente regulamento mantenham o seu estatuto de produção biológica enquanto se adaptam às regras previstas no presente regulamento, desde que não provoquem uma poluição indevida das águas com substâncias não autorizadas na produção biológica. Os operadores que beneficiem desta medida comunicam à autoridade competente as instalações, lagoas, tanques, jaulas ou lotes de algas marinhas em causa.»

21. Os anexos são alterados em conformidade com o anexo do presente regulamento.

Artigo 2.º

O presente regulamento entra em vigor no terceiro dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

É aplicável a partir de 1 de Julho de 2010, com as seguintes excepções:

- a) O n.º 4 do artigo 1.º aplica-se no dia de entrada em vigor do presente regulamento.

- b) As medidas correctivas, tal como previstas no n.º 19 do artigo 1.º e nas alíneas b) e c) do ponto 1 do

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e directamente aplicável em todos os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, 5 de Agosto de 2009.

Pela Comissão

Mariann FISCHER BOEL *Membro da
Comissão ANEXO*

Os anexos do Regulamento (CE) n.º 889/2008 são alterados do seguinte modo:

1. O anexo I é alterado do seguinte modo:

a) O título passa a ter a seguinte redacção:

«Fertilizantes, correctivos do solo e nutrientes referidos no n.º 1 do artigo 3.º e no n.º 2 do artigo 6.º -D»

b) O título e a primeira linha do quadro passam a ter a seguinte redacção:

«Autorização	Designação Produtos compostos ou contendo unicamente as matérias constantes da lista seguinte	Descrição, requisitos de composição e condições de utilização
A	Estrume	Produtos constituídos por uma mistura de excrementos de animais e de matérias vegetais (camas) Produtos provenientes das explorações pecuárias “sem terra” proibidos»

c) Na 11.ª linha do quadro, a última casa passa a ter a seguinte redacção:

«Pele: Concentração máxima, em mg/kg de matéria seca, de crómio (VI): 0»

2. O anexo III é alterado do seguinte modo:

No ponto 1, a 4.ª sublinha é aditada na 6.ª linha correspondente aos porcos de engorda:

«mais de 110 kg	1,5	1,2»
-----------------	-----	------

3.

4. O anexo V é alterado do seguinte modo:

a) O título passa a ter a seguinte redacção: **«Produtos para a alimentação animal referidos nos n. 1 do artigo 25.º -M»**
os 1, 2 e 3 do artigo 22.º , no n.º 1, alínea d), do artigo 25.º -K e no n.º

b) O quarto travessão do ponto 2.2. passa a ter a seguinte redacção: «— Hidrolisados e proteolisados obtidos por via enzimática, sob forma solúvel ou não (unicamente para animais de aquicultura e animais jovens)»

c) No ponto 2.2, é aditado o seguinte travessão:

«— Farinha de crustáceos»

5. O anexo VI é alterado do seguinte modo:

a) O título passa a ter a seguinte redacção: «**Aditivos para a alimentação animal e certas substâncias utilizadas na nutrição animal referidos no n.º 2 do artigo 25.º - M**» **º 4 do artigo**

22.º

b) O segundo travessão da alínea a) do ponto 1.1 passa a ter a seguinte redacção:

«— Vitaminas de síntese idênticas às vitaminas naturais, para os animais monogástricos e os animais de aquicultura;» c)
O ponto 1.3 é alterado do seguinte modo:

i) a alínea b) passa a ter a seguinte redacção:

«b) *Substâncias antioxidantes*

E 306 — Extractos naturais ricos em tocoferóis utilizados como antioxidante

— Substâncias antioxidantes naturais (utilização restrita a alimentação para aquicultura)»

ii) A seguir à alínea d), é inserida a seguinte alínea:

«e) *Agentes emulsionantes, estabilizantes:*

Lecitina de origem biológica (utilização restrita a alimentação para aquicultura)» 5. O anexo VII passa a ter a seguinte redacção:

«ANEXO VII

Produtos de limpeza e desinfecção

1. Produtos de limpeza e desinfecção de edifícios e instalações dedicados à produção animal referidos no n.º 4 do artigo 23.º :

- Sabão de potássio e de sódio
- Água e vapor
- Leite de cal
- Cal
- Cal viva
- Hipoclorito de sódio (por exemplo, como lixívia líquida)
- Soda cáustica
- Potassa cáustica
- Peróxido de hidrogénio (água oxigenada)
- Essências naturais de plantas
- Ácidos cítrico, peracético, fórmico, láctico, oxálico e acético
- Álcool
- Ácido nítrico (equipamento de leitaria)
- Ácido fosfórico (equipamento de leitaria)

— Formaldeído

— Produtos de limpeza e desinfeção das tetas e das instalações de ordenha

— Carbonato de sódio

2. Produtos de limpeza e desinfeção para a produção de animais de aquicultura e de algas marinhas referidos no n.º 2 do artigo 6.º -E, no n.º 2 do artigo 25.º - S e no artigo 29.º - A.

2.1 Substâncias para a limpeza e desinfeção de equipamento e instalações, na ausência de animais de aquicultura:

— Ozono

— Cloreto de sódio

— Hipoclorito de sódio

— Hipoclorito de cálcio

— Cal (CaO, óxido de cálcio)

— Soda cáustica

— Álcool

— Peróxido de hidrogénio (água oxigenada)

— Ácidos orgânicos (ácido acético, ácido láctico, ácido cítrico)

— Ácido húmico

— Ácidos peroxiacéticos

— Iodóforos

— Sulfato de cobre: apenas até 31 de Dezembro de 2015

— Permanganato de potássio

— Ácidos peracéticos e peroctanóicos

— Bagaço de sementes de camélias (utilização restrita à produção de camarões)

2.2 Lista limitada de substâncias para utilização na presença de animais de aquicultura:

— Calcário (carbonato de cálcio) para controlo do pH

— Dolomite para correcção do pH (utilização restrita à produção de camarões)»

6. Na secção A do anexo VIII, o quadro é alterado do seguinte modo:

a) Após a quarta linha, é aditada a seguinte linha:

« B	E 223	Metabissulfite de sódio		X	Crustáceos (2)»
--------	-------	-------------------------	--	---	-----------------

b) Após a décima quarta linha, é aditada a seguinte linha:

« B	E 330	Ácido cítrico		X	Crustáceos e moluscos (2)»
--------	-------	---------------	--	---	----------------------------

7. O anexo XII passa a ter a seguinte redacção:

Modelo de prova documental a fornecer ao operador em conformidade com o n.º 1 do artigo 29.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007, referido no artigo 68.º do presente regulamento 8.

A seguir ao anexo XIII é aditado o seguinte anexo XIII-A:

Prova documental a fornecer ao operador em conformidade com o n.º 1 do artigo 29.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007	
1. Número do documento:	
2. Nome e endereço do operador: Actividade principal (produtor, transformador, importador, etc.):	3. Nome, endereço e número de código do organismo/ autoridade de controlo:
4. Grupos de produtos/Actividade: — Plantas e produtos vegetais: — Algas e produtos de algas: — Animais e produtos de animais: — Animais de aquicultura e produtos de animais de aquicultura: — Produtos transformados:	5. Definidos como: Produção biológica, produtos em conversão e também produção não biológica, caso haja produção/trans formação paralela nos termos do artigo 11.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007
6. Período de validade: Produtos vegetais: de a Produtos de algas marinhas: de a Produtos animais: de a Produtos de animais de aquicultura: de a Produtos transformados: de a	7. Data do(s) controlo(s):
8. O presente documento é emitido com base no n.º 1 do artigo 29.º do Regulamento (CE) n.º 834/2007 e no Regulamento (CE) n.º 889/2008. O operador declarado submeteu as suas actividades a controlo e satisfaz os requisitos dos regulamentos referidos.	
Data, local:	
Assinatura, em nome do organismo/autoridade de controlo emissor:»	

«ANEXO XIII-A

Secção 1 Produção biológica
de salmonídeos em água doce:

Truta-marisca (*Salmo trutta*), truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), truta-das-fontes-norte-americana (*Salvelinus fontinalis*), salmão (*Salmo salar*), salvelino (*Salvelinus alpinus*), peixe-sombra (*Thymallus thymallus*), truta-do-lago-norte-americana (*Salvelinus namaycush*), salmão-do-danúbio (*Hucho hucho*)

Sistema de produção	Os sistemas de crescimento em exploração devem ser alimentados por sistemas abertos. O nível de fluxo deve garantir um mínimo de saturação de oxigénio de 60 % para a população e deve garantir o seu conforto e a eliminação do efluente da actividade de criação.
Densidade máxima de animais	Espécies de salmonídeos não indicados abaixo: 15 kg/m ³ Salmão 20 kg/m ³ Truta marisca e truta-arco-íris 25 kg/m ³ Salvelino 20 kg/m ³

Secção 2 Produção biológica

de salmonídeos em água do mar:

Salmão (*Salmo salar*), truta-marisca (*Salmo trutta*), truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*)

Densidade máxima de animais	10 kg/m ³ em gaiolas de rede
-----------------------------	---

Secção 3

Produção biológica de bacalhau (*Gadus morhua*) e outros peixes da Família Gadidae, robalos (*Dicentrarchus labrax*), dourada (*Sparus aurata*), corvina (*Argyrosomus regius*), pregado (*Psetta máximos* [= *Scophthalmus maximus*]), pargo-vermelho (*Pagrus pagrus* [= *Sparus pagrus*]), corvinão-de-pintas (*Sciaenops ocellatus*) e outros esparídeos (*Sparidae*) e macuas (*Siganus spp*)

Sistema de produção	Em sistemas de produção abertos (jaulas/gaiolas de rede), com uma velocidade de corrente marinha mínima, de forma a garantir o bem-estar dos peixes, ou em sistemas abertos em terra.
Densidade máxima de animais	Peixes, com excepção do pregado : 15 kg/m ³ Pregado: 25 kg/m ²

Secção 4 Produção biológica de robalo, dourada, corvina, tainha

(*Liza*, *Mugil*) e enguia (*Anguila spp*) em tanques de terra sob influência das marés e em lagunas costeiras

Tipo de estabelecimentos de produção	Tanques de salinas tradicionais transformadas em unidades de produção aquícola, e tanques de terra semelhantes em áreas sob influência das marés
Sistema de produção	A renovação da água deve ser adequada para garantir o bem-estar das espécies. Pelo menos 50 % dos diques deve ter um coberto vegetal Utilização obrigatória de tanques de depuração baseados em zonas húmidas
Densidade máxima de animais	4 kg/m ³

Secção 5

Produção biológica de esturjão em água doce Espécies abrangidas: Família *Acipenser*

Sistema de produção	O caudal em cada unidade de criação deve ser suficiente para garantir bemestar dos animais Os efluentes líquidos devem ter uma qualidade equivalente às águas de entrada
Densidade máxima de animais	30 kg/m ³

Secção 6

Produção biológica de peixes em águas interiores

Espécies abrangidas: Família das carpas (*Cyprinidae*) e outras espécies associadas no contexto da policultura, incluindo perca, lúcio, peixe-lobo-riscado, coregonídeos, esturjão.

Secção 7

Produção biológica de camarões penaeídeos e de camarões de água-doce (*Macrobrachium* sp.)

Estabelecimento da(s) unidade(s) de produção	As unidades devem estar localizadas em zonas argilosas estéreis, a fim de minimizar o impacto ambiental da construção das lagoas, que devem ser construídas com argila natural existente. Não é permitida a destruição de mangais.
Período de conversão	Seis meses por lagoa, correspondendo ao tempo de vida normal de um camarão de piscicultura.

Sistema de produção	<p>Em tanques de terra, lagoas que devem ser periodicamente e completamente drenadas e em lagos. Os lagos devem ser exclusivamente dedicados à produção biológica, incluindo as culturas desenvolvidas em áreas secas.</p> <p>A zona de captura do peixe deve ser equipada com uma entrada de água limpa e ter uma dimensão suficiente para otimizar o bem-estar dos peixes. Os peixes devem ser armazenados em água limpa após a colheita.</p> <p>A fertilização biológica e mineral das lagoas e lagos deve ser realizada em conformidade com o anexo I do Regulamento 889/2008, com uma aplicação máxima de 20 kg de azoto/ha.</p> <p>São proibidos tratamentos que envolvam produtos químicos sintéticos para controlo de plantas hidrófitas e da cobertura vegetal presente nas águas de produção.</p> <p>Serão mantidas zonas de vegetação natural em torno das unidades de águas interiores, como zona-tampão para as áreas de terra exteriores que não sejam utilizadas na actividade de cultura em conformidade com as regras de aquicultura biológica.</p> <p>A “policultura” de engorda é utilizada desde que se respeitem devidamente os critérios estabelecidos nas presentes especificações aplicáveis a outras espécies de peixes lacustres.</p>
Rendimento da exploração	A produção total de espécies está limitada a 1 500 kg de peixe por hectare por ano.
Origem dos reprodutores	Pelo menos metade dos reprodutores deve ser domesticada após três anos de actividade. O restante deve ser constituído por reprodutores selvagens isentos de organismos patogénicos provenientes de uma pesca sustentável. É obrigatória a realização de um rastreio na primeira e segunda geração, antes da introdução dos animais na exploração aquícola.
Ablação do pedúnculo ocular	Proibida
Densidade máxima na exploração e limites de produção	Sementeira: no máximo, 22 indivíduos em estágio pós-larvar/m ² Biomassa instantânea máxima: 240 g/m ²

Secção 8 Moluscos

Sistemas de produção Palangres, jangadas,	<p>Palangres, jangadas, cultura de fundo, sacos de rede, jaulas, tabuleiros, redes em forma de campânula (lanternas), estacaria e outros sistemas de produção.</p> <p>Palangres, jangadas, cultura de fundo, sacos de rede, jaulas, tabuleiros, redes em forma de campânula (lanternas), estacaria e outros sistemas de produção. Para a cultura de mexilhão em jangadas, o número de cordas não deve exceder uma por metro quadrado de superfície. O comprimento máximo de corda suspensa não deve exceder 20 metros. Durante o ciclo de produção, não deve proceder-se ao desbaste das cordas/cabos; no entanto a sub-divisão das cordas/cabos deve ser permitida desde que não haja aumento da densidade dos animais.</p>
---	--

Secção 9

Peixe tropical de água doce: peixe-leite (*Chanos chanos*), tilápias (*Oreochromis* sp.), pangásius (*Pangasius* sp.).

Sistemas de produção	Lagoas e gaiolas de rede
----------------------	--------------------------

Densidade máxima de animais	<i>Pangasius</i> : 10 kg/m ³ <i>Oreochromis</i> : 20 kg/m ³
-----------------------------	--

Secção 10

Outras espécies animais de aquicultura: n.a.»
