UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS EDUCAÇÃO E ZOOTECNIA
BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO

PAULO EDUARDO MEDEIROS DE OLIVEIRA

INOVAÇÕES NO SETOR AQUÍCOLA EM PARINTINS/AM

PARINTINS – AM
2018

PAULO EDUARDO MEDEIROS DE OLIVEIRA

INOVAÇÕES NO SETOR AQUÍCOLA EM PARINTINS/AM

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal do Amazonas/ICSEZ, como requisito parcial da disciplina de Orientação de TCC II.

Orientação: Prof.ª Msc. Thalita Reis da Silva.

Co-orientação: Prof. Msc. Erick de Freitas Moura.

PARINTINS – AM

2018

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo autor.

Oliveira, Paulo Eduardo Medeiros de

O48i Inovações no setor aquícola em Parintins/AM / Paulo Eduardo Medeiros de Oliveira. 2018

86 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Thalita Reis da Silva
Coorientador: Erick de Freitas Moura

TCC de Graduação (Administração - Parintins) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Inovação. 2. Tecnologia. 3. Processamento de Pescado. 4. Aquicultura. I. Silva, Thalita Reis da II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

PAULO EDUARDO MEDEIROS DE OLIVEIRA

INOVAÇÕES NO SETOR AQUÍCOLA EM PARINTINS/AM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em: 10 de Dezembro de 2018

BANCA EXAMINADORA

Thalita Reis da Silva

Prof.ª Msc. Thalita Reis da Silva.
Administração – ICSEZ/UFAM
Presidente

Prof. Msc. Erick de Freitas Moura.
Administração – ICSEZ/UFAM
Membro

Prof. Msc. Alberto Luiz Ferreira
Administração – ICSEZ/UFAM
Membro

In memorian de minha amada mãe, que tanto se esforçou e dedicou sua vida a amar incondicionalmente seus filhos, dedico.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço à minha filha. Agradeço imensamente minha esposa Evellen Costa por toda paciência em me aturar em momentos de crise de ansiedade, de estresse e nervosismo. Por me consolar, me confortar e me apoiar, por ser uma esposa tão dedicada, por me amar e cuidar de mim. Agradeço por tudo que fez e faz por mim! Agradeço minha filha Sofia por me trazer momentos de alegria e carinho, quando fatigado estava. Sofia esse trabalho que faço é também por você e por querer lhe dar um futuro digno. Agradeço meu pai e irmãos por mesmo distantes, estarem presentes na minha vida da forma em que lhes são possíveis. In memorian agradeço minha mãe pelos ensinamentos e por sempre me apoiar a buscar um futuro melhor – estudando!

Agradeço também os meus amigos. Em especial, Mara, Fernanda, Suzane, Gabriel e Leonice por se fazerem presentes de forma tão agradável em minha vida acadêmica. O apoio e conselho de vocês foi fundamental para minha vida acadêmica. Por todas às nossas brincadeiras, festas, pelas conversas nos intervalos das aulas. Principalmente agradeço por me aceitarem quando mais precisei de amigos. Sei que nos últimos meses não estive muito presente, mas a vida acadêmica é assim mesmo, momentos intensos e momentos menos intensos são comuns. E depois desse trabalho vamos comer pizza!!!

Agradeço meus professores que contribuíram fortemente, cada um de sua maneira para a minha formação acadêmica e profissional. Às críticas, os ensinamentos, as observações, tudo que foi dito em sala de aula e fora dela, irei levar para minha vida profissional. Agradeço em especial os professores Thalita e Erick, pessoas maravilhosas que me orientaram na formulação deste trabalho e que não me deixaram desanimar um segundo sequer. Obrigado por controlarem minha ansiedade.

Agradeço meu amigo Asael, que me estimulou a escolher esse rico tema. Por todas as dicas, por toda ajuda que pôde me oferecer!

Agradeço os participantes desta pesquisa, pois sem vocês este trabalho não seria possível. Meu muito obrigado por toda ajuda e disposição!

“O conhecimento serve para encantar as pessoas,
não para humilhá-las.”
(Mário Sergio Cortella)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo descrever e analisar as iniciativas inovadoras no setor aquícola em Parintins/AM. O pescado é um item presente na mesa do Amazonense e Parintins configura-se como uma das principais produtoras de pescado do estado. O problema norteador deste trabalho é: em que medida as iniciativas inovadoras, na área pesqueira, têm sido realizadas no município de Parintins? Assim, busca-se compreender o fenômeno da inovação em um setor socioeconomicamente importante pra cidade. Para atender esse objetivo, buscou-se: identificar o mercado para o pescado parintinense, tanto interno, quanto a venda para outros municípios; identificar as iniciativas inovadoras no setor aquícola na literatura e em casos práticos; elencar, descrever e classificar as iniciativas identificadas; analisar as iniciativas inovadoras no setor aquícola já identificadas em comparação à realidade parintinense. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de caráter descritivo analítico, para identificar e analisar o fenômeno da inovação empreendido no setor aquícola em Parintins. Foram realizadas entrevistas com pesquisadores da área, representantes de entidades de apoio e um empreendedor local do setor de pesca e os resultados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo. Os resultados demonstram que há incidência de iniciativas inovadoras no setor e que estas encontram-se em estágio de desenvolvimento, de dimensão incremental, em novos produtos e em processos.

Palavras-chave: Inovação. Tecnologia. Processamento de Pescado. Aquicultura.

ABSTRACT

The present work had the objective of describing and analyzing the innovative initiatives in the aquaculture sector in Parintins / AM. Fish is an item on the Amazon table and Parintins is one of the state's main fish producers. The problem guiding this work is: to what extent have innovative initiatives in the aquaculture area been carried out in the municipality of Parintins? Thus, it is sought to understand the phenomenon of innovation in a socioeconomically important sector for the city. In order to meet this objective, we sought to: identify the market for the Parintinian fish, both internal and the sale to other municipalities; identify innovative initiatives in the aquaculture sector in literature and in practical cases; listing, describing and classifying identified initiatives; analyze the innovative initiatives in the aquaculture sector already identified in comparison to the reality of Parintinense. For that, a descriptive analytical research was conducted to identify and analyze the phenomenon of innovation undertaken in the aquaculture sector in Parintins. Interviews were carried out with researchers from the area, representatives from support organizations and a local entrepreneur from the aquaculture sector, and the results were analyzed using the content analysis technique. The results show that there is an incidence of innovative initiatives in the sector and that these are at an incremental stage of development in new products and processes.

Keywords: Innovation. Technology. Fish Processing. Aquaculture

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz de Inovação e Melhoria 22
Figura 2 - Estrutura da auditoria das capacitações para inovação no nível da unidade de negócio 26
Figura 3 - Estrutura da auditoria das capacidades inovadoras no nível da unidade de negócio 27
Figura 4 - Diagrama de macroambiente 29
Figura 5 – Produção Mundial da Pesca de Captura e da Aquicultura 35
Figura 6 - Produção de pescado (t) nacional em 2010 e 2011 discriminada por Unidade da Federação 37
Figura 7 – Exemplos de modalidades de produção em aquicultura 40
Figura 8 - Fases de pesquisa e desenvolvimento 42
Figura 9 – Classificação dos países com maiores quantidades de patentes no setor de pescados no período de 2010-2014 45
Figura 10 - Composição do Custo Operacional Efetivo na produção do Pirarucu em Ariquemes/RO 49
Figura 11 – Sistema de análise de pH e temperatura da água 50
Figura 12 – Sistema de Recirculação de águas para Aquicultura 51
Figura 13 – Visualização aérea da propriedade e seus tanques 56
Figura 14 – Tanques rede localizados no centro do tanque escavado 56
Figura 15 – Tanque Rede Para Criação de Tambaqui 57
Figura 16 – Tanque Rede Para Criação em Policultivo de Tambaqui e Camarão 58
Figura 17 - Conceito de projeto de criação de Aquaponia 60
Figura 18 – Interações entre os componentes biológicos de um sistema aquapônico 61
Figura 19 – Construção do Protótipo de máquina de secagem de pescados 64
Figura 20 – Suportes para as lâmpadas incandescentes 65
Figura 21 – Experimento com secagem de pescados 66
Figura 22 – Experimento com secagem de frutas e legumes 66
Figura 23 – Protótipo de máquina para fabricação de farinha de peixe por meio do processo de prensagem 68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aspectos relacionados ao processo de inovação em uma auditoria tecnológica ... 28
Quadro 2 – Indicadores de Inovação ... 28
Quadro 3 – Forças de Macroambiente ... 30
Quadro 4 – Representação dos entrevistados ... 33
Quadro 5 – Pescados mais frequentes nas feiras populares e no mercado municipal de Parintins/AM ... 38
Quadro 6 – Respostas à entrevista quanto a questão da realidade mercadológica do pescado. 39
Quadro 7 – Respostas à entrevista quanto as pesquisas desenvolvidas no setor aquícola pelas universidades ... 41
Quadro 8 – Trechos das respostas à entrevista quanto as contribuições para o setor aquícola relacionados a inovação ... 43
Quadro 9 - Principais tecnologias utilizadas na produção de tilápia em viveiros escavados e tanques-rede ... 47
Quadro 10 – Etapas do Sistema de Recirculação de águas para Aquicultura ... 51
Quadro 11 – Principais Sistemas Integrados praticados no Brasil ... 52
Quadro 12 – Exemplos de espécies utilizadas na elaboração do Fishburger ... 53
Quadro 13 – Trechos das respostas ao questionamento sobre o que é inovação segundo os entrevistados ... 54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção de Pescado Prevista 2030 36
Tabela 2 - Produção de pescado (t) no Brasil por modalidade no período de 2010 e 2011, discriminada por região e Unidade da Federação 36
Tabela 3 – Posição dos Municípios do Amazonas de acordo com a produção pesqueira no ano de 2004. 38
Tabela 4 – Principais características dos principais sistemas de produção de tilápia (estado do Paraná) 48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AQP	Aquaponia, Aquicultura e Meio Ambiente
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CD	*Compact Disk*
CSA	*Climate Smart Agriculture*
CTTPA	Centro de Tecnologia, Treinamento e Produção de Balbina
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	*Food and Agriculture Organization of the United Nations*
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GEM	*Global Entrepreneurship Monitor*
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDAM	Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas
IFAM	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas
MP3	*Moving Pictures Experts Group 1 (MPEG) Audio Layer 3*
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa & Desenvolvimento
PAIC	Programa de Apoio à Iniciação Científica
PET	Poli Tereftalato de Etila
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIBIC	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMPA	Secretaria de Produção e Abastecimento de Parintins
SEPA	Secretaria Especial de Pesca e Aquicultura do Amazonas
SEPROR	Secretaria de Produção Rural do Amazonas
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1 Importância e delimitação do tema 14
1.2 Problema de pesquisa 15
1.3 Objetivo geral 15
1.4 Objetivos específicos 15
1.5 Justificativa da pesquisa 16
1.6 Estrutura da Monografia 17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 17
2.1 Conceito e Importância da Inovação 17
2.2 Dimensões e tipos de inovação 19
2.2.1 Inovação Incremental 19
2.2.2 Inovação Radical 20
2.2.3 Inovação de Produto 22
2.2.4 Inovação em Processo 23
2.3 Gestão da Inovação 24
2.3.1 Auditoria das capacidades inovadoras 25
2.3.2 Indicadores de Inovação 28
2.3.3 Análise do Macroambiente 29
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 31
3.1 Tipificação da Pesquisa 31
3.2 *Corpus* de pesquisa 32
3.3 Técnicas de Coleta 32
3.4 Análise do Resultados 33
3.5 Limitações 34
4 ANÁLISE DOS DADOS 34
4.1 A realidade mercadológica do pescado parintinense 34
4.2 Iniciativas inovadoras no setor aquícola 44
4.2.1 Pesca extrativista 45
4.2.2 Aquicultura 47
4.2.3 Tecnologias de processamento de pescado 53
4.3 As iniciativas inovadoras no setor aquícola em Parintins 54
4.3.1 Iniciativa 1 – Criação em policultivo de tambaqui com camarão em tanques rede 55

4.3.2 Iniciativa 2 – Pesquisa e desenvolvimento de projeto de aquaponia com peixe amazônico.....60
4.3.3 Iniciativa 3 – Desenvolvimento de protótipos para a produção de alimentos industrializados a base de pescados.....62
4.4 Análise comparativa entre as inovações identificadas em Parintins com as existentes no mercado. 69
4.4.1 Inovações em aquicultura 69
4.4.2 Inovações em processamento do pescado.....70
4.5 Considerações da análise dos resultados 71
5 Considerações finais 72
REFERÊNCIAS 73
GLOSSÁRIO.....81
APÊNDICES 83

1 INTRODUÇÃO

A inovação está no centro do desenvolvimento das organizações e do processo de transformação econômica de uma nação (VILLELA e MACHADO, 2013). Também, é um importante fator de vantagem competitiva que as empresas utilizam para atrair e manter-se atraente para uma gama de clientes exigentes e ambientalmente conectados pela rede (BAUTZER, 2009).

As empresas nacionais foram apontadas pelo relatório da *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM 2016), sejam elas iniciantes ou estabelecidas, como pouco inovadoras se comparadas aos outros países emergentes, tais como a China e a Índia.

A atividade da aquicultura, bem como as demais atividades econômicas, apresenta crescimento limitado, portanto, o seu desenvolvimento depende da adoção de práticas inovadoras e sustentáveis economicamente. Assim, são relevantes os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) que proporcionem o desenvolvimento de inovações, nesta pesquisa, dedicada ao setor da aquicultura.

A atividade pesqueira no município de Parintins/AM é parte importante para o desenvolvimento socioeconômico local, pois gera trabalho, renda, lazer e segurança alimentar para os habitantes da cidade (SANTOS e SANTOS, 2018).

1.1 Importância e delimitação do tema

O pescado é item presente na mesa do Amazonense, a grande oferta deste produto faz com que esta seja uma atividade econômica, social e cultural de extrema relevância (CARDOSO, *et al.*, 2004; GONÇALVES e BATISTA, 2008). A pesquisa de orçamentos familiares realizada pelo IBGE (2009), entre os anos de 2008 a 2009, apontam o Estado do Amazonas como o maior consumidor *per capita* de pescados do país.

Neste cenário, Parintins desponta-se como uma das principais cidades produtoras de pescado do Estado do Amazonas (SOUZA, *et al.*, 2004). Entretanto, não há registro estatístico confiável para se verificar a validade desta informação no tempo recente. Entidades locais de apoio à atividade da Pesca no Município como: o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas (IDAM), Secretaria de Produção e Abastecimento (SEMPA) e

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) não possuem dados estatísticos sobre o volume de produção de pescados de Parintins, apenas estimativas.

A pesquisa foi realizada no município de Parintins/AM, próxima à divisa com o estado do Pará, Região Norte do país. O município tem como população verificada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) em 102.033 habitantes.

A presença de um curso técnico em recursos pesqueiros ofertado pelo Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas, reforça a importância deste tema, haja vista o interesse do governo federal ao implantar o curso relacionado ao setor de aquicultura na região.

1.2 Problema de pesquisa

A análise da capacidade inovadora do setor de aquicultura de Parintins é o objetivo final deste trabalho e, portanto, esta pesquisa parte do seguinte problema: **Em que medida as iniciativas inovadoras, na área de aquicultura, têm sido realizadas no município de Parintins?**

1.3 Objetivo geral

A partir do problema de pesquisa posto, o objetivo geral é identificar em que **medida as iniciativas inovadoras, na área de aquicultura, têm sido desenvolvidas e implementadas no município de Parintins/AM**.

1.4 Objetivos específicos

Com a finalidade de alcançar o objetivo geral, fez-se necessário fraciona-lo em objetivos específicos, os quais orientam os esforços para:

- Identificar o mercado para o pescado parintinense, tanto interno, quanto a venda para outros municípios;
- Identificar as iniciativas inovadoras no setor aquícola na literatura e em casos práticos;
- Identificar as iniciativas inovadoras no setor aquícola em Parintins;
- Analisar as iniciativas inovadoras no setor aquícola identificadas na literatura em comparação à realidade parintinense;

1.5 Justificativa da pesquisa

A inovação pode ser analisada em vários aspectos: teóricos, aplicações, e até mesmo o cenário na qual foi introduzida. Quando vista de maneira teórica, é comum pensar nas teorias Schumpeterianas e Neo Schumpeterianas (SANTOS, FAZION e MEROE, 2011); quanto a sua aplicação é comum estudar as inovações que deram certo e que foram capazes de contribuir para o desenvolvimento econômico; e quando se trata de seu cenário, tem-se discutido a relação entre território e inovação (FERNANDES e MACIEL, 2010). Geralmente, estes aspectos possuem focos investigativos, principalmente, em locais que já são conhecidos pela presença de boas práticas inovadoras.

A proposta para esta pesquisa assenta-se em um cenário diferente, na qual buscou-se investigar, em um território não reconhecido como inovador, o grau de incidência de iniciativas inovadoras, no setor aquícola. O cumprimento deste propósito auxilia a clarificar a premissa de que a inovação pode estar presente nos mais diversos territórios, inclusive no interior do Amazonas.

O Estado do Amazonas, principalmente na zona rural, é conhecido pela riqueza da biodiversidade, mas pouco associado a iniciativas inovadoras (LASMAR, 2005). Neste sentido, a contribuição teórica desta pesquisa está no desenho do estado da arte, quanto a caracterização dos níveis e tipos de inovação adotados no setor de aquicultura por empresas ou pessoas físicas, na cidade de Parintins-AM, e assim, compreender em que medida e como ocorre a inovação em um contexto diferente de grandes cidades e/ou de polos declarados inovadores neste setor.

Assim, a expectativa quanto as contribuições teóricas, frutos da realização desta pesquisa, estão principalmente na identificação de inovações em um setor tão importante econômico e socialmente para a população parintinense. Espera-se contribuir, também, para a formação do interesse investigativo das inovações que não são popularmente conhecidas, ou comumente debatidas frente a realidade de inovações tecnológicas populares.

Outrossim, é justificada a realização deste estudo, pois a temática de inovação ainda que bastante presente no campo acadêmico, demonstra-se escassa quando se relaciona a aquicultura no ambiente amazônico, ainda mais escassa quando se relaciona à cidade presente neste estudo.

Esta pesquisa baseia-se na observação do autor quanto à necessidade de se reconhecer a capacidade inovadora dos empreendimentos pesqueiros parintinenses, pois é por meio do conhecimento que se pode projetar políticas públicas para o desenvolvimento local e, também,

é uma fonte importante de dados para outros empreendedores interessados em inovar e em desenvolver seus negócios na cidade.

Desta maneira o conhecimento gerado por esta pesquisa será parte de um processo de desenvolvimento de novos trabalhos que fomentarão à pesquisa e inovação em Parintins, o que poderá impulsionar o desenvolvimento de negócios locais e, consequentemente, promover à competitividade das empresas através de um ciclo virtuoso de inovação.

Além disso, as possíveis contribuições deste trabalho assentam-se na compreensão de que o setor aquícola é importante e relevante para o município de Parintins, e entende que os benefícios obtidos pelo sucesso dos negócios no setor para a sociedade, justificam a necessidade de estudos que contribuam para a consolidação e desenvolvimento dos negócios do setor.

1.6 Estrutura da Monografia

Em relação a sua estrutura, esta monografia divide-se em cinco capítulos:

a) A introdução ao tema abordado. Com importância e delimitação do tema, problema de pesquisa, objetivos, justificativa, além deste item de estrutura (Capítulo 1);
b) A revisão bibliográfica. Com conceitos e importância da inovação, dimensões e tipos de inovação, e gestão da inovação (Capítulo 2);
c) Os procedimentos metodológicos desta pesquisa. Com tipificação da pesquisa, *corpus* de pesquisa, técnicas de coleta de dados, análise dos resultados e limitações (Capítulo 3).
d) Análise dos dados. Com uma descrição e análise dos resultados obtidos na pesquisa: realidade mercadológica do pescado parintinense; iniciativas inovadoras no setor aquícola; análise comparativa das iniciativas encontradas no setor *versus* iniciativas em Parintins (Capítulo 4);
e) Considerações finais. Com a conclusão da pesquisa e recomendações para pesquisas futuras

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Conceito e Importância da Inovação

A necessidade de inovar pode ser respondida da seguinte forma: inova-se, pois, deseja-se ser competitivo, manter-se vivo, manter-se à frente dos concorrentes (MAÑAS, 1999). Segundo Serafim (2011), para que o Brasil desenvolva sustentavelmente sua economia e sociedade, o estímulo a inovação é fundamental.

No mundo dinâmico e globalizado em que as empresas estão inseridas, a habilidade de criar e inovar é sempre um risco, mas também um bem precioso (SANMARTIN, 2012). Hemel e Sayago (2007) consideram que a inovação, em algumas ocasiões, pode ser um risco, como quando a General Motors investiu em uma frota de carros movidos a hidrogênio, pois embora fosse uma tendência, está sujeito ao inesperado. Mesmo assim, os autores sustentam que a inovação é sempre prudente, pois os inovadores investem naquilo em que não compromete a saúde da empresa.

Quando se tem a intenção de inovar, uma das questões levantada é: de que forma inovar? Talvez a resposta mais simples seja "usando a criatividade". Entretanto, verifica-se que a criatividade por si é incapaz de trazer resultados para a empresa (SANMARTIN, 2012). O que importa é a pratica da ideia, ou seja, a inovação nada mais é do que o ato de colocar a ideia em ação, efetivamente, com o intuito de alcançar os resultados esperados (MAÑAS, 1999).

A inovação, dentro das organizações, demanda energia e recursos e objetiva a obtenção de resultados. Assim, inovar não pode ser compreendida como uma atividade corriqueira, mas sim, como uma atividade que está vinculada a estratégia competitiva da organização (SERAFIM, 2011).

Entretanto, não se deve acreditar que só é inovador aquilo que é técnico e complexo. Segundo Drucker (1986), a inovação não deve ser compreendida como algo estritamente técnico, não precisa nem sequer ser uma "coisa". A inovação pode ser simples e ao mesmo tempo trazer resultados satisfatórios. Para a economia, a invenção das compras a prazo é uma inovação que trouxe ganhos para a sociedade exponenciais, ou ainda, a inovação do container para o transporte marítimo trouxe crescimento para o comércio mundial de transporte marítimo de formas que não poderiam ser imaginadas (DRUCKER, 1986).

A ausência das práticas inovadoras pode causar prejuízos como a perda da eficiência organizacional o que pode significar, também, o afastamento do mercado (SANMARTIN, 2012).

Percebe-se que o investimento em inovação é fundamental para a manutenção das empresas. Mais do que isso, a criatividade e a inovação podem resultar em liderança em áreas críticas ao desenvolvimento, pois uma empresa criativa e inovadora é capaz de ter visão de futuro, sensibilidade para enxergar oportunidades e, principalmente, antecipar as necessidades de mercado (SANMARTIN, 2012).

Eventualmente, a empresa que inova adquire não apenas novos conhecimentos tácitos e novas tecnologias, mas também, estreita relações com seus clientes, ao aumentar o grau de satisfação com a empresa, e ao perpetuar um ciclo virtuoso em que a inovação é o ponto de partida para o sucesso empresarial (NETO, ORLANDI e SANTOS, 2014).

Dessa forma é evidente a necessidade e a importância que a inovação fornece às empresas em um mercado globalizado, haja vista que o foco nos resultados demanda profissionais capacitados e habilitados a fornecer respostas rápidas às mudanças de cenários constantes o que é possibilitado pela inovação (SANMARTIN, 2012).

A necessidade de inovar está igualmente relacionada às questões de atratividade que uma empresa pode oferecer ao mercado, pois a medida em que uma novidade emerge e se populariza, ela pode ser copiada pelos concorrentes. Logo, com imperativo de se diferenciar, a empresa deve continuar inovando (SANMARTIN, 2012).

À medida que uma organização deseja se estabelecer no mercado de maneira a ter uma posição de superioridade frente à concorrência, a inovação apresenta-se como indispensável, pois a adoção de uma estratégia organizacional voltada à cultura da inovação permite o desenvolvimento de ciclos duradouros de crescimento (SERAFIM, 2011).

2.2 Dimensões e tipos de inovação

A inovação é classificada de diferentes maneiras de acordo com o grau de impacto provocado, pela maneira que ocorre dentro da empresa, e de acordo com a área do negócio. Nos subtópicos abaixo serão discutidos os diversos conceitos sobre as tipologias de inovação.

2.2.1 Inovação Incremental

A inovação incremental é aquela que produz o menor grau de impacto na empresa. De forma simples, é possível dizer que a inovação incremental introduz um aperfeiçoamento no produto, serviço ou processo, servindo como uma pequena melhoria para a empresa (SANMARTIN, 2012).

A inovação incremental é também um modelo gradual de mudanças tecnológicas. São inovações que modificam e melhoram o *design* ou qualidade de produtos, aperfeiçoam-se os

processos e alteram as estruturas organizacionais com mudanças, como nas práticas de vendas São, portanto, pequenas mudanças graduais e contínuas que não requerem grandes investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e são incorporadas através de aprendizado interno e capitações dos funcionários de uma empresa (TIGRE, 2006).

Este tipo de inovação é mais fácil, barata, e previsível, além de, no curto prazo, trazer retornos mais rápidos. Outra característica deste tipo de inovação é que ela produz mudanças significativas nas maneiras de se fazer as coisas, ou seja, este tipo de inovação não cria barreiras para a mudança. Os profissionais envolvidos se adaptam com mais facilidade, pois geralmente estão inseridos no mesmo projeto e não precisam mudar radicalmente aquilo que já faziam (NETO, ORLANDI e SANTOS, 2014).

Pelo baixo custo de implementação, as inovações incrementais são as mais presentes nas médias e pequenas empresas, principalmente naquelas em que a estrutura organizacional é favorável à criatividade e a implementação de mudanças (TIGRE, 2006).

É importante salientar sobre os riscos de se priorizar as inovações incrementais dentro da empresa. A armadilha da familiaridade deve ser levada em consideração ao se adotar este tipo de inovação, pois quando se recorre em adotar inovações incrementais, geralmente se privilegia ideias já familiarizadas pela empresa, ou seja, ideias em que já sem tem conhecimento adquirido e isto inibe o desenvolvimento de ideias que possam produzir inovações radicais (NETO, ORLANDI e SANTOS, 2014).

O ciclo de vida do produto e a demandas dos clientes sãos fatores que podem provocar a implementação de inovações incrementais. No início do Ciclo de Vida do Produto, os produtos geralmente apresentam baixas expectativas de inovações radicais e, ao longo tempo, em especial, nas fases de maturidade e declínio, surgem oportunidades de inovações incrementais. As demandas dos clientes, similarmente, estimulam o desenvolvimento de inovações incrementais, tais como as inovações constantes nos lançamentos de novos *smartphones*, as modificações em navegadores de internet, as câmeras digitais, e os tocadores de MP3 (NETO, ORLANDI e SANTOS, 2014).

2.2.2 Inovação Radical

A inovação radical é uma inovação que não ocorre com tanta frequência e está associada a transformações significativas na indústria. A respeito da inovação radical, Brandão *et al*.

(2006) consideram que “a inovação radical é a inovação mais importante, que pode originar uma mudança de técnica num ou mais ramos da indústria, ou mesmo originar um ou mais novos ramos de indústria” (BRANDÃO, *et al.*, 2006, p. 84).

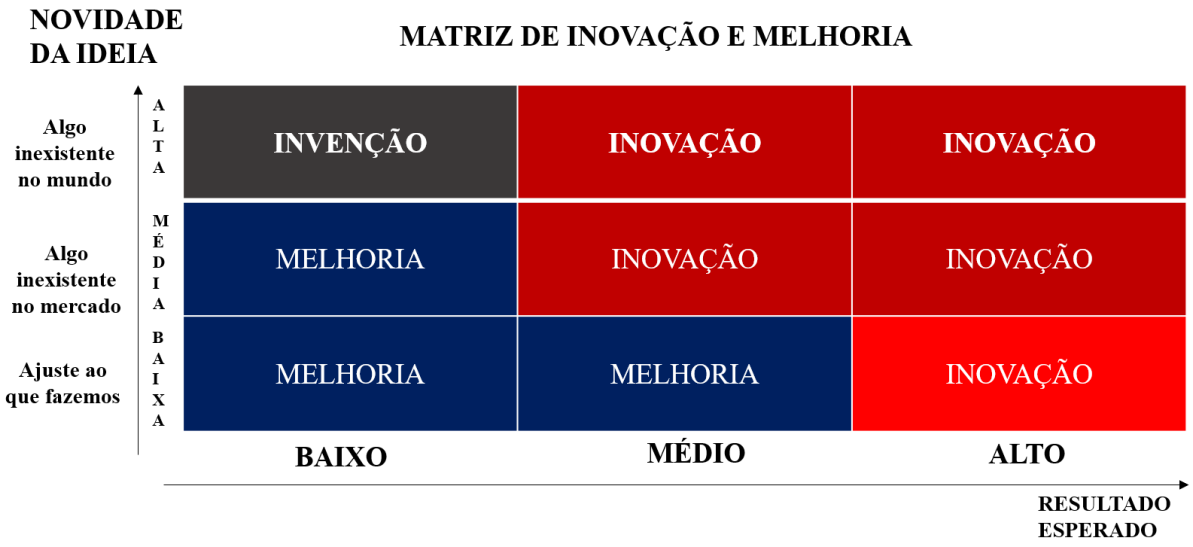
Este tipo de inovação ocorre quando há grandes melhorias em um produto, ocasionando, também, modificações nos processos de produção e na cadeia produtiva, o que pode envolver uma nova tecnologia que tornará obsoleta a anterior, exigindo, muitas vezes, mudanças complexas nas organizações que as implementam (MATTOS e GUIMARÃES, 2005).

Segundo Tironi e Cruz (2008), a inovação radical pode ser definida como o desenvolvimento de uma novidade que tenha a capacidade de criar um novo mercado e que pode levar a descontinuidade do mercado existente. Um exemplo deste tipo de inovação foi a mudança do formato de música que saiu do CD e foi transferido ao formato MP3 e que remodelou o mercado da música. Para Tigre (2006) , a inovação radical é resultado geralmente do investimento em P&D que busca dar um salto na produtividade e, consequentemente, trazer resultados exponenciais.

Por fim a inovação radical é aquela que rompe com os padrões estabelecidos e define novos conceitos, e portanto, causa uma ruptura no mercado, introduzindo, produtos, serviços, processos ou práticas de gestão inteiramente novas (SANMARTIN, 2012).

Após a classificação quanto ao grau de impacto das inovações apontada nas duas principais categorias (incremental e radical) convém fazer uma distinção entre estes dois tipos de inovação de acordo com a Matriz de Inovação e Melhoria (Figura 1), proposta por Scherer e Carlomagno 2009, *apud* Serafim (2011).

Figura 1 - Matriz de Inovação e Melhoria



Fonte: adaptado de Scherer e Carlomagno (2009), *apud* Serafim (2011).

De acordo com a matriz apresentada, as invenções situam-se no campo de menor resultado esperado, pois uma invenção não necessariamente se transforma em inovação, uma invenção despropositada não tem valor a empresa, e por isso, nenhuma empresa quer investir em invenções que não evoluam para o *status* de inovação (SERAFIM, 2011).

As melhorias estão relacionadas a um grau pequeno de novidade e, portanto, não são consideradas como inovações. Estas melhorias estão geralmente associadas a redução de custos, melhorias no processo de produção, como mudanças em embalagens por exemplo. As inovações incrementais apresentam grau moderado de novidade, mas com impacto expressivo nos resultados. Por último, as inovações radicais apresentam alto grau de novidade e resultados expressivos para a empresa. A inovação radical produz mudanças nas regras competitivas de mercado e com resultados consistentes (SERAFIM, 2011).

2.2.3 Inovação de Produto

A inovação de produto é a introdução de um novo produto ou melhoramento de um produto que está produção (MATTOS; GUIMARÃES, 2005). Segundo o Manual da OECD (2005), a inovação de produto engloba, também, os serviços.

O Manual da OECD (2005) ainda propõe que a inovação de produto pode assumir duas formas abrangentes: produtos tecnologicamente novos e produtos tecnologicamente aprimorados. Um produto tecnologicamente novo é:

> Um produto cujas características tecnológicas ou usos pretendidos diferem daqueles dos produtos produzidos anteriormente. Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem basear-se na combinação de tecnologias existentes em novos usos, ou podem ser derivadas do uso de novo conhecimento (OECD, 2005, p. 55).

O Manual da OECD (2005) aponta como exemplos a introdução de gravadores de videocassete e os primeiros microprocessadores.

A segunda forma de inovação de produto apresentado é um Produto Tecnologicamente Aprimorado, como segue:

> É um produto existente cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado ou elevado. Um produto simples pode ser aprimorado (em termos de melhor desempenho ou menor custo) através de componentes ou materiais de desempenho melhor, ou um produto complexo que consista em vários subsistemas técnicos integrados pode ser aprimorado através de modificações parciais em um dos subsistemas (OECD, 2005, p. 56).

Esta forma de inovação pode ser melhor compreendida a partir de alguns exemplos. Segundo o Manual da OECD (2005), a introdução de um freio mais seguro (ABS) em carros é um exemplo de uma inovação de produto aprimorado, bem como a substituição de metais por plástico em equipamentos de cozinha e mobília.

2.2.4 Inovação em Processo

As inovações em processo são igualmente importantes para o desenvolvimento de uma empresa. Estas inovações são tipicamente incrementais e geralmente estão associadas a mudanças em que se deseja reduzir custos e desperdícios, bem como aumentar a produtividade e a qualidade que são voltadas, principalmente, para a produtividade e eficiência (NETO, ORLANDI e SANTOS, 2014).

Para Mattos e Guimarães (2005) a inovação em processo altera os processos de produção de forma que se reduza os custos ou melhore a qualidade do produto fabricado, ou ainda, quando são desenvolvidos novos processos de fabricação para o aprimoramento de um

produto ou a produção de um novo. De acordo com o Manual da OECD (2005), a inovação em processo:

> É a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega de produtos. Tais métodos podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção, ou uma combinação dessas mudanças, e podem derivar do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou pretender aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes (OECD, 2005, p. 56).

Percebe-se então que a inovação em processos é um tipo de inovação de bastidores, pois os consumidores geralmente não percebem as mudanças que ocorrem nos processos de fabricação de seus produtos. Destaca-se a importância deste tipo de inovação para o amadurecimento da empresa, pois como segundo o Manual da OECD (2005), este tipo de inovação é especialmente voltado ao aprimoramento da eficiência da produção e modernização das técnicas produtivas (OECD, 2005).

2.3 Gestão da Inovação

As empresas que inovam precisam dotar-se de mecanismos que permitam a gestão das atividades de inovação. Trata-se da gestão da inovação nas empresas. Esta gestão é fundamental para a compreensão do fenômeno da inovação, de que forma a empresa possa beneficiar-se das inovações desenvolvidas e quais serão as estratégias utilizadas para uma gestão empreendedora adequada à atividade inovadora (TIGRE, 2006).

A implementação das inovações requer a participação ativa de diversos setores da empresa, entretanto, cabe aos gestores do topo da estrutura organizacional a tomada das decisões para a escolha das estratégias de inovação (MAÑAS, 1999).

A adoção do plano de ações é apenas uma das atividades que devem ser exercidas pela empresa para que haja uma verdadeira gerência das atividades inovadoras. Além disso, cabe ao gestor de inovação à tomada de decisões em relação à compra e venda de tecnologia de forma a explorar o ativo intangível, ou seja, não se compra equipamentos tecnológicos para auxiliar a produção, compra-se o conhecimento que o equipamento proporciona, e para tanto, cabe ao gestor a correta identificação do mercado sobre aquilo que a empresa pode adquirir pelo melhor custo benefício (MAÑAS, 1999).

2.3.1 Auditoria das capacidades inovadoras

A auditoria das capacidades inovadoras é uma importante técnica de investigação com o objetivo básico de avaliar a capacidade tecnológica da empresa e da eficácia dos processos, bem como das melhorias necessárias para o aumento da competitividade, ou seja, é uma ferramenta que avalia os pontos fortes e fracos quanto à gestão da inovação na empresa (MATTOS e GUIMARÃES, 2005).

A inovação para ser bem administrada depende de capacitações tecnológicas, bem como das capacitações nas áreas de produção, marketing, distribuição e recursos humanos (BURGELMAN, CHRISTENSEN e WHEELWRIGHT, 2012). Por isso, uma estratégia voltada para o desenvolvimento de um novo produto requer além das capacitações tecnológicas, uma equipe de vendas preparada para conquistar os clientes, assim como também instruir sobre as vantagens de se obter o produto recém desenvolvido (BURGELMAN, CHRISTENSEN e WHEELWRIGHT, 2012).

Para que a empresa possa decidir como inovar e em que inovar, é necessário que se tenha conhecimento de suas capacidades voltadas ao desenvolvimento destas inovações. Para tanto, requer-se a aplicação de auditoria para a elaboração das estratégias voltadas a aplicabilidade da inovação (BURGELMAN, CHRISTENSEN e WHEELWRIGHT, 2012).

As estratégias de inovação em relação a novos produtos, novos serviços e/ou novos sistemas de produção ou de processos, em geral, podem ser caracterizadas de acordo com Burgelman, Christensen e Wheelwright (2012), em função do(a):

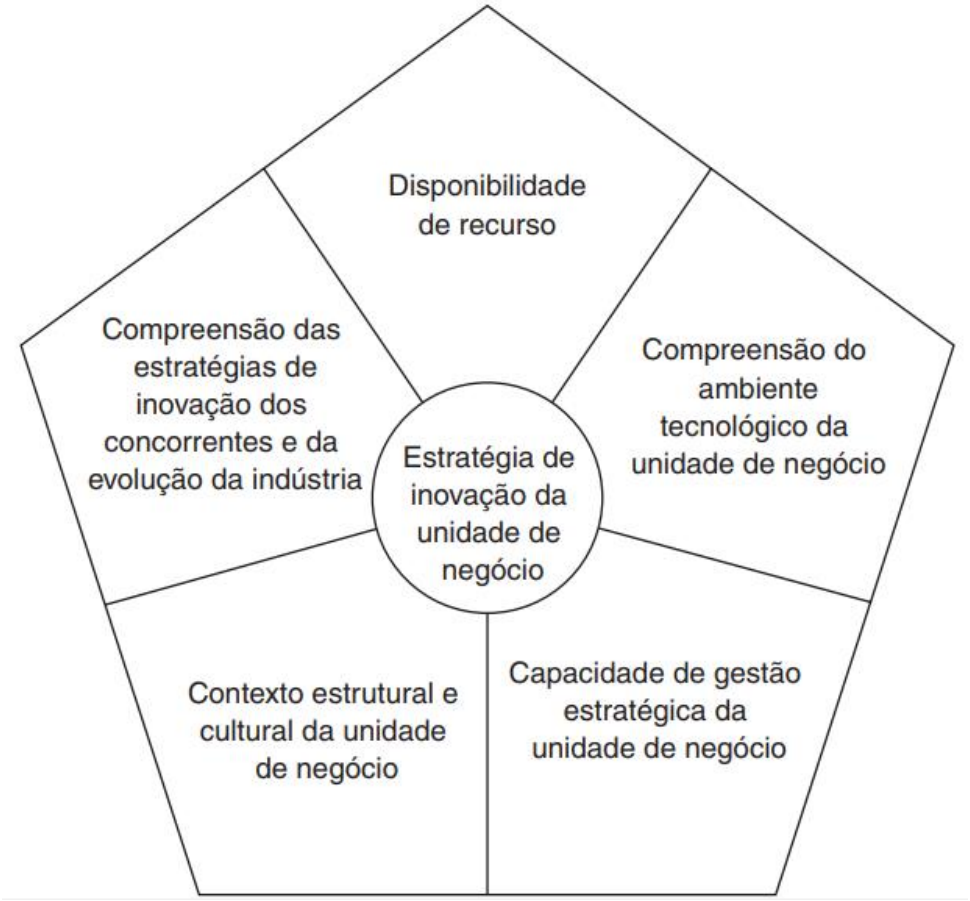
- Calendário de entrada no mercado;
- Liderança ou imitação tecnológica;
- Escopo da inovação; e
- Taxa de inovação.

Para ampliar esta discussão, Burgelman, Christensen e Wheelwright (2012, p. 9) apontam cinco importantes categorias de variáveis que influenciam as estratégias de inovação de um negócio (Figura 2) , a saber:

- Recursos disponíveis para a atividade inovadora;
- Capacidade de entender as estratégias dos competidores e a evolução da indústria no que diz respeito à inovação;
- Capacidade de entender os avanços tecnológicos relevantes para a unidade de negócio;

- Contexto estrutural e cultural da unidade de negócio que afeta o comportamento empreendedor interno;
- Capacidade de gestão estratégica para lidar com as iniciativas empreendedoras internas.

Figura 2 - Estrutura da auditoria das capacitações para inovação no nível da unidade de negócio



Fonte: Burgelman, Christensen e Wheelwright (2012, p. 9)

As categorias: disponibilidade de recurso; compreensão das estratégias de inovação dos concorrentes e da evolução da indústria e compreensão do ambiente tecnológico da unidade de negócio são apontadas pelos autores como importantes insumos para a formulação das estratégias de inovação; as duas últimas categorias são importantes para a formulação de estratégias de inovação referentes a unidade de negócio. A combinação das cinco categorias descritas pelos autores é um importante mecanismo para a formulação das estratégias de inovação.

Para que seja possível a análise das capacitações de inovação dentro da empresa, são desenvolvidas algumas questões críticas para cada uma das cinco categorias apontadas

(BURGELMAN, CHRISTENSEN e WHEELWRIGHT, 2012). A Figura 3 apresenta estas questões.

Figura 3 - Estrutura da auditoria das capacidades inovadoras no nível da unidade de negócio

1. *Disponibilidade e alocação de recursos*
   - Nível de financiamento e evolução da P&D:
     - Em termos absolutos
     - Como porcentagem das vendas
     - Como porcentagem do financiamento total de P&D da empresa
     - Em comparação com os principais concorrentes
     - Em comparação com o principal concorrente
   - Amplitude e profundidade das competências ao nível da unidade de negócios em P&D, engenharia e pesquisa de mercado
   - Competências diferenciadas nas áreas tecnológicas relevantes para a unidade de negócios
   - Alocação da P&D para
     - Combinações de produto/mercado existentes
     - Desenvolvimento de novos produtos para as categorias existentes
     - Desenvolvimento de novas categorias de produto
2. *Compreensão das estratégias de inovação dos concorrentes e da evolução da indústria*
   - Sistemas de inteligência e disponibilidade de dados
   - Capacidade de identificar, analisar e prever as estratégias de inovação dos concorrentes
   - Capacidade de identificar, analisar e prever a evolução da indústria
   - Capacidade de antecipar as forças externas facilitadoras/impeditivas relevantes para as estratégias de inovação da unidade de negócios
3. *Compreensão do ambiente tecnológico da unidade de negócios*
   - Capacidade de previsão tecnológica relevante para as tecnologias da unidade de negócios
   - Capacidade de avaliar as tecnologias relevantes para a unidade de negócios
   - Capacidade de identificar as oportunidades tecnológicas para a unidade de negócios
4. *Contexto estrutural e cultural da unidade de negócios*
   - Mecanismos para gerenciar os esforços de P&D
   - Mecanismos para transferir tecnologia da pesquisa para o desenvolvimento
   - Mecanismos para integrar os diferentes grupos funcionais (P&D, engenharia, *marketing*, manufatura) no processo de desenvolvimento do novo produto
   - Mecanismos para financiar novas iniciativas de produto não planejadas
   - Mecanismos para extrair novas ideias dos empregados
   - Sistemas de avaliação e recompensa para o comportamento empreendedor
   - Valores dominantes e definição do sucesso
5. *Capacidade de gestão estratégica para lidar com o comportamento empreendedor*
   - Capacidade de gestão ao nível da unidade de negócio para definir uma estratégia de desenvolvimento sólida
   - Capacidade de gestão ao nível da unidade de negócio para avaliar a importância estratégica das iniciativas empreendedoras
   - Capacidade de gestão ao nível da unidade de negócio para avaliar a relação das iniciativas empreendedoras com as capacitações básicas da unidade
   - Capacidade de gestão ao nível da unidade de negócio para orientar os criadores de produtos
   - Qualidade e disponibilidade dos criadores de produtos na unidade de negócio

Fonte: adaptado de Burgelman, Christensen e Wheelwright (2012, p. 9)

A análise de auditoria destes fatores dará ao empreendedor uma leitura mais profunda sobre a estratégia de inovação a ser implantada. Esta auditoria deverá ser empreendida pelos responsáveis pelo planejamento estratégico da empresa, a fim de tornar factível um planejamento estratégico voltado à inovação (BURGELMAN, CHRISTENSEN e WHEELWRIGHT, 2012).

Uma auditoria completa e bem-sucedida permitirá a empresa a proposição de propostas completas para a elaboração do plano de ação, o qual tem o objetivo de promover a melhoria

das condições para a implementação da inovação dentro da empresa e a aquisição de conhecimentos necessários (MATTOS e GUIMARÃES, 2005).

Diversos itens devem ser abordados para uma concreta auditoria tecnológica, e para tanto, os autores apresentam exemplos, abaixo relacionados no Quadro 1, a serem executados pela empresa, entretanto, ressalta-se que estes exemplos não são únicos e a empresa que deseja fazer auditoria poderá escolher outros aspectos relacionados ao processo de inovação. Outrossim, a auditoria das capacidades inovadoras não é restrita às grandes empresas, pelo contrário, a auditoria é fundamental para a elaboração das estratégias para a inovação das pequenas e médias empresas, pois é uma ferramenta útil para os entrantes no mercado competitivo e inovador (MATTOS e GUIMARÃES, 2005).

Quadro 1 – Aspectos relacionados ao processo de inovação em uma auditoria tecnológica

Nº	**Itens Para Uma Auditoria Tecnológica**
1	Posicionamento dos produtos em relação aos mercados-alvos, assegurando-se que a empresa experimente crescimento competitivo e sustentado.
2	Áreas tecnológicas que necessitam de atenção, como automação, tecnologias de informação, biotecnologia, química e embalagem.
3	Funções e problemas de natureza geral que requerem soluções inovadoras, tais como produtividade, qualidade, energia, meio ambiente etc.
4	Meios para transferência de tecnologia, como treinamentos, parcerias para desenvolvimento tecnológico nacional e internacional, auxílio tecnológico, direitos de propriedade intelectual e financiamento.
5	Fontes e canais de inovação que podem ser conectados e relacionados com os produtos a serem desenvolvidos, por exemplo, clientes, fornecedores, centros técnicos, universidades e laboratórios de pesquisa.

Fonte: adaptado de Mattos e Guimarães, 2005.

2.3.2 Indicadores de Inovação

Os indicadores (Quadro 2) são fontes fundamentais para a administração estratégica de uma empresa e, quando utilizados para medir a inovação, servem como meio de avaliação de desempenho, e assim, indicam as áreas que precisam ser melhoradas dentro da empresa para o sucesso das atividades inovadoras (NETO, ORLANDI e SANTOS, 2014).

Quadro 2 – Indicadores de Inovação

Indicadores de Inovação
Percentual de empregados envolvidos em iniciativas de inovação;
Número de interações externas ativas;
Diversidade de formação profissional dos colaboradores;
Nível de motivação dos gerentes e dos colaboradores para a inovação;
Horas de treinamento;

Número de ideias geradas por colaboradores;
Número de acordos de pesquisa com parceiros;
Percentual de orçamento para P&D externo;
Quantidade de *workshops* de inovação e criatividade;
Número de ideias geradas fora da empresa;
Percentual de vendas de ideias geradas fora da empresa.

Fonte: adaptado de Neto, Orlandi e Santos, 2014

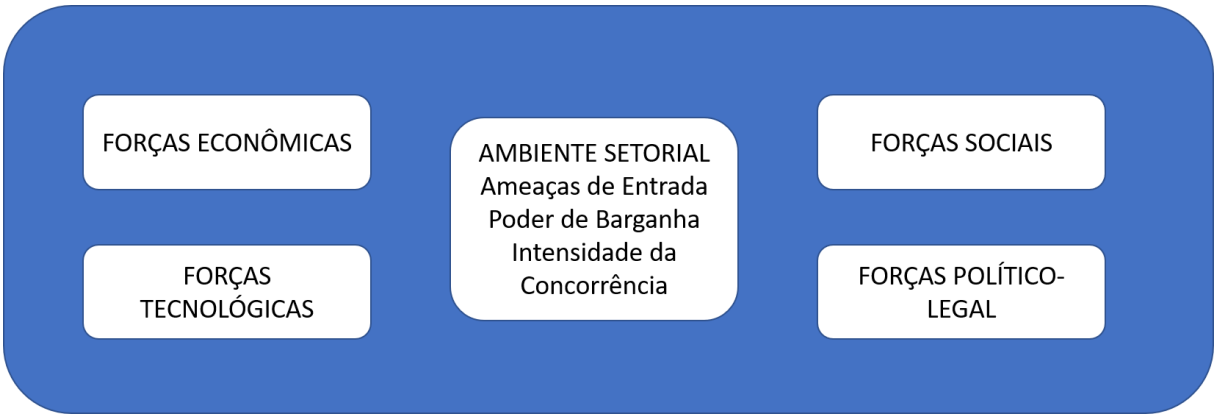
2.3.3 Análise do Macroambiente

O reconhecimento do ambiente em que uma empresa está inserida é fundamental para o alcance dos resultados esperados, bem como para a implementação de projetos de caráter inovador (BAUTZER, 2009).

No Brasil, há alguns órgãos que atuam no incentivo ao empreendedorismo, sobretudo aqueles que desejem implantar ideias inovadores no mercado. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) são três exemplos de instituições que fomentam a inovação no país, ao incentivar ideias inovadores de empreendedores (BAUTZER, 2009).

Todas as organizações estão inseridas em um ambiente em que se relacionam com diversos setores externos à organização, a este ambiente, Bautzer (2009) o conceitua como macroambiente. Na Figura 4 destaca-se as forças que atuam diretamente na empresa, a análise destas forças é conhecida como Diagrama de Macroambiente (BAUTZER, 2009).

Figura 4 - Diagrama de macroambiente



Fonte: adaptado de Bautzer, 2009.

A figura acima é um ponto de partida para a análise de macroambiente de uma empresa. O primeiro item, denominado Forças Econômicas, se refere aos impactos no processo de gestão

da empresa. Estas forças estão associadas principalmente as variações de câmbio, crescimento da economia, poder de compra, taxas de juros, inflação e etc. (BAUTZER, 2009).

As Forças Político-Legais devem estar constantemente no radar da empresa para a tomada de decisões, principalmente as de longo prazo. A análise que se faz é de que as mudanças na legislação, políticas de subsídios implantadas, decretos e medidas legais podem impulsionar ou ainda retardar a capacidade de implantar inovações em uma empresa. As Forças Tecnológicas estão relacionadas diretamente a aplicabilidade das inovações no setor em que a empresa está inserida (BAUTZER, 2009).

Já as Forças Sociais (Quadro 3) são complexas e de difícil previsibilidade, pois são silenciosas e colocam as empresas em situações, muitas das vezes impensadas. É necessário manter-se vigilante quanto às mudanças da cultura e sociedade para padrões que mudam constantemente (BAUTZER, 2009).

Quadro 3 – Forças de Macroambiente

FORÇAS POLÍTICO-LEGAIS	**FORÇAS SOCIAIS**	**FORÇAS ECONÔMICAS**	**FORÇAS TECNOLÓGICAS**
Leis Tributárias	Atitudes em relação à inovação de produtos, estilos de vida, carreiras e ativismo	Fornecimento de dinheiro	Gastos em pesquisa e desenvolvimento
Regulamentações de comércio internacional	Preocupação com a qualidade de vida	Política monetária	Enfoque em gastos com pesquisa no âmbito privado
Regulamentações de empréstimos aos consumidores	Expectativas em relação ao local de trabalho	Custos com energia	Automação
Leis de proteção ambiental	Expectativas de vida	Taxa de desemprego	Taxa de inovação de novos produtos e serviços
Sanção de regulamentações	Mudança na presença de mulheres na taxa de força de trabalho	Renda de pessoas disponível	Robótica
Leis trabalhistas	Taxas de nascimento	Estágio do ciclo econômico	Informática
Controle de preços e salários	Alterações populacionais		

Fonte: adaptado de Bautzer, 2009.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Tipificação da Pesquisa

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa de caráter descritivo e analítico. Para Gil (2002), a pesquisa descritiva objetiva descrever as características de uma população ou fenômeno, ou ainda, estabelecer relações entre variáveis estudadas. Já a análise, objetiva explicar de forma aceitável o fenômeno a ser estudado, por meio de identificação de fatores que contribuem para a sua ocorrência ou que a determinam (SANTOS, 2007). Assim, esta pesquisa busca identificar e descrever o fenômeno da inovação no setor aquícola de Parintins, bem como analisar o grau de inovação desta urbe. Este tipo de abordagem, segundo Prodanov e Freitas (2013), busca interpretar os fenômenos e a significação dos dados, o que permite aprofundar no problema estudado.

A coleta de dados se deu por meio de Pesquisa de Campo, que conforme Gil (2002), deve ser realizada em duas etapas: na primeira, de caráter exploratório, buscou-se investigar ações inovadoras na área da aquicultura em Parintins, junto a instituições que desenvolvem trabalhos de pesquisa, extensão e apoio no setor aquícola. Para tanto, foi realizada uma pesquisa *in loco* nas seguintes Instituições: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) e Secretaria Municipal de Produção e Abastecimento de Parintins (SEMPA). A partir dos dados coletados junto aos órgãos anteriormente mencionados, desseguiu-se para a identificação das possíveis iniciativas inovadoras presentes na cidade.

Objetivou-se a realização de uma revisão bibliográfica sobre inovações no setor pescado para contrastar com os resultados obtidos na pesquisa de campo. Assim sendo, utilizou-se a plataforma *Scholar*[1] como ferramenta de busca. Optou-se pela adoção dos seguintes critérios de busca:

a) Termos de busca: Inovações em Pesca Extrativa; Inovações em Aquicultura; Inovações em Novos Produtos à base de Pescados;
b) Período específico das publicações: do ano 2013 a 2018;
c) Inovações que estivessem correlacionadas com o tema da pesquisa.

Neste processo foram identificados 46 resultados, dentro dos quais 15 resultados foram selecionados por atender os critérios de busca supramencionados.

[1] Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>

Também foi realizada pesquisa documental a partir da leitura relatórios elaborados pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas (IDAM) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com o intuito de se obter dados referentes ao setor de aquicultura no Estado do Amazonas e no Município de Parintins.

Na segunda etapa da pesquisa, após a identificação das iniciativas, foi analisado cada atividade mencionada pelos representantes das instituições, e assim, realizou-se uma visita, *in loco*, para a coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas e observações a fim de atingir ao objetivo primordial desta pesquisa de campo, que serão abordadas no decorrer da metodologia.

3.2 *Corpus* de pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de Parintins/AM, próxima à divisa com o estado do Pará, Região Norte do país. O município tem como população verificada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) em 102.033 habitantes.

Foram identificados nesta pesquisa três iniciativas inovadoras no setor aquícola. Estas partem de um processo de pesquisa e extensão da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Sendo então, duas iniciativas provenientes da UFAM e uma do IFAM.

3.3 Técnicas de Coleta

As técnicas de coletas de dados adotadas são a entrevista do tipo semiestruturada com a utilização de um roteiro previamente desenvolvido (vide apêndices) e a observação não participante. Com a entrevista objetivou-se obter informações dos entrevistados sobre o assunto ou problema estudado, enquanto a categoria semiestruturada apresenta um roteiro prévio, mas sem rigidez excessiva, ou seja, oferece liberdade para o entrevistador conduzir e explorar de forma mais ampla algumas questões (RICHARDSON, 1999; SANTOS, 2005; VERGARA, 2005).

Para esta pesquisa, os participantes das entrevistas tiveram sua identificação em sigilo e, portanto, serão representados por nomes fantasia (quadro 4).

Quadro 4 – Representação dos entrevistados

Representação no corpo do texto	Origem
E-1	Professor/ IFAM
E-2	Professor/ IFAM
E-3	Professor/ UFAM
E-4	Representante SEMPA
E-5	Empreendedor
E-6	Representante do IDAM

Fonte: elaborado pelo autor.

Marconi e Lakatos (2003) consideram que a observação não participante permite que o pesquisador tenha contato com a comunidade ou realidade a ser estudada, sem, no entanto, integrar-se a ela, portanto, a adoção deste método de coleta de dados, permitiu a obtenção de respostas que não seriam possíveis pelo uso exclusivo dos formulários.

Para a validação dos dados obtidos por esta pesquisa, utilizou-se a técnica de triangulação de dados. Esta estratégia consiste na utilização de diferentes métodos de investigação para um mesmo fenômeno, de forma a determinar a posição em que o objeto de estudo se encontra a partir da perspectiva de diversos pontos de referência (CRESWELL, 2007). Dessa forma, valida-se os dados a partir da triangulação de diversas fontes de dados, pois estuda-se o problema de pesquisa posto, a partir de diferentes momentos, locais e informantes (VERGARA, 2005).

Nesta pesquisa, foram triangulados os dados coletados por meio: I) da análise documental; II) das entrevistas semiestruturadas; III) observação *in loco*.

3.4 Análise do Resultados

Os dados foram coletados a partir da realização das entrevistas e do contato direto com as iniciativas inovadoras do setor aquícola de Parintins e foram analisados utilizando-se a técnica de análise de conteúdo, para Bardin (2009) a análise de conteúdo é:

> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2009, p. 42).

A análise, portanto, obedeceu a seguinte ordem: (i) coletada dos dados; (ii) compilação dos dados a fim de estrutura-los de forma lógica; (iii) categorização dos dados com o apoio dos

softwares Microsoft Excel e Microsoft Word; e por último, (iv) a análise dos dados para responder o último objetivo específico que é analisar as iniciativas inovadoras no setor aquícola já identificadas em comparação à realidade parintinense.

3.5 Limitações

As principais limitações para este estudo são: reduzido *corpus* de pesquisa; escassez de dados oficiais sobre o tema da inovação correlacionado a aquicultura no município de Parintins, o que dificultou a comparação evolutiva da adoção das práticas inovadoras no setor de pescados.

A incompreensão plena e satisfatória das perguntas apresentadas na entrevista, assim como o teor das respostas com conteúdo enviesado e imparcial devem ser consideradas também como limitações.

4 ANÁLISE DOS DADOS

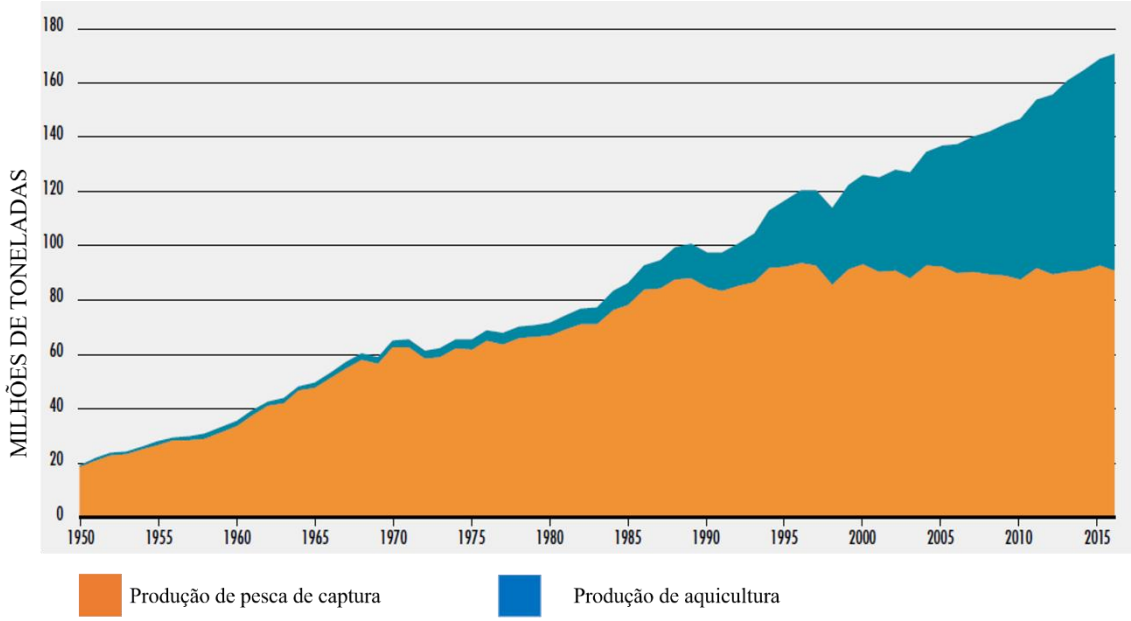
Os dados a seguir foram obtidos a partir da pesquisa de campo (entrevistas e observação *in* loco) e da pesquisa documental. Afim de resguardar o sigilo das informações pessoais dos entrevistados, todos terão seus nomes substituídos por letras seguidas de um número, conforme Quadro 4.

4.1 A realidade mercadológica do pescado parintinense

A obtenção de pescados provenientes da pesca ou das práticas aquícolas de produção vem crescendo no mundo inteiro, e aliado isso, o consumo também apresenta crescimento. Segundo o relatório da FAO (2018) a produção mundial de pesca de captura e de aquicultura apresentam crescimento pujante (Figura 5).

A produção pesqueira extrativista baseia-se na retirada dos pescados em seu ambiente natural (rios, lagos, oceano, etc.), é, portanto, uma atividade extrativa em que não há controle bem definido sobre o volume de produção. Enquanto que a produção pesqueira por aquicultura é o cultivo de organismos aquáticos em espaço confinado e controlado. O que permite uma produção mais homogênea e com controle de qualidade (EMBRAPA, 2014).

Figura 5 – Produção Mundial da Pesca de Captura e da Aquicultura



Fonte: adaptado de FAO 2018 , p.2.

O consumo do pescado no mundo, segundo o relatório da FAO (2018), aumentou entre os anos de 1961 até 2016 em 3,2% e são maiores do que o aumento do consumo de toda a carne de animais terrestres combinados (2,8%). O relatório também aponta o crescimento do consumo per capita mundial de pescados, passando de 9,0 kg em 1961 para 20,2 kg em 2015. O crescimento do consumo mundial de pescados é um indicativo sobre o estado atual do mercado, principalmente quando comparado ao mercado tradicional de carnes de animais terrestres (bovinos, caprinos, etc.).

No Brasil, o crescimento previsto na produção de pescados é relevante. Segundo relatório do FAO (2018), o Brasil é um dos países com maior crescimento previsto até o ano de 2030. Estima-se um crescimento na produção em aquicultura de até 89% (Tabela 1).

Tabela 1 – Produção de Pescado Prevista 2030

Região/País	Pesca e aquicultura			Aquicultura		
	Produção Milhares de toneladas		Crescimento de 2016, a 2030 (%)	Produção Milhares de toneladas		Crescimento, de 2016 a 2030 (%)
	2016	2030		2016	2030	
América Latina e Caribe	**12.911**	**16.035**	**24,2**	**2.703**	**4.033**	**49,2**
Argentina	759	853	12,4	4	4	3,4
Brasil	1286	1885	46,6	581	1097	89,0
Chile	2535	3665	44,6	1035	1309	26,4
México	1732	1993	15,1	221	316	42,6
Peru	3897	4450	14,2	100	221	120,9

Fonte: adaptado de FAO, 2018 p. 207

A partir das primeiras análises da pesquisa documental, foi possível perceber que na região do Norte do país, o Estado do Amazonas representa o segundo maior estado produtor de pescados, com produção, no ano de 2011, de mais de 91 mil toneladas, o que representa o sexto maior Estado produtor de pescados do país (Tabela 2). Além disso, a atividade de pesca e aquicultura é uma das que mais emprega no Estado, estima-se que mais de 200 mil pessoas são envolvidas com o sistema produtivo de pescado e seus subprodutos (GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS, 2017).

Tabela 2 - Produção de pescado (t) no Brasil por modalidade no período de 2010 e 2011, discriminada por região e Unidade da Federação

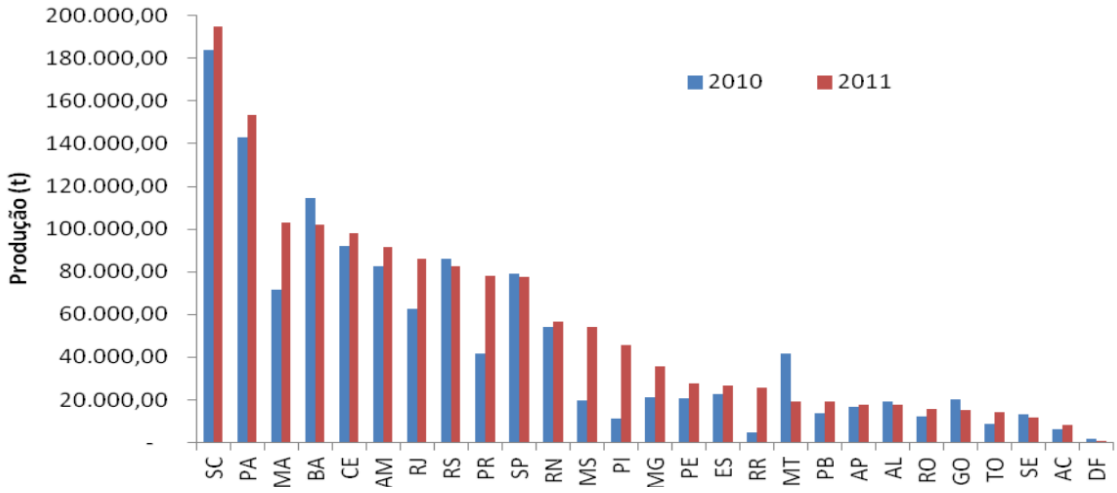
Regiões e Unidades da Federação	2011						
	Pesca Extrativa			Aquicultura			Total (t)
	Marinha	Continental	Subtotal (t)	Marinha	Continental	Subtotal (t)	
BRASIL	**553.670,00**	**249.600,20**	**803.270,20**	**84.214,30**	**544.490,00**	**628.704,30**	**1.431.974,40**
NORTE	**94.265,30**	**137.144,50**	**231.409,80**	**140,5**	**94.578,00**	**94.718,50**	**326.128,30**
Acre	0	2.002,80	2.002,80	0	5.988,30	5.988,30	**7.991,10**
Amapá	6.756,00	9.891,20	16.647,20	0	1.032,00	1.032,00	**17.679,20**
Amazonas	0	63.743,30	63.743,30	0	27.604,20	27.604,20	**91.347,50**
Pará	87.509,30	55.402,70	142.912,00	140,5	10.279,80	10.420,40	**153.332,30**
Rondônia	0	3.791,30	3.791,30	0	12.098,90	12.098,90	**15.890,30**
Roraima	0	386,2	386,2	0	25.162,90	25.162,90	**25.549,10**
Tocantins	0	1.927,10	1.927,10	0	12.411,80	12.411,80	**14.338,90**

Fonte: adaptado de Brasil, 2011

Os dados apresentados na tabela acima apresentam o Estado do Amazonas com uma produção principalmente voltada a pesca extrativa. É possível inferir que neste cenário o esforço pesqueiro e extrativista poderá consumir rapidamente as reservas de pescados na região.

A nível nacional o Estado do Amazonas representa a sexta maior produção de pescados (Figura 6), ficando atrás de Estados com menor bacia hidrográfica, como Maranhão e Santa Catarina.

Figura 6 - Produção de pescado (t) nacional em 2010 e 2011 discriminada por Unidade da Federação



Fonte: adaptado de Brasil, 2011

Amplia-se, nesta discussão, o estudo de Júnior et al. (2017), em que se aponta que para a Amazônia Oriental há uma estimativa de um estoque pesqueiro de no mínimo 600 mil toneladas de peixes comerciais, com um volume de captura que varia entre 5,5% até 35% da capacidade mínima relatada (JÚNIOR, *et al.*, 2017). O que é possível inferir deste dado é o potencial a ser explorado na pesca extrativa na região. Observa-se, também, que se deve avaliar com cautela o potencial a ser explorado, pois a exploração indiscriminada poderia comprometer os estoques pesqueiros na região e afetar às gerações futuras de pescados. Portanto, espera-se o uso de técnicas de pesca e manejo menos danosas ao meio ambiente, a partir da adoção de tecnologias sustentáveis.

Aliado a este fato, verifica-se uma enorme biodiversidade em peixes nos rios amazônicos. Os números apontados vão até a seis mil espécies de peixes, entretanto, deste número, apenas entre 100 e 200 espécies são comercializadas, tendo uma predominância maior para as dez espécies mais comercializadas, que correspondem a cerca de 80% do volume de peixes comercializados da bacia amazônica (SANTOS e SANTOS, 2005).

Em Parintins as espécies mais capturadas são principalmente: jaraqui, pacu, curimatá, sardinha, aracu, tambaqui, tucanaré e aruaná, além dos bagres, como: surubim, filhote, dourado, piramutaba e mapará (E-6, 2018).

Já quanto a comercialização, praticamente os mesmos peixes estão presentes nas principais feiras e mercados de pesca da cidade (Quadro 5).

Quadro 5 – Pescados mais frequentes nas feiras populares e no mercado municipal de Parintins/AM

Posição em relação ao número de vendas	**Pescados**
1º	Curimatã
2º	Pacu
3º	Acará-açú
4º	Pescada
5º	Tambaqui
6º	Aruanã
7º	Tucunaré
8º	Acari-bodó
9º	Cuiú-cuiú
10º	Mapará
11º	Apapá

Fonte: adaptado de Costa, *et al*., 2013

A produção de pescados em Parintins é ainda tímida, tanto na pesca de captura quanto na produção em tanques (E-3, 2018). Entretanto, dados da pesquisa documental apontam que no ano de 2004 o município situava-se como o sexto maior produtor do Estado (SOUZA, *et al.*, 2004) (tabela 3).

Tabela 3 – Posição dos Municípios do Amazonas de acordo com a produção pesqueira no ano de 2004.

Nº	**Município**	**Produção (kg)**	**%**	**Posição Relativa**
1	Manaus	25.959.350,82	78,6	1
2	Manacapuru	2.435.725,00	7,4	2
3	Itacoatiara	1.119.813,95	3,4	3
4	Tabatinga	1.025.094,23	3,1	4
5	Tefé	1.015.214,00	3,1	5
6	Parintins	724.381,31	2,2	6
7	Coari	504.967,57	1,5	7
8	Fonte Boa	132.968,00	0,4	8
9	Alvarães	126.015,00	0,4	9
Total		33.043.529,88		

Fonte: adaptado de Souza, *et al.*, 2004.

Comparativamente, no ano de 2017, estima-se que a produção de pescados em Parintins registrada é de aproximadamente 10.000 (dez mil) toneladas/ano, dado ao volume de pescado que é vendido de forma legal, por meio dos empresários de pesca, e da outra parcela que é vendido de forma ilegal. Os dados demonstram um importante crescimento na produção, e que, ainda assim, faltam dados estatísticos completos no estado para as devidas comparações entre os municípios. Desse volume de produção, o excedente é comercializado principalmente nos municípios de Itacoatiara, Iranduba, Manacapuru e Manaus (E-6, 2018).

Os meses de maior produção de pescados estão relacionados com a sazonalidade da atividade: vazante-seca do rio (junho a setembro) para todas as espécies e, no período da enchente-cheia (novembro a março) para as espécies que formam piracema para a reprodução (E-6, 2018).

Ainda com os dados obtidos em pesquisa documental, percebeu-se que para o ano de 2004, o uso de Rede de Emalhar é o principal apetrecho adotado como método de pesca em Parintins. O Barco Pescador é o tipo preferido de embarcação utilizado pelos pescadores, com a utilização de canoa motorizada para suporte à prática (SOUZA, *et al*. 2004).

Diante deste cenário, buscou-se compreender o que os pesquisadores de instituições de ensino cujo o objeto de pesquisa é a pesca pensam sobre a realidade do mercado, bem como a principal unidade de apoio a atividade de pesca e aquicultura de município (SEMPA).

Para tanto, na realização das entrevistas, a seguinte questão foi apresentada aos entrevistados: como você avalia o estado atual do mercado de pescados em Parintins? Os principais trechos das respostas a estas perguntas serão apresentados no quadro abaixo (quadro 6) para análise.

Quadro 6 – Respostas à entrevista quanto a questão da realidade mercadológica do pescado.

Entrevistado	Trechos da resposta
E-1	Nós temos grandes problemas com o abastecimento de pescado, nós não temos um estoque regulador, um local em que esse pescado fique armazenado. O comércio do pescado em si, ele funciona igualzinho ele funcionava antigamente, o peixe é desembarcado pelo despachante (atravessador) e é revendido aos feirantes, em sua maioria é assim. A gente não tem um estoque regulador que forneceria pra indústria nos meses de entressafra, a outra alternativa seria a piscicultura, tem os meses de safra da pesca e nos meses de entressafra, vamos trabalhar com peixe de piscicultura.
E-2	O mercado está como há 30 anos atrás, não teve nada de inovação. A diferença é que os peixes diminuíram de tamanho e já não se tem tanto como tinha. A produção tem que ser maior, porque tem muito mais gente, tem muito mais pescadores também, e a procura é maior.
E-3	Globalmente falando, o setor aquícola é aquele que mais cresce dentro de toda produção animal no mundo. Em termos de Brasil, nós somos o 14º produtor mundial. No nível estadual, o Amazonas produz muito Tambaqui, Matrinchã e híbridos de

	Tambaqui. No município a produção é dependente de Balbina[2], pois a alevinagem[3] é o maior gargalo da produção de peixes e sempre tem essa questão da dependência da reprodução. Requer tecnologia, conhecimento, investimento.
E-4	O potencial de mercado é muito grande. Quando você tem uma bacia hidrográfica rica aqui na região, nós temos áreas inclusive que são disponíveis para fazer investimento na criação, tanto faz se tanque escavado, canal de igarapé, ou tanque rede, mas que requer todo um engajamento do setor.

Fonte: resultados da pesquisa.

Pelo exposto, percebe-se que o mercado de pescados carece, principalmente, de infraestrutura adequada. Não há hoje em Parintins/AM câmaras frigoríficas suficientes para manter refrigerados os pescados obtidos durante o período de safra para posterior venda no período de entressafras. Além disso, a produção de pescados em aquicultura, tanque escavado, tanque rede, barragem ou canal de igarapé (Figura 7), depende da produção de alevinos que hoje é produzida no Distrito de Balbina.

Figura 7 – Exemplos de modalidades de produção em aquicultura

Fonte: adaptado de Sepror, 2016

É importante salientar, no entanto, que o município apresenta privilegiada bacia hidrográfica, ou seja, conta com a infraestrutura natural disponível para ser explorada, desde

[2] No Distrito de Balbina (distante 107km de Manaus), em Presidente Figueiredo, está localizado o Centro de Tecnologia, Treinamento e Produção de Balbina (CTTPA), responsável pela produção de alevinos principalmente dos peixes Tambaqui, Matrinchã e Pirapitinga.
[3] Vide glossário

que de maneira controlada, eficiente, inovadora e sustentável. E é como considera Serafim (2011), a inovação é um dos sustentáculos para o desenvolvimento de uma economia local, ou seja, a exploração de maneira eficiente, sustentável, tecnológica e inovadora dos recursos naturais disponíveis na região, provenientes da grande biodiversidade aquática Amazônia (NOBRE, *et al.*, 2016).

A relevância de se compreender a realidade mercadológica do pescado em Parintins, conduziu o estudo para análise dos projetos de pesquisa e extensão correlacionados a inovação e pesca realizados pelos professores entrevistados por esta pesquisa. Será apresentado, no quadro abaixo, trechos que respondem a seguinte questão: que pesquisas tem sido desenvolvidas por você e pelos alunos no setor de pescados?

Quadro 7 – Respostas à entrevista quanto as pesquisas desenvolvidas no setor aquícola pelas universidades

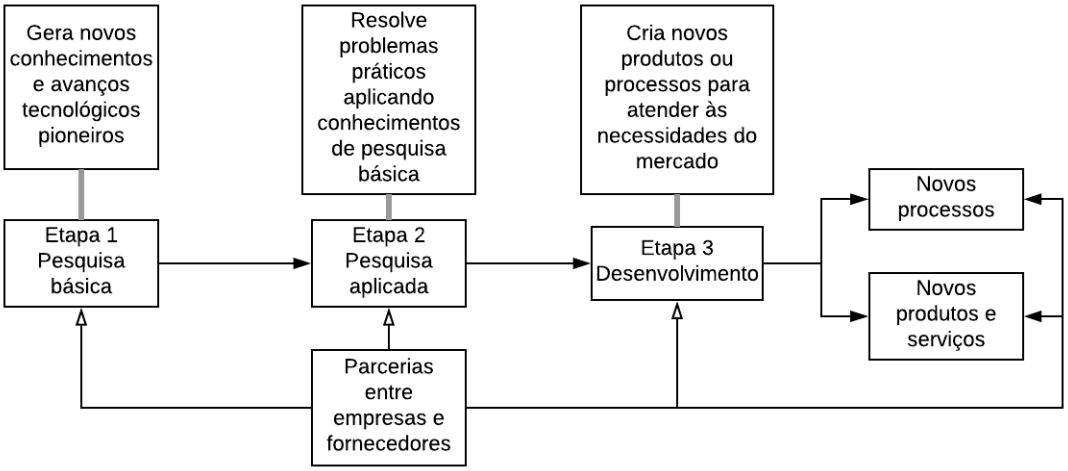
Entrevistado	**Trecho da Resposta**
E-1	A gente iniciou os trabalhos focando no desperdício, então a gente começou fazendo um trabalho com o aproveitamento das carcaças produzidas nos frigoríficos para silagem. Já mais recente a gente começou um trabalho com a sopa de pescado, com os protótipos do maquinário pra separação de pescado pra produzir o picadinho. Estou com mais dois alunos que pretendem fazer embutidos de linguiça e salsicha de peixe.
E-2	Eu elegi para pesquisar a pescaria dos bagres, dos peixes lisos, pessoal que pesca de malhadeira e o pessoal que pesca de espinhel, então esses três anos eu vou ficar pesquisando esse segmento da pesca comercial, caracterizando o pescador, vendo como que é a questão econômica, como é a dinâmica dele de como ele utiliza os ambientes de pesca, os tipos de apetrechos essas coisas toda.
E-3	Nós estamos desenvolvendo um trabalho de produção de tambaqui curumim em tanque rede o ano e de lá pra cá, nós estamos desenvolvendo um trabalho de produção de tambaqui curumim em tanque rede. Tambaqui curumim ele tem um tamanho até 450-500g e ele é específico pra uma determinada situação e essa situação é que o viveiro, ele enche e abaixa junto com a cheia e a seca, então por isso precisa ter um tanque rede que flutue, e o tanque rede te faz ter um maior controle da produção de certa forma. Tem certas vantagens pra manejo, pra você ver se o peixe está crescendo ou não tá, e esse é um dos trabalhos que nós estamos realizando e estamos com 800 tambaquis engordando já na fase de engorda, e eu estou com um outro projeto e aí é de orientação minha, testando na aquoponia, que é consórcio de peixe com produção vegetal, utilizando uma tecnologia australiana que também é uma inovação que está chegando no Brasil recentemente e já foi testada na Universidade de Santa Úrsula, na UNESP, em dois lagos em São José dos Campos, e eu estou testando essa tecnologia aqui agora com o peixe amazônico que ninguém testou ainda, então daqui pra ano que vem, no início do período a gente deve estar começando esses testes.
E-4	Nós criamos na estrutura da Secretaria, uma coordenação municipal que está cuidando exclusivamente da pesca, piscicultura e aquicultura. Nesse primeiro momento a gente está organizando o setor de modo geral. Nossa ideia é implantar um porto único de embarque e desembarque desse pescado pra gente ter o controle sanitário desse peixe que vai para nossas famílias. Então esse é um processo de inovação que a gente está buscando para este segmento. Nós estamos adquirindo equipamentos que nós vamos estar trabalhando em criação de peixe em tanque escavado. É um passo muito grande que nós iremos dar, pra isso a gente tem a parceira consolidada com a SEPROR por meio da SEPA que é a Secretaria de Especial de Pesca e Aquicultura, assim como também com o IFAM que hoje inclusive já está com laboratório implantado pra desenvolvimento de peixe e

	tecnologias em produção em cativeiro mesmo e adensamento inclusive de pirarucu que é uma tecnologia que a gente está querendo trazer pra cá também para o município de formas que a gente já começa a sair de um processo amadorístico pra entrar num lado mais profissional mesmo, ou seja, é importante que a gente esteja consolidando parcerias com a UFAM, com a UEA com o IFAM, com os institutos de pesquisa como o Embrapa, de extensão com o IDAM, pra que a gente possa realmente ter soluções e apontar caminhos para este importante setor para o município.

Fonte: resultados da pesquisa.

A partir do Quadro 7, apercebe-se que a atividade de pesquisa é fundamental para o desenvolvimento de inovações no setor aquícola. A criação e aplicação da tecnologia compreendem duas etapas primordiais antes do desenvolvimento de inovação, que são a etapa de pesquisa básica e etapa de pesquisa aplicada (MATTOS e GUIMARÃES, 2005). A Figura 8 elaborada pelos autores supracitados auxilia na compreensão da importância da pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias e, consequentemente, da inovação.

Figura 8 - Fases de pesquisa e desenvolvimento



Fonte: adaptado de Mattos e Guimarães (2005), p. 45.

Nota-se, também, que as medidas adotadas pelo órgão responsável pelo fomento da atividade pesqueira em Parintins, a SEMPA são:

(i) A reorganização do setor por meio da criação de uma nova coordenação municipal para tratar exclusivamente do setor de pescados;

(ii) O planejamento para a criação de um porto único de embarque e desembarque do pescado;

(iii) Aquisição de equipamentos para o suporte ao desenvolvimento da criação em tanque escavado;

(iv) Estabelecimento de parcerias com órgãos estaduais do setor de pesca, bem como também com institutos de ensino como IFAM, UFAM e UEA para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Outrossim, percebe-se na fala do representante da SEMPA que a medida a ser adotada é o estímulo à atividade de produção de pescados por meio de tanques escavados. Partindo do princípio de que a gestão da inovação compreende a leitura do macroambiente do setor (BAUTZER, 2009), estar atento às mudanças legislativas e planejamento para o futuro das medidas a serem adotadas pelo governo é um dos requisitos para gestão plena da inovação.

A atividade de pesquisa, seja ela básica ou aplicada, desenvolvida pelos institutos de ensino como UFAM e IFAM pode se tornar um meio para o desenvolvimento de novas tecnologias. O Quadro 8 apresenta as respostas a seguinte questão: quais as contribuições que esta instituição tem ofertado no estímulo as práticas inovadoras no setor de pescados em Parintins?

Quadro 8 – Trechos das respostas à entrevista quanto as contribuições para o setor aquícola relacionados a inovação

ENTREVISTADO	TRECHOS DA RESPOSTA
E-1	O IFAM tem hoje um corpo de engenheiros de pesca muito bom, temos dois professores com doutorado e mais dois com mestrado e mais dois técnicos, a gente tem um corpo muito bom, mas a gente tá muito no início ainda dos trabalhos. E eu vejo que falta, a gente tá naquela fase ainda de fazer os trabalhos aqui dentro, de laboratório, de fazer a pesquisa de mercado, e falta é uma crítica que eu faço, falta o IFAM saber se aproximar do empresário. Eu sempre digo pros meus alunos quando a gente tá na disciplina de tecnologia do pescado, eu digo pra eles, eu quero saber o que a Empresa X quer de você, qual é o perfil do profissional que ela quer , estou buscando formar vocês pra aquele serviço, eu vou buscar formar vocês pra aquele serviço da piscicultura, o que o Empresário X precisa, o que o Empresário Y, o Empresário Z, precisa desse técnico.
E-2	Técnicos, nós fornecemos técnicos, essa é a grande função do IFAM, é fornecer técnico pra agregar valor na cadeia produtiva. Poderemos ter aqui fábricas de fishburger, e aproveitar esses peixes de baixo valor comercial e transformar eles num produto, num coproduto pesqueiro de alto valor que é o fishburger, por exemplo pessoal que se amarra no sanduíche aqui em Parintins, seria uma grande saída. Nós fornecemos técnicos, desde 2010 fornecemos 29 alunos formados aqui.
E-3	Eu acho que a UFAM tá conseguindo contribuir com o que pode, tem bastante alunos interessados na área, esses alunos eles estão indo pra Manaus fazer Mestrado, e é interessante porque eles podem voltar com todo esse conhecimento.

Fonte: resultados da pesquisa.

Com base no quadro acima é possível identificar que:

(i) As instituições de ensino pesquisadas desenvolvem pesquisas básicas e aplicadas no setor de pescados em Parintins;

(ii) Contribuem para que os pesquisadores envolvidos desenvolvam suas habilidades técnicas.

Diante desse resultado, a utilização da auditoria das capacidades inovadoras é uma das ferramentas úteis para a gestão da inovação, pois conecta fatores internos da empresa com características externas à organização. Neste caso conforme também perceberam Mattos e Guimarães (2005) o estabelecimento de parcerias entre Universidades e Centros Técnicos com os empreendimentos pode resultar em novas fontes e canais de inovação relevantes para a empresa.

O cenário apresentado nos parágrafos anteriores evidencia a importância econômica do setor aquícola. A produção de pescados aumentou consideravelmente nos últimos anos, em destaque o salto de produtividade do pescado parintinense, alcançando uma marca de aproximadamente dez mil toneladas/ano. Nesta pesquisa, foram identificadas atividades de apoio e pesquisa que contribuem para o desenvolvimento de inovações no setor. Entretanto, observou-se entraves para a produção pesqueira no município, como a insuficiência de câmaras frigoríficas e a ausência de um entreposto pesqueiro para controle, inspeção e distribuição da produção.

4.2 Iniciativas inovadoras no setor aquícola

Globalmente, o cenário das inovações no setor de pesca e aquicultura é muito presente em países desenvolvidos como nos Estados Unidos da América e Coréia do Sul (Figura 9). O desenvolvimento de novas tecnologias do setor de pescados é medido pelo número de patentes da pesca extrativista, aquicultura e no desenvolvimento de novos produtos e mercados (OECD, 2018).

Figura 9 – Classificação dos países com maiores quantidades de patentes no setor de pescados no período de 2010-2014

Innovation in the Fishery Sector

Change view

R&D spending and innovation policies | Patents | Trends in patents

Country	Harvesting or fisheries technology patents, 2010-2014	Aquaculture technology patents, 2010-2014	Patents in new products & markets, 2010-2014
United States	1131.7	342.2	154.8
Korea	1038.5	602	1231
Japan	341	56	107.5
United Kingdom	134.5	40.5	15
Canada	99	22.5	24.8
France	74.5	25	59.3
Russia	52.3	6	298.8
Norway	46	30.2	24.8
Chinese Taipei	45	76.5	14
Australia	43.8	8.5	7
Germany	43	72	56.5
China	40	72.7	40.5
New Zealand	34.5	3	4
Spain	26	7	30.5
Italy	16	13	2.8
Netherlands	15	9	26
Greece	13	2	8
Poland	13	7.5	18.5
Finland	12	2	4.5
Kuwait	11	4	1

Fonte: adaptado de OECD, 2018

A Figura 9 apresenta a classificação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), com o número de patentes atribuídas ao setor de pescados por países. As divisões correspondem ao número de patentes em pesca extrativista, aquicultura e o desenvolvimento de novos produtos. É possível destacar a ausência do Brasil entre os vinte primeiros países mais bem colocados, mesmo o país tendo uma bacia hidrográfica rica e com uma extensa cobertura marítima. Nesta classificação, o Brasil apresenta 24 patentes no total, sendo oito patentes em pesca extrativista, seis patentes em aquicultura e dez patentes em novos produtos e mercados.

4.2.1 Pesca extrativista

A pesca extrativista é atividade de pesca cuja a retirada dos peixes acontece no ambiente natural, ou seja, em rios, lagos, oceano, etc. Esta modalidade é a tradicional forma de pesca a qual têm perdido espaço para a atividade de aquicultura (FAO, 2018).

A adoção de inovações nesta prática é fundamental para a manutenção dos estoques pesqueiros, pois a atividade quando não controlada pode reduzir a capacidade reprodutiva dos

peixes, diminuindo a oferta para as futuras gerações (FAO, 2018). Portanto, é possível inferir que é de interesse dos próprios pescadores o uso de inovações que protejam os estoques pesqueiros e que regule a atividade de forma ambientalmente sustentável.

A adoção de novas tecnologias e inovações no setor de pesca extrativista é limitada, verifica-se que as entidades de apoio à atividade de pesca extrativista não dispõe de recursos e capacitações suficientes para a introdução de inovações no setor (SOUSA, 2013). Daí a necessidade de encontrar outros mecanismos de inovação para a pesca extrativista, como a adoção de inovações sociais, sendo uma delas o acordo de pesca.

Os "acordos de pesca" podem ser caracterizados como "arranjos institucionais praticados por comunidades ribeirinhas com a finalidade de manejar recursos pesqueiros" (SANTOS, 2011, p. 153). Assim, os acordos de pesca notabilizam-se pela adoção de práticas sustentáveis em comum acordo entre os membros participantes (SANTOS, 2011).

Nota-se que os acordos de pesca podem ser entendidos como organizações de comunitários que em reuniões participativas discutem regras de utilização do local de pesca, com o objetivo de regular a atividade. Designa-se os locais onde a pesca pode ser executada, bem como o local em que a atividade fica proibida, ou seja, o berçário natural dos peixes (MACHADO, 2012).

Um acordo de pesca pode ter diversas regras de uso e controle definidas pelos comunitários, dentre as quais é possível exemplificar (SANTOS, 2011):

I) A proibição ou limitação do uso de ferramentas de pesca, tais como a malhadeira, redes de arrastão, o tamanho da malha, e outras práticas que podem ser danosas ao meio ambiente;

II) A proibição da atividade de pesca em períodos determinados, como o período do "defeso", em que determinadas espécies se reproduzem, e a pesca poderia comprometer o estoque pesqueiro;

III) A limitação da quantidade de pescado capturado por viagem;

IV) A proibição da atividade de pesca em locais determinados, que podem servir de base para berçário dos peixes.

Para que seja possível compreender o acordo de pesca como uma inovação social, é preciso antes entender o que de fato é inovação social. Segundo Frazoni e Silva (2016, p. 355) "a inovação social pode ser entendida como "uma solução aos problemas crônicos que não podem ser resolvidos por intermédio da lógica atual que vigora em nossa sociedade, tais como

a escassez de recursos e os problemas socioambientais, sendo necessária uma ruptura de paradigma".

A pesquisa sobre inovação social e instituição nos acordos de pesca da Amazônia oriental identificou uma relação entre o acordo de pesca empreendido, na região conhecida como baixo Tocantins, com os preceitos da inovação social. O autor considera que a capacidade de resolução de conflitos entre os pescadores e moradores ribeirinhos pode ser considerada como uma inovação social nos casos de acordo de pesca (SANTOS, 2011).

4.2.2 Aquicultura

Um processo recente na aquicultura brasileira é a adoção de inovações tecnológicas de cultivo de pescado. Na última década houve um incremento no uso de tecnologias por parte da aquicultura nacional (PEDROZA FILHO, *et al.*, 2015). Este processo é observado com maior presença na cadeia produtiva da tilápia. Esta espécie corresponde a 42% da produção nacional e é uma espécie exótica que também é produzida em diversos países com tecnologias já bastante avançadas (PEDROZA FILHO e ROUTLEDGE, 2016).

No segmento de aquicultura da Tilápia, é possível observar por meio da pesquisa de Intensificação Produtiva da Aquicultura Brasileira e Novas Demandas Tecnológicas as seguintes tecnologias (Quadro 9):

Quadro 9 - Principais tecnologias utilizadas na produção de tilápia em viveiros escavados e tanques-rede

Tecnologia	**Principais impactos**	**Sistema de produção**
Vacinação	Redução da mortalidade	Tanque-rede
Aerador	Elevação das densidades de cultivo, redução da mortalidade, melhora da conversão alimentar	Viveiros escavados e tanques-rede de grande volume
Alimentador automático	Redução de custos de mão de obra, melhor gerenciamento e precisão na oferta de alimento	Viveiros escavados e tanque-rede
Despesca automática	Redução de custos de mão de obra	Tanque-rede e viveiro escavado
Mesa de classificação	Redução de custos de mão de obra, otimização das unidades produtivas e do desempenho dos peixes	Tanque-rede
Rações específicas para a tilápia	Melhoria na eficiência alimentar, conversão alimentar mais vantajosa	Viveiros escavados e tanque-rede
Programa de melhoramento genético	Melhoria da conversão alimentar, maior rendimento de filé e diminuição do ciclo de produção	Viveiros escavados e tanque-rede
Tanques-rede de grande volume	Redução de custos de mão de obra e manejo, maior desempenho individual dos animais	Tanque-rede

Fonte: adaptado de Pedroza Filho, *et al.*, 2015

O custo destas inovações não pode ser ignorado, entretanto, aliado a elevação dos custos ao adotar novas tecnologias, percebe-se também o incremento da produtividade (PEDROZA FILHO, *et al.*, 2015) (Tabela 4).

Tabela 4 – Principais características dos principais sistemas de produção de tilápia (estado do Paraná)

Sistema de produção	**Custo Operacional Efetivo (COE[4]) (R$/kg)**	**Margem Bruta Unitária (Receita Bruta-COE)**	**Produtividade (biomassa final/área)**
Tanque-rede	R$ 3,40/kg	R$ 1,28/kg	59,69 kg peixe/m3
Viveiro escavado	R$ 2,80/kg	R$ 0,75/kg	3,22 kg peixe/m2

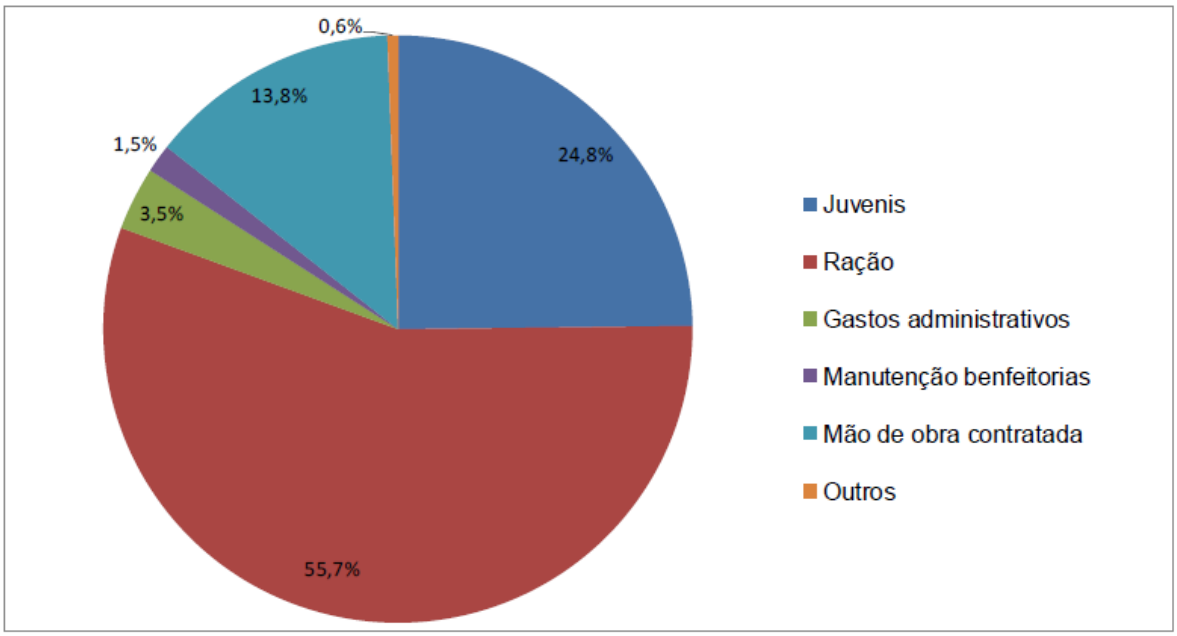
Fonte: adaptado de Pedroza Filho, *et al.*, 2015

O método de produção em tanque-rede, é tecnologicamente mais avançado em relação ao viveiro escavado, e por isso, gera maior rentabilidade ao produtor (margem bruta unitária). Entretanto, a sua implementação requer um maior aporte de capital para o produtor, tendo um custo médio de produção 21% maior se comparado ao viveiro escavado (PEDROZA FILHO, *et al.*, 2015).

Um peixe bastante significante para o Estado do Amazonas e reconhecidamente como pescado nobre é o Pirarucu. A criação de Pirarucu em aquicultura, entretanto, carece de tecnologia apropriada. Isto porque o desafio mais crítico para a criação em aquicultura de Pirarucu é o baixo domínio das tecnologias de reprodução em cativeiro. Diante deste cenário, a produção de alevinos desta espécie é baixa e irregular, e faz o custo de produção se elevar de forma significativa para o produtor. Em Ariquemes/RO, 24,8% do custo de produção do Pirarucu (Figura 10) é proveniente dos juvenis (alevinos) (PEDROZA FILHO e ROUTLEDGE, 2016).

[4]Segundo Pedroza Filho, et. al (2015, p. 3) "o custo Operacional Efetivo (COE) refere-se a todos os gastos assumidos pela propriedade ao longo de um ciclo produtivo e que serão consumidos neste mesmo intervalo de tempo. Divide-se em custos variáveis (ex: ração, alevinos, vacinas, energia) e custos fixos (ex: mão-de- obra, impostos, encargos trabalhistas, contribuição sindical). O COE não inclui depreciação de equipamentos e benfeitorias".

Figura 10 - Composição do Custo Operacional Efetivo na produção do Pirarucu em Ariquemes/RO



Fonte: adaptado de Pedroza Filho e Routledge, 2016.

Quando comparado a produção de Tambaqui, os alevinos desta espécie representam apenas 1,6% do Custo Operacional Efetivo. É possível inferir que desta maneira, a produção de alevinos de Pirarucu é um dos principais desafios tecnológicos da aquicultura nacional. Diminuir os custos de produção e aumentar a margem de lucro para o produtor de Pirarucu é fundamental para o desenvolvimento da cadeia produtiva desta espécie (PEDROZA FILHO e ROUTLEDGE, 2016).

4.2.2.1 Utilização da automação na aquicultura

Em outra frente de pesquisas, há a introdução de tecnologias automatizadas (figura 11) para a produção de pescados em aquicultura. O uso crescente destas tecnologias diminui custos, aumenta a produtividade e expande o conhecimento sobre a importância da tecnologia no processo produtivo de pescados. A utilização de sistemas de controle e medição da temperatura da água e do Potencial Hidrogeniônico (pH) são importantes meios para o aprimoramento e profissionalização da atividade de aquicultura (SANTOS, *et al.*, 2018).

Figura 11 – Sistema de análise de pH e temperatura da água

Fonte: adaptado de Santos, et al., 2015

A figura acima é um dos exemplos de diversas tecnologias inovadoras que estão sendo inseridas no mercado de aquicultura e que melhoram o desempenho e produtividade dos produtores. Esta é uma tecnologia simples, com um único objetivo de assessorar o produtor para a tomada de decisões quanto ao controle da qualidade da água.

Também há no mercado inovações cujo princípio está relacionado à sustentabilidade do negócio, por meio da redução do desperdício de matéria-prima. Uma destas inovações que merece destaque é o Sistema de Recirculação de água para o Cultivo de peixes.

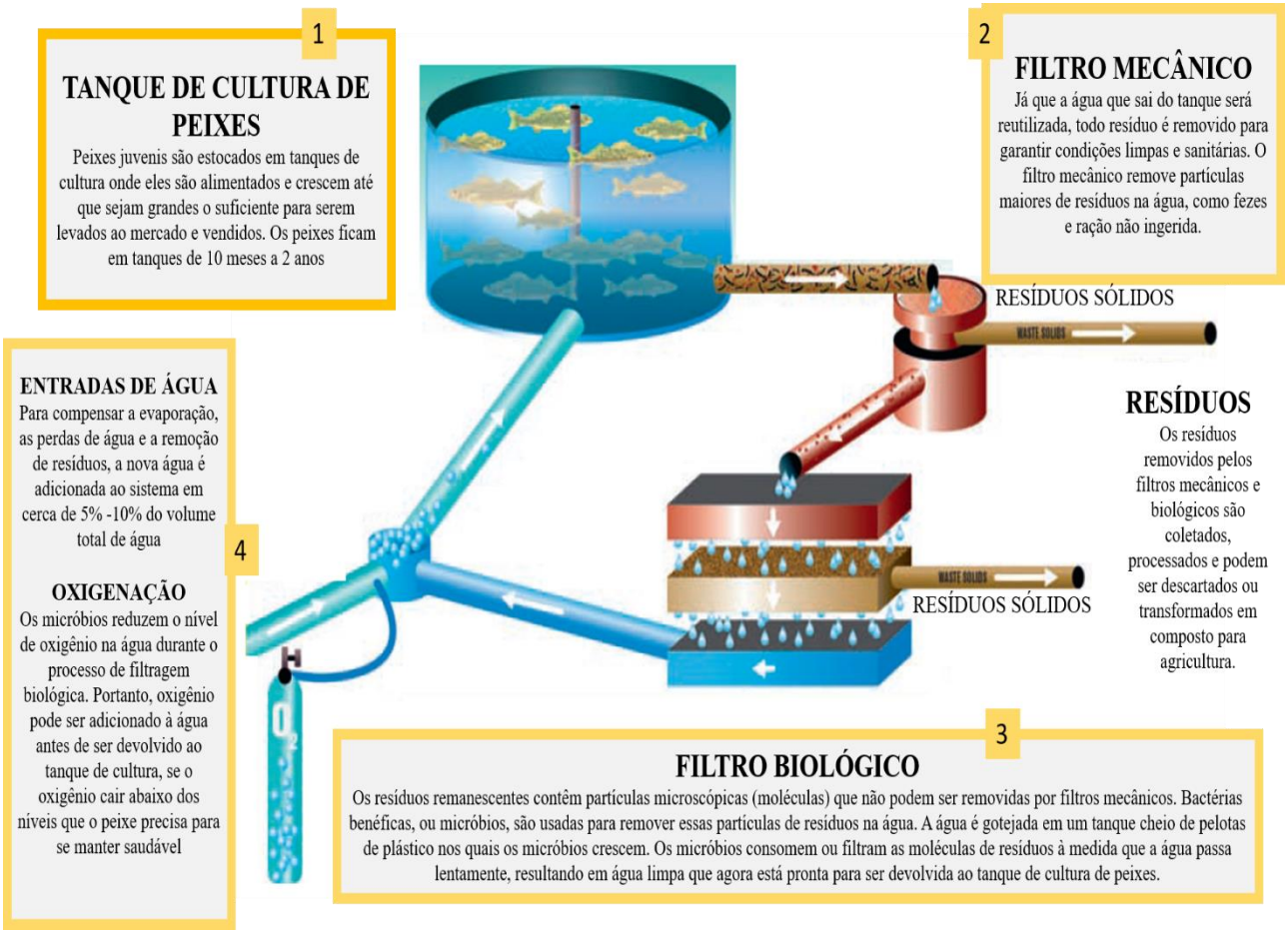
O Sistema de Recirculação de água para Cultivo de peixes é um sistema cujo princípio básico está fundamentado principalmente na redução do consumo de água para a produção de peixes em aquicultura. Este sistema proporciona a redução de até 90% do consumo de água para produção de peixe, assim como também tem a vantagem de praticamente não emitir resíduos, que consequentemente reduz o impacto ambiental da atividade de aquicultura (AZEVEDO, *et al.*, 2014).

Entretanto, é pertinente atentar para os elevados custos de implementação e de operação deste tipo de sistema. Idealmente este sistema é indicado para produção de peixes com bom valor de mercado e que se adaptem a criação em tanques com grande densidade de peixes. A criação em Sistema de recirculação de água possibilita maior produção, pois este sistema admite

capacidade de estocagem de peixes em maior proporção se comparado aos sistemas tradicionais de cultivo de aquicultura (AZEVEDO, *et al.*, 2014).

O Sistema de Recirculação de águas para cultivo de peixes é composto de (Figura 12) tanques para o cultivo de peixes, sistemas de bombeamento e filtragem de água. Também são exigidas estruturas para a captação de água, armazenamento, tratamento e descarte dos resíduos (AZEVEDO, *et al.*, 2014).

Figura 12 – Sistema de Recirculação de águas para Aquicultura



Fonte: adaptado de Diana, *et al.*, 2013

Este sistema como apresentado na figura acima, apresenta as seguintes etapas (quadro 10):

Quadro 10 – Etapas do Sistema de Recirculação de águas para Aquicultura

Etapa	Função
Estocagem dos peixes no Tanque	Os peixes juvenis são estocados em um tanque, onde são alimentados e crescem até que estejam grandes o suficiente para serem levados ao mercado e vendidos.
Filtragem mecânica	Como a água que sai do tanque será reutilizada, todo resíduo é removido para garantir condições limpas e sanitárias. O filtro mecânico remove partículas maiores de resíduos na água, como fezes e ração não ingerida.

Filtragem biológica	Os resíduos remanescentes contêm partículas microscópicas (moléculas) que não podem ser removidas por filtros mecânicos. Bactérias benéficas, ou micróbios, são usadas para remover essas partículas de resíduos na água. A água é gotejada em um tanque cheio de pelotas de plástico nos quais os micróbios crescem. Os micróbios consomem ou filtram as moléculas de resíduos à medida que a água passa lentamente, resultando em água limpa que agora está pronta para ser devolvida ao tanque de cultura de peixes.
Entradas de água	Para compensar a evaporação, as perdas de água e a remoção de resíduos, a nova água é adicionada ao sistema em cerca de 5% a 10% do volume total de água.
Oxigenação	Os micróbios reduzem o nível de oxigênio na água durante o processo de filtragem biológica. Portanto, oxigênio pode ser adicionado à água antes de ser devolvido ao tanque de cultura, se o oxigênio cair abaixo dos níveis que o peixe precisa para se manter saudável.

Fonte: adaptado de Diana, *et al.*, 2013

A intensificação da prática de aquicultura também causa impactos negativos ao meio ambiente, como o desperdício da água e a produção de resíduos biológicos que poluem ambientes aquáticos. Entretanto, também foram desenvolvidos sistemas como o acima relatado para a redução destes impactos (DIANA, *et al.*, 2013).

4.2.2.2 Sistemas integrados em aquicultura

A aquicultura sozinha não é suficientemente sustentável do ponto de vista ambiental, por isso, o desenvolvimento de sistemas produtivos, economicamente, ambientalmente e socialmente inovadores é um desafio constante da atividade (CASTELLANI e ABIMORAD, 2012).

Assim sendo, os sistemas integrados (Quadro 11) são uma das alternativas inovadoras, pois otimizam a produção aquícola e integram a sustentabilidade nos locais onde são praticados ao promover a recuperação e o reuso de recursos como nutrientes e a água, além de contribuir para a redução da poluição ambiental, ao não despejar resíduos em larga quantidade nos rios e lagos (CASTELLANI e ABIMORAD, 2012).

Dos muitos sistemas integrados praticados no Brasil é possível destacar:

Quadro 11 – Principais Sistemas Integrados praticados no Brasil

Sistemas integrados praticados no Brasil	**Principais atividades**
Fertirrigação	Aproveitamento da água dos efluentes de viveiros aquícolas para a irrigação de culturas como, flores, hortaliças, etc.
Rizipiscicultura ou rizicarcinicultura	Cultivo consorciado de arroz irrigado e criação de peixes ou camarão de água doce. Neste sistema, os alevinos de peixes ou larvas de camarão são distribuídos nas quadras de cultivo de arroz inundado.
Aquaponia	Produção aquícola associada a hidroponia, com benefícios tanto para a produção de pescado quanto para a produção vegetal.

Policultivo	Criação de várias espécies de peixe em um mesmo viveiro. A criação de peixes e camarão é um dos exemplos.

Fonte: adaptado de Castellani e Abimorad, 2012.

Estes sistemas aumentam o leque de oportunidades para os empreendedores do ramo da aquicultura, ao possibilitar a diversificação da produção, permitindo a criação consorciada de espécies.

4.2.3 Tecnologias de processamento de pescado

O pescado é um produto versátil e diverso, que pode ser utilizado de formas inovadoras e com qualidade, para suprir a necessidade de consumidores exigentes quanto à inserção de novos produtos no mercado (AMARAL, *et al.*, 2016).

O pescado apresenta, no entanto, a característica natural de ter curta vida útil. Para superar esta limitação, têm surgido no mercado inovações que permitem aproveitar o máximo da matéria-prima, com técnicas de processamento, como a técnica de formulação do *fishburger*[5] (AMARAL, *et al.*, 2016).

O processo de fabricação do *fishburger* agrega valor ao pescado, pois na fabricação pode ser utilizado materiais que seriam considerados resíduos do processamento de pescados, bem como também a utilização de peixes de menor valor comercial (AMARAL, *et al.*, 2016).

Diversas espécies podem ser utilizadas na fabricação do *fishburger* (Quadro 12). Esta forma de processamento é considerada como uma inovação ao adotar peixes que não possuem boa aceitabilidade *in natura*, ou seja, na sua forma natural e não processada (SILVA, VIEIRA e OLIVEIRA FILHO, 2016).

Quadro 12 – Exemplos de espécies utilizadas na elaboração do Fishburger

Espécie	**Resultados do teste de aceitação sensorial**	**Fonte**
Tilápia do Nilo *(Oreochoromis Niloticus*)	Moderadamente-aceito a muito aceito	(LIMA, *et al.*, 2014)
Biquara *(Haemulon Plumierii – Lacepède, 1801)*	Alta aceitação	(FAY, *et al.*, 2015)
Saramunete *(Pseudupeneus maculatos)*	Moderadamente-aceito a muito aceito	(SILVA, VIEIRA e OLIVEIRA FILHO, 2016)
Armau *(Pterodoras granulosus)*	Boa aceitabilidade	(MUNHOZ e CAMPOZANO, 2018)
Curimatã *(Prochilodus nigricans Agassiz)*	Boa aceitabilidade	(ANDRADE, 2014)
Bandeirado *Bagre bagre* (*Linnaeus*, 1766); *Uricica*	Boa aceitabilidade	(FURTADO JUNIOR, *et al.*, 2016)

[5] Vide Glossário.

Cathorops spixii (Spix & Agassiz, 1829) e Uritinga Sciades proops (Valenciennes, 1840)		

Fonte: resultados da pesquisa

O *fishburger* é apenas um dos processamentos disponíveis no mercado e que introduzem de forma inovadora novos produtos à base de pescado, o que amplia a utilização desta matéria-prima.

4.3 As iniciativas inovadoras no setor aquícola em Parintins

Para a identificação das iniciativas inovadoras no setor aquícola em Parintins, objetivou-se investigar entre os pesquisadores entrevistados, bem como o do representante da SEMPA, quais iniciativas de inovação seriam identificadas no mercado. Entretanto, uma primeira questão fundamental foi realizada junto aos entrevistados: "pra você o que é inovação?". As respostas a este questionamento serão apresentadas no quadro abaixo (Quadro 13) para a verificação se de fato, aquilo que os entrevistados entendem como inovação corresponde com os conceitos apresentados neste trabalho.

Quadro 13 – Trechos das respostas ao questionamento sobre o que é inovação segundo os entrevistados

Entrevistado	**Trecho da Resposta**
E-1	Acho que a inovação ela é uma releitura da nossa área por exemplo de um produto, de um protótipo, ela é uma solução criativa pra um problema que a gente enfrenta no dia-a-dia na tecnologia de pescado. Então a inovação pra mim seria é procurar uma solução criativa pros problemas que a gente tem ou fazer uma releitura de um equipamento de um alimento que a gente tem, mas com algo novo.
E-2	Inovação eu entendo como algo, algo novo ou algo que já existe, mas com uma pequena melhora que vai impulsionar uma certa atividade.
E-3	Inovador é conseguir observar até mesmo numa coisa que já existe, alguma coisa que ainda não foi explorada. Então tudo na inovação parte do princípio de alguma descoberta e descoberta está associada a pesquisa e pesquisa está associada ao conhecimento.
E-4	É de fundamental importância para que a gente possa passar dentro de segmento, que as inovações, que as pesquisas estejam realmente disponíveis para quem tá produzindo. A gente tem por exemplo a própria UFAM de um modo geral desenvolve muitas pesquisas, a UEA o próprio IFAM, monografias, de TCCS, de PAICS, PIBIC, de modo geral, mas que muitas vezes essas pesquisas acabam ficando dentro da própria academia e não estão sendo disponibilizados para a sociedade. Então é importante que aja essa interação entre academia entre poder público, quer seja federal estadual municipal, sociedade civil de modo geral, pra que as inovações e as melhorias de tecnologia possam estar a serviço da sociedade de modo geral.

Fonte: resultados da pesquisa

As respostas à esta questão mostram que os entrevistados compreendem o conceito de inovação e assim foi possível inferir que os apontamentos realizados pelos entrevistados no que

diz respeito às inovações existentes no mercado de pescados em Parintins são válidas para a investigação. Ou seja, buscou-se antes de tudo, compreender se o entrevistado compreendia minimamente sobre o fenômeno estudado (a inovação no setor de aquicultura) para que só assim, fosse possível a obtenção dos dados referentes às inovações no setor de aquicultura em Parintins propriamente ditas.

Objetivou-se então investigar as inovações do setor de aquicultura em Parintins que fossem foco de pesquisa ou de acompanhamento das instituições de pesquisa e de fomento da cidade. Nessa investigação foram obtidas três recomendações para análises mais profundas sobre as atividades inovadoras. Estas três iniciativas serão apresentadas nos parágrafos seguintes com as informações colhidas por meio da realização da pesquisa de campo.

4.3.1 Iniciativa 1 – Criação em policultivo de tambaqui com camarão em tanques rede

A primeira iniciativa identificada faz parte de um projeto de pesquisa e extensão realizada por um professor juntamente com os alunos do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Amazonas. Este projeto de pesquisa está sendo realizado em uma área de oito hectares juntamente com o empreendedor e proprietário da área em questão.

A receptividade deste empreendedor para projetos de pesquisa é relatada pelos outros dois professores entrevistados, em que é relatado que o mesmo já abriu sua propriedade para a realização de diversas outras pesquisas, como a criação de camarão utilizando materiais recicláveis para a construção dos tanques (E-2, 2018).

A propriedade está localizada na zona urbana da cidade (Figura 13), na Estrada Odovaldo Novo, que fica próximo as três principais instituições de ensino e pesquisa da cidade (UEA, UFAM e IFAM). Por isso mesmo, o proprietário afirma que é sempre solicitado para a realização de pesquisas em sua propriedade por causa da proximidade em relação as universidades da cidade (E-5, 2018).

Figura 13 – Visualização aérea da propriedade e seus tanques

Fonte: adaptado de Google Maps, 2018

A propriedade conta com quatro tanques escavados para a realização da piscicultura. Entretanto, atualmente apenas um dos tanques escavados está ativo para a realização da criação em Policultivo de peixe tambaqui com camarão em nove tanques redes (FIGURA 14).

Figura 14 – Tanques rede localizados no centro do tanque escavado

Fonte: resultados da pesquisa

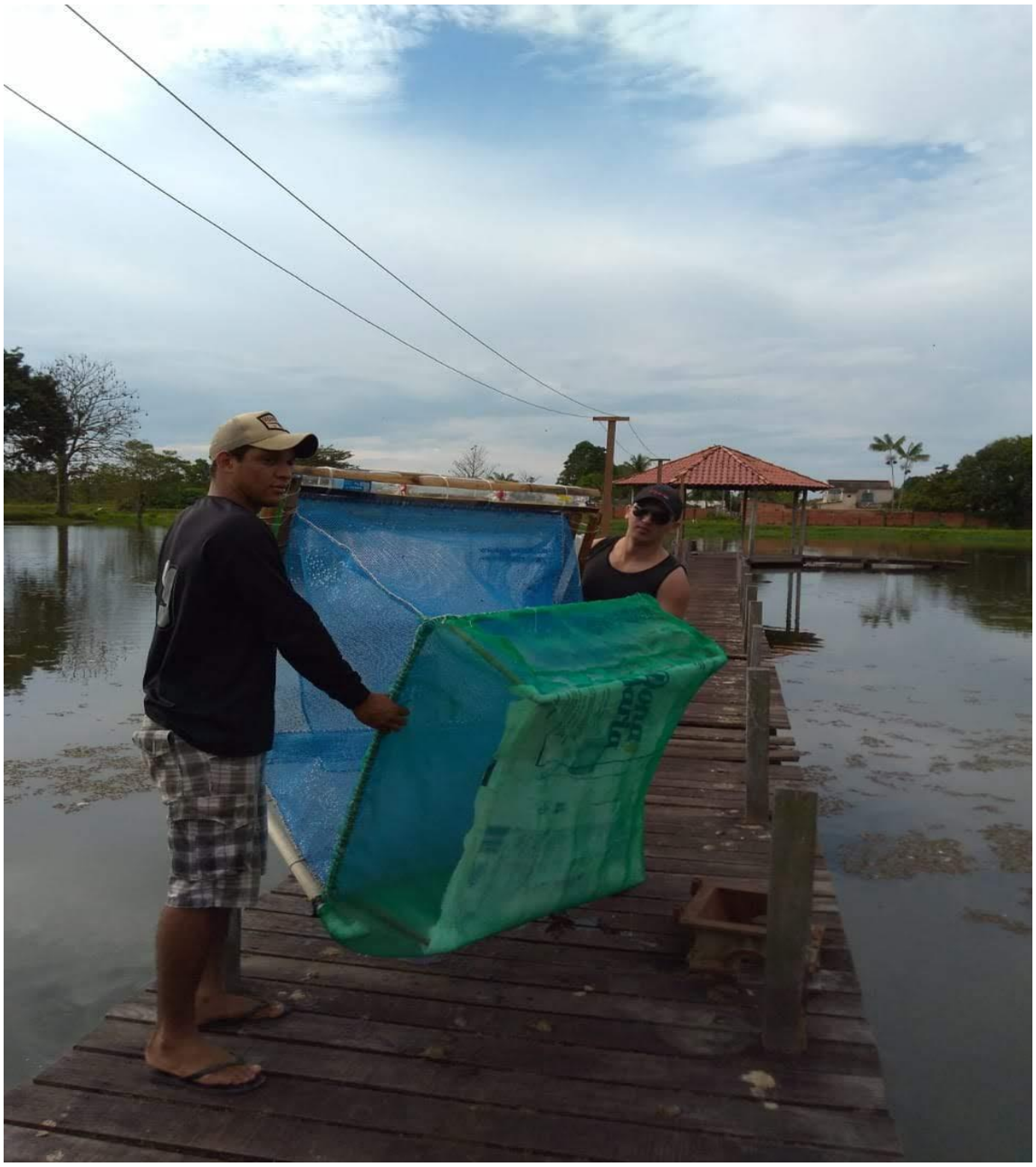
A proposta da pesquisa é de verificar a melhor densidade para a criação de peixes tambaqui curumim em tanques redes (E-3, 2018). O tanque rede é uma gaiola submersa confeccionada com uma tela de poliéster suspensa e amarrada com garrafas PET e pedaços de bambu para garantir a flutuabilidade do tanque (Figura 15).

Figura 15 – Tanque Rede Para Criação de Tambaqui

Fonte: resultados da pesquisa

Ao todo são nove tanques redes alocados em um tanque escavado, dos nove tanques, seis estão conjugados com tanques de camarão (Figura 16). Este processo denomina-se Criação em Policultivo de Tambaqui com Camarão.

Figura 16 – Tanque Rede Para Criação em Policultivo de Tambaqui e Camarão



Fonte: resultados da pesquisa

É possível destacar na parte superior (em azul) o local em que ficarão os peixes da espécie tambaqui, já na parte inferior (em verde) o local destinado para a criação do camarão. O processo inovativo desta pesquisa reside em:

1. Busca-se, por meio de pesquisa e extensão, verificar a melhor densidade de peixes da espécie tambaqui por tanque rede. Neste caso, a densidade significa o número de peixes por tanque. Nesta experimentação, estão sendo testadas três densidades diferentes e de forma progressiva, da menor para maior quantidade de peixes (20 – 60 - 120);

2. A criação em Policultivo de Tambaqui e Camarão. Neste tipo de criação, o camarão alimenta-se exclusivamente dos dejetos do Tambaqui, tendo um melhor aproveitamento da matéria-prima e proporcionando ao produtor uma outra fonte de renda a partir da criação do camarão;
3. Durante o processo de experimentação na criação do Tambaqui em tanque rede, verificou-se ainda que a ração utilizada era muito grande para a correta alimentação do peixe, portanto, ao verificar esta deficiência, o produtor, juntamente com o pesquisador, propuseram-se a moer e a triturar a ração para que o peixe pudesse se alimentar com maior facilidade. Após os testes com a ração moída e triturada observou-se um crescimento maior dos peixes, comprovando a eficácia do experimento;
4. A adoção do tanque em rede é fundamental para este tipo de criação e para a especificidade local. Isso porque a área em que o empreendimento está localizado é afetada pelas cheias do rio anuais, muito comuns para a região. Portanto, o tanque rede é uma solução ideal, pois o mesmo acompanha a subida e descida do nível das águas do rio.

Os resultados quanto aos tipos e dimensões de inovação aferidos nesta iniciativa são descritos em:

(i) O processo de trituração e de moagem das rações pode ser descrito como uma inovação incremental de processo. A inovação incremental é uma mudança pequena e que não requerer grandes investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (TIGRE, 2006).

(ii) A própria iniciativa de criação de tambaquis em tanques redes em Policultivo com a criação de camarão também pode ser descrita como uma inovação incremental de processo. A inovação em processo refere-se à adoção de novos métodos de produção ou mudanças significativas e melhoradas (OECD, 2005, p. 56). Além disso a inovação em processo altera os processos de produção de forma a reduzir os custos e/ou melhorar a qualidade do produto fabricado (MATTOS E GUIMARÃES, 2005). Neste caso a opção pela utilização do Policultivo entre peixe e camarão, pois reduz os custos em ração para a criação de camarão e contribui para o equilíbrio da qualidade da água ao reduzir o número de rejeitos dispensados pelos peixes.

4.3.2 Iniciativa 2 – Pesquisa e desenvolvimento de projeto de aquaponia com peixe amazônico

A segunda iniciativa apontada também está localizada na mesma propriedade relatada acima. Trata-se de um projeto de pesquisa para a criação de um sistema integrado de peixe tambaqui associado com produção vegetal. A este processo denomina-se o nome de aquaponia.

A aquaponia (Figura 17) é segundo Buss, *et al.* (2015, p. 1128) "uma modalidade de cultivo de alimentos que engloba a integração entre a aquicultura e a hidroponia em sistemas de recirculação de águas e nutrientes". A aquaponia é considerada uma inovação no setor, pois integra o sistema de produção de vegetais por meio da hidroponia, com a criação de pescados por meio da aquicultura, o que aumenta a diversidade de produção bem como atua como um sistema de agricultura inteligente para o clima o "CSA" que do inglês denomina-se Climate-smart agriculture) (FAO, 2018).

Figura 17 - Conceito de projeto de criação de Aquaponia

Fonte: adaptado de AQP Brasil, 2018

Segundo a AQP Brasil (2018), as vantagens que podem ser observadas ao adotar o sistema aquapônico são principalmente:

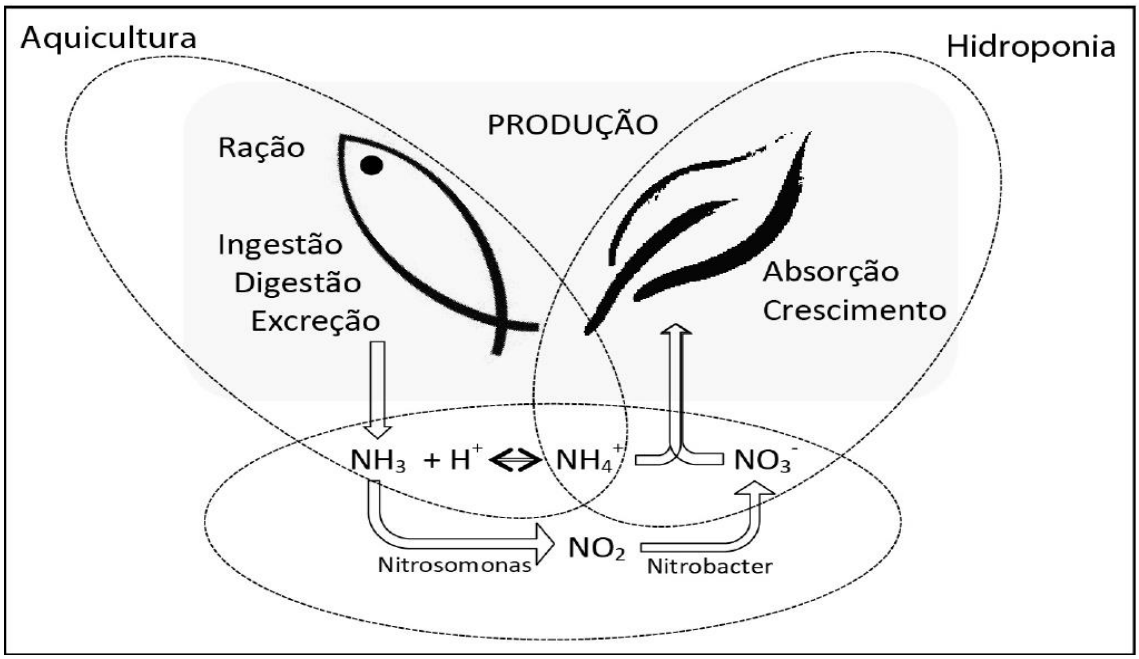
- Produção sem a utilização de agrotóxicos e de fertilizantes industrializados;
- Destinação adequada dos resíduos gerados pela produção aquícola;

- Economia de até 95% da água;
- Maior produtividade comparada a produção aquícola e hidropônica;
- Produção de valor agregado (agroecológico ou orgânico);
- Produção sustentável.

Para além da utilização do sistema aquapônico para criação de tambaqui, o projeto de pesquisa pretende ainda utilizar uma tecnologia de origem australiana denominada "*The Water Cleanser*". Esta é uma tecnologia que vem sendo adotada em várias situações, tanto na despoluição de lagos, quanto no tratamento de resíduos de esgoto, e também, na produção de peixes (E-3, 2018). Esta é uma tecnologia nova no Brasil e que hoje as Universidades UNESP e Úrsula estão trabalhando com projetos semelhantes para a utilização na aquaponia (E-3, 2018).

A tecnologia "*The Water Cleanser*" utiliza oligoelementos, ou microminerais essenciais para os seres vivos, proporcionando um ambiente em que as bactérias boas para o equilíbrio da qualidade da água se reproduzam de maneira muito mais rápida (GANDRA, 2016). Os resíduos produzidos pelos peixes que são tóxicos para eles mesmos são convertidos, por meio da ação dos microrganismos, para então se tornarem produtos próprios para a utilização das plantas (Figura 18), ou seja, há uma sinergia na adoção desta tecnologia no sistema aquapônico (E-3, 2018).

Figura 18 – Interações entre os componentes biológicos de um sistema aquapônico



Fonte: adaptado de Carneiro, *et al.*, 2015

Relata-se que esta tecnologia melhora muito a qualidade da água, segundo um dos entrevistados: “de tudo que conheço de qualidade da água, nunca vi uma tecnologia tão eficaz quanto essa quanto aos resultados que tem me apresentado” (E-3, 2018).

Este projeto de pesquisa ainda está em fase de elaboração para ser aplicado junto a propriedade do empreendedor supracitado. Para o empreendedor a abertura à experimentação e a adoção de novas tecnologias é importante e o mesmo pretende acompanhar as inovações no setor de aquicultura e as tecnologias modernas que o setor oferece (E-4, 2018).

4.3.3 Iniciativa 3 – Desenvolvimento de protótipos para a produção de alimentos industrializados a base de pescados

A terceira e última iniciativa inovadora identificada nesta pesquisa tem um ponto de partida também em uma instituição de ensino e pesquisa, o IFAM. Esta iniciativa parte do processo criativo de um professor e mais dois alunos do curso técnico de Recursos Pesqueiros. Estes propuseram-se a desenvolver protótipos para a produção de alimentos industrializados a base de pescados.

A construção destes protótipos baseia-se no objetivo de conduzir experimentações em sala de aula com os alunos do curso técnico de recursos pesqueiros do IFAM. Ou seja, o propósito primordial destes protótipos é o de conduzir experimentos em sala de aula que não seriam possíveis, haja vista o alto custo para a compra de equipamentos industriais que desempenhem o mesmo papel (E-1, 2018).

Entretanto, para além do campo educacional do desenvolvimento destes protótipos, a construção pressupõe, também, o desenvolvimento de práticas empreendedoras para os alunos em questão, pois além dos protótipos há por parte dos alunos, a iniciativa de inovar e trazer ao mercado novas ideias e novos produtos (E-1, 2018).

Ademais, os alunos que fizeram parte da elaboração do projeto e da construção destes protótipos sinalizaram o interesse em, após a conclusão do curso, investir no melhoramento dos protótipos para então disponibilizar no mercado, por meio da iniciativa empreendedora, produtos como a farinha do peixe para a fabricação de ração com esta matéria-prima (E-1, 2018).

Nos itens abaixo, serão apresentados cada um dos protótipos empreendidos pelos alunos com o auxílio do professor, e relatado o seu uso, bem como a fabricação.

4.3.3.1 Protótipo para produção de pescados secos

Este protótipo tem o propósito básico o de produzir pescados secos a partir do ressecamento em uma temperatura de 50 graus célsius. Este processo leva entre dois e três dias, dependendo da espécie de pescado a ser colocado no protótipo. O pescado antes de entrar no protótipo apresenta uma umidade média em torno de 75%, enquanto que, ao passar pelo processo de secagem na secadora, esta umidade é reduzida para um valor aproximadamente de 10%. Além disso, após o processo de secagem pode-se também adotar a técnica de salgar o peixe, tornando possível a conservação do pescado por até seis meses (E-1, 2018).

A ideia para o desenvolvimento da secadora surgiu a partir da adaptação de um modelo preexistente da Embrapa. As modificações foram realizadas por dois alunos, a fim de adaptar para a secagem de pescados e outros materiais. O desenho original da Embrapa era idealizado para a secagem de frutos (E-1, 2018).

As modificações realizadas pelos alunos no modelo da Embrapa são:

(a) abertura frontal para depósito dos itens a serem secados;
(b) Instalação de um ventilador comum para acelerar o processo de secagem dos pescados.

Este protótipo pode ser utilizado como máquina auxiliar para o processo de produção de peixes salgados, a ideia é demonstrar aos feirantes da cidade a diferença na qualidade e tempo de conservação do processo feito em condições controladas, incentivando assim que eles tenham suas secadoras e passem a fazer um produto mais estável (E-1, 2018).

A confecção do protótipo utiliza os seguintes materiais: placas de madeira de compensado, interruptor, placa lâmina de alumínio, bocais para lâmpadas, suporte para os pescados, ventilador para a circulação do ar dentro do caixote (Figura 19).

Figura 19 – Construção do Protótipo de máquina de secagem de pescados

Fonte: resultados da pesquisa

Para atingir a temperatura ideal para o processo de secagem dos pescados, é utilizado neste protótipo doze lâmpadas do tipo incandescente, cada uma com uma potência de 60 Watts (Figura 20).

Figura 20 – Suportes para as lâmpadas incandescentes

Fonte: resultados da pesquisa

Para além do uso das lâmpadas, foi necessário a utilização de um ventilador acoplado dentro da caixa, com a finalidade de garantir a circulação do ar quente, que foi necessário para o processo de secagem dos peixes. O resultado final da produção deste protótipo pôde ser atestado durante diversos experimentos realizados em laboratório (Figura 21).

Figura 21 – Experimento com secagem de pescados

Fonte: resultados da pesquisa

Além da utilização da secadora para a produção de peixes secos, atestou-se, também, a sua eficácia na produção de outros gêneros alimentícios, como frutas e legumes secos (E-1, 2018) (Figura 22).

Figura 22 – Experimento com secagem de frutas e legumes

Fonte: resultados da pesquisa

Os resultados quanto ao processo inovativo deste protótipo podem ser descritos em:

(i) Trata-se de uma inovação incremental de produto. Segundo Mattos e Guimarães (2005) uma inovação de produto é a introdução de algo novo ou melhoramento do já existente, ou seja, fica evidenciado que o desenvolvimento deste protótipo se trata do melhoramento de uma máquina já existe, porém com um custo de produção maior (E-1, 2018);

(ii) É um processo criativo em que se buscou a adaptação de um modelo preexistente da Embrapa para o uso de materiais de baixo custo para a fabricação deste protótipo (E-1, 2018). A inovação é compreendida como colocar uma ideia em ação e de forma efetiva alcançar os resultados (MANÃS, 1999).

4.3.3.2 Protótipo de máquina para produção de farinha de peixe

Este protótipo da prensa foi idealizado a partir da observação quanto a fabricação de queijo coalho em pequenas propriedades rurais do município (E-1, 2018). Este equipamento permitiu a facilitação no processo de remoção da umidade do peixe, para servir então como matéria prima durante a fabricação da farinha do peixe e do picadinho lavado de peixe, o Surimi (E-1, 2018).

A fabricação deste protótipo utiliza materiais de baixo custo e de fácil aquisição no mercado local (E-1, 2018). É confeccionado em uma estrutura de madeira, com um mecanismo giratório no centro da estrutura, acoplado com uma placa em madeira em que o pescado será prensado, logo abaixo há uma estrutura em alumínio para o depósito do material a ser prensado (Figura 23).

Figura 23 – Protótipo de máquina para fabricação de farinha de peixe por meio do processo de prensagem

Fonte: resultados da pesquisa

Embora simples, esse protótipo é parte importante para o processo de secagem dos peixes, pois reduz o tempo despendido no processo de secagem adotado a partir do protótipo

de máquina de secagem (E-1, 2018). Portanto, quanto a característica de iniciativa inovadoras, é possível observar que:

(i) É uma iniciativa inovadora incremental de produto. A criação deste protótipo é feita com um custo muito menor do que o que pode ser obtido pelo mercado. A necessidade para produção artesanal de farinha de peixe a partir do processo de secagem por prensagem pode ser suprida com um custo baixo (E-1, 2018).

(ii) Também é parte de um processo criativo envolvendo a participação direta de alunos para o desenvolvimento do protótipo a partir da observação de algo já preexistente no mercado, mas com outra finalidade (E-1, 2018).

4.4 Análise comparativa entre as inovações identificadas em Parintins com as existentes no mercado

Para atender o objetivo geral desta pesquisa, buscou-se identificar as iniciativas inovadoras no mercado de pescados e, em seguida, a as iniciativas inovadoras encontradas no mercado parintinense. Assim sendo, nos itens seguintes serão analisados, comparativamente ,os resultados encontrados em ambas as pesquisas.

4.4.1 Inovações em aquicultura

As inovações em aquicultura identificadas em Parintins nesta pesquisa são:

I) Uso de Tanques Redes como Sistema Integrado de Policultivo de Tambaqui e Camarão;

II) Projeto de Implementação de Sistema Aquapônico.

O uso de tanques redes para criação de pescados também foi identificado como sendo tecnologicamente mais avançado do que a criação em viveiro escavado (PEDROZA FILHO, *et al.*, 2015). Este tipo de tecnologia, entretanto, requer maior aporte de capital do produtor.

A criação de duas espécies utilizando o mesmo tanque (Policultivo), com o aproveitamento dos resíduos, é uma inovação identificada por esta pesquisa no setor de pescados em Parintins/AM. Esta atividade complementa e diversifica as receitas obtidas pelo produtor e é um passo a mais na profissionalização e modernização da prática da aquicultura na cidade.

Outra vantagem do Policultivo é a redução dos custos com ração. É notório que a ração corresponde o maior custo para a atividade de aquicultura, e o uso excessivo prejudica a qualidade da água (DIANA, *et al.*, 2013). Portanto, a adoção do sistema integrado de Policultivo reduz a necessidade de compra da ração (pois o camarão alimenta-se dos resíduos produzidos pela criação de tambaqui) e também ajuda no equilíbrio da qualidade da água.

O segundo resultado obtido pela pesquisa de campo, que pôde ser confrontado pelo resultado obtido na pesquisa bibliográfica é a utilização da aquaponia como sistema de aquicultura.

O projeto de inovação de aquaponia identificado por esta pesquisa é bastante semelhante com o processo de automação identificado como "Sistema de Recirculação de Águas para Cultivo de Peixes".

O Sistema de Recirculação de Águas para a Aquicultura utiliza filtragem mecânica e biológica para a correção da qualidade da água. Enquanto que o sistema aquapônico que está em desenvolvimento e é identificado por esta pesquisa no município de Parintins/AM utiliza a atividade química de bactérias e plantas para a correção da qualidade da água, logo, sistemas que mesmo diferentes, operam com o mesmo intuito.

É possível destacar que a vantagem do Sistema Aquapônico sobre o Sistema de Recirculação de Águas se dá na produção de vegetais, aumentando e diversificando a produção deste sistema.

4.4.2 Inovações em processamento do pescado

As inovações em processamento do pescado identificadas em Parintins são:

I) Protótipo para produção de pescados secos;

II) Protótipo de máquina para produção de farinha de peixe.

O desenvolvimento de equipamentos para auxiliar a produção de pescados processados é uma inovação estratégica para a fabricação de alimentos à base de pescados, principalmente àqueles com baixo valor comercial, bem como, a utilização dos resíduos do pescado (cabeça, vísceras, etc.) como matéria-prima complementar para a produção alimentícia.

Estes equipamentos auxiliam na produção de pescados secos, farinha de peixe e surimi. Os protótipos produzidos em laboratório apresentam um custo muito inferior às máquinas encontradas no mercado (E-1, 2018) e por isso é possível inferir a possibilidade do desenvolvimento de patentes para estes protótipos.

Estas inovações podem ser passos para a produção de alimentos processados a base de pescados, como o fishburger e a salsicha de peixe. Estes alimentos já fazem parte do leque de pesquisas e experimentação desenvolvidas no IFAM (E-2, 2018).

4.5 Considerações da análise dos resultados

Nesta pesquisa evidenciou-se o mercado do setor de pescados em Parintins/AM, com uma produção significativa, em que o excedente é principalmente comercializado para os municípios de Itacoatiara, Iranduba, Manacapuru e Manaus. A adoção de técnicas inovadoras de produção possibilita um maior controle dos estoques pesqueiros, reduzindo os impactos da pesca extrativista.

Percebe-se, comparativamente que Parintins está em um ponto ideal de desenvolvimento de tecnologias inovadoras no setor de aquicultura. Com uma bacia hidrográfica e biodiversidade ricas, o potencial para o desenvolvimento de novas tecnologias é considerável.

A introdução de tecnologias de criação em policultivo; aquaponia; e processamento de pescados, ainda que de forma inicial no mercado de pescados Parintinense, é um passo relevante para a profissionalização e modernização do setor. No entanto, não foram identificadas inovações relacionadas à pesca extrativista e a adoção de tecnologias automatizadas para a produção de pescados. Cabendo ao setor buscar meios e ferramentas tecnológicas que preencham esta lacuna a fim de contribuir para a modernização do setor.

Por fim, atentando-se em responder ao problema norteador desta pesquisa, é possível afirmar que as iniciativas inovadoras no setor aquícola em Parintins, encontram-se em um estágio inicial de desenvolvimento. Estas, no entanto, são diversificadas, pois estão associadas a atividades diferentes de um mesmo setor. Cada uma apresenta uma solução tecnológica diferente para a produção pesqueira. No entanto, a adesão pelo empresariado é pequena, pois encontra-se em fase experimental em projetos de pesquisa e extensão das instituições de ensino da cidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo inovativo é um dos motores de desenvolvimento da economia. Além disso, a inovação desenvolve capacitações dentro da empresa, e com isso, desenvolve vantagem competitiva para concorrer em um mercado cada vez mais global e competitivo.

Durante a pesquisa, objetivou-se identificar iniciativas inovadoras no setor de aquicultura, sendo esta parte importante no processo de desenvolvimento socioeconômico local.

Observou-se que em Parintins, o setor aquícola local carece de investimentos e infraestrutura adequada. A falta do entreposto pesqueiro para catalogação da produção local é um dos entraves que inibe a ação inovadoras, pois a falta de controle no setor deixa aberto espaço para ao comércio ilegal do pescado.

Entretanto, percebeu-se o desenvolvimento de iniciativas inovadoras realizadas por alunos e professores da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) que contribuem para o desenvolvimento socioeconômico local.

No primeiro caso (UFAM) as pesquisas buscaram parceiras com um empreendedor local, com o objetivo de introduzir novas tecnologias em aquicultura como a criação em policultivo do peixe Tambaqui e do Camarão e também a introdução do sistema aquapônico que pode ser considerado como uma tecnologia ambientalmente sustentável na criação de pescados e vegetais em tanques de aquicultura.

As inovações identificadas são todas de nível incremental. É possível inferir que o processo de desenvolvimento de novas tecnologias não está suficientemente maduro para produzir inovações radicais em Parintins. Quanto a tipificação, estas inovações são tanto de produto como de processo.

Os fatores limitantes para esta pesquisa estão associados ao reduzido *corpus* de pesquisa e principalmente a escassez de dados oficiais sobre a atividade de aquicultura na região. Sugere-se para pesquisas futuras a análise da cadeia produtiva dos principais pescados da região; que se faça uma análise dos incentivos à atividade inovadora pelos órgãos públicos regionais; estudos sofre os impactos econômicos da introdução das inovações no setor aquícola; estudos dedicados a analisar o mercado de pescados em Parintins; e também, que se elabore uma análise dos impactos ambientais provocados pela pesca extrativista na região.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. T. et al. Elaboração e avaliação da aceitabilidade do fishburger de acará-açu (Lobotessurinamensis) no mercado macapaense – AP, Brasil. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 11, n. 4, p. 965-975, 2016.

ANDRADE, P. F. D. ANÁLISE SENSORIAL DE FISHBURGER A PARTIR DO CURIMATÃ (Prochilodus nigricans Agassiz, 1829): UMA PROPOSTA PARA A MERENDA ESCOLAR. **Revista Brasileira Engenharia de Pesca**, v. 7, n. 2, p. 67-74, 2014. ISSN 2175-3008.

AQP BRASIL. Aquaponia. **AQP Brasil - Aquaponia, Aquicultura e Meio Ambiente**, 2018. Disponivel em: <http://aqpbrasil.com/aquaponia/>. Acesso em: 31 Outubro 2018.

AZEVEDO, V. G. D. et al. Sistemas de Recirculação para Cultivo de Peixes Marinhos - Procedimento Operacional Padrão (POP) -. **Núcleo**, 2014.

BAUTZER, D. **Inovação:** repensando as organizações. São Paulo: Atlas, 2009.

BRANDÃO, V. et al. **Brasil inovador:** o desafio empreendedor : 40 histórias de sucesso de empresas que investem em inovação. Brasília: IEL - NC, 2006. ISBN 85-87257-22-6.

BRASIL. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Ministério de Pesca e Aquicultura. Brasília, p. 60. 2011.

BURGELMAN, R.; CHRISTENSEN, C.; WHEELWRIGHT, S. **Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação:** conceitos e soluções. Porto Alegre: AMGH, 2012.

BUSS, A. B. et al. **DESENVOLVIMENTO DA AQUAPONIA COMO ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS EM PERÍMETRO URBANO**. VI Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão: Ciência e Tecnologia para promoção da educação e da vida. Barriga Verde: Unibave. 2015. p. 1127-1132.

CARDOSO, R. S. et al. Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central. **ACTA AMAZONICA**, Manaus, v. 34, p. 301-307, 2004. ISSN 1809-4392.

CARNEIRO, P. C. F. et al. **Produção Integrada de Peixes e Vegetais em Aquaponia**. Embrapa. Aracaju, p. 30. 2015.

CASTELLANI, D.; ABIMORAD, E. G. SISTEMAS INTEGRADOS EM AQUICULTURA. **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v. 9, n. 1, Jan-Jun 2012. ISSN 2316-5146.

COSTA, T. V. D. et al. ASPECTOS DO CONSUMO E COMÉRCIO DE PESCADO EM PARINTINS. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 13, 2013.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DIANA, J. S. et al. Responsible Aquaculture in 2050: Valuing Local Conditions and Human Innovations Will Be Key to Sucess. **BioScience**, v. 63, n. 4, p. 255-262, 2013.

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship):** prática e princípios. 8 reimpr. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1986.

EMBRAPA. Pesca e Aquicultura. **Embrapa**, 2014. Disponivel em: <https://www.embrapa.br/pt/tema-pesca-e-aquicultura>. Acesso em: 12 Novembro 2018.

EMBRAPA. Pesca e Aquicultura. **Portal Embrapa**, 2014. Disponivel em: <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/nota-tecnica>. Acesso em: 8 Novembro 2018.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, p. 227. 2018.

FAY, J. F. D. A. et al. Fishburger de biquara (Haemulon Plumierii - Lacepède, 1801) com adiçãode diferentes extensores. **Acta Tecnológica**, v. 10, n. 2, p. 91-105, 2015.

FERNANDES, R. M. C.; MACIEL, A. L. S. **TECNOLOGIAS SOCIAIS:** experiências e contribuições para o desenvolvimento social e sustentável. Porto Alegre: Fundação Irmão José Otão, 2010.

FERNANDES, V. L.; VICENTINI, R. N.; BATISTA, V. D. S. Caracterização do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 405-414, 2009. ISSN 1809-4392.

FERREIRA, F. S. D. S.; SILVA, T. L. V. D.; CARDOSO, R. S. **ANÁLISE DO DESEMBARQUE COMERCIAL DE PESCADO EM PARINTINS, AMAZONAS, BRASIL**. IV Encontro Nacional dos Núcleos de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura. Campos de Goytacases: [s.n.]. 2012.

FIM, J. D. I. et al. **Manual de Criação de Matrinxã (Brycon amazonicus) em Canais de Igarapé**. Manaus: INPA, 2009.

FRANZONI, G. B.; SILVA, T. N. D. Inovação Social e Tecnologia Social: o caso da cadeia curta de agricultores familiares e a alimentação escolar em Porto Alegre/RS. **Desenvolvimento em Questão: revista do programa de pós-graduação em desenvolvimento**, v. 14, n. 37, p. 353-386, 2016.

FURTADO JUNIOR, I. et al. “Fishburger” elaborado a partir de peixes do estuário amazônico de baixo valor comercial. **Boletim Técnico Cientifico do CEPNOR**, v. 16, n. 1, p. 29-35, 2016.

GANDRA, A. Brasil testa tecnologia australiana de despoluição de águas. **Agência Brasil**, 2016. Disponivel em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-06/tecnologia-australiana-de-despoluicao-de-aguas-pode-ser-aplicada-no-brasil>. Acesso em: 31 Outubro 2018.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, C.; BATISTA, V. D. S. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. **ACTA AMAZONICA**, Manaus, v. 38, p. 135 - 144, 2008. ISSN 1809-4392.

GOOGLE MAPS. Google Maps - Estrada Odovaldo Novo - Parintins/am. **Google Maps**, 2018. Disponivel em: <https://www.google.com.br/maps/@-2.63645,-56.752263,424m/data=!3m1!1e3>. Acesso em: 7 Novembro 2018.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. **Relatório de Atividades**. Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas. Manaus, p. 73. 2017.

HEMEL, G.; SAYAGO, A. Derrubando as muralhas que cercam a criatividade empresarial. In: SCHOOL, H. B. **Implementando a Inovação**. Tradução de Carlos Codeiro de Mello. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ICMBIO. Artes de Pesca. **ICMBIO**, 2018. Disponivel em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/artes-de-pesca.html>. Acesso em: 12 Novembro 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. **IBGE**, 2009. Disponivel em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/default.shtm>. Acesso em: Setembro 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Panorama Parintins. **IBGE**, 2010. Disponivel em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/parintins/panorama>. Acesso em: 25 Maio 2018.

JÚNIOR, U. L. D. S. et al. Estimativas do Tamanho do Estoque de algumas Espécies de Peixes Comerciais da Amazônia a partir de Dados de Captura e Esforço. **Revista Biodiversidade Brasileira - BioBrasil**, v. 7, n. 1, p. 105-121, 2017. ISSN 2236-2886.

LASMAR, D. J. **VALORIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: CAPACITAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA FITOIDÚSTRIA NO AMAZONAS**. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Rio de Janeiro. 2005. Tese de Doutorado.

LIMA, J. S. et al. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE “FISHBURGER” ELABORADO COM TILÁPIA DO NILO (OREOCHOROMIS NILOTICUS) COM ADIÇÃO DE CONSERVANTES NATURAIS. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, São Cristóvão, v. 4, n. 1, p. 560-567, 2014. ISSN 2237-0722.

MACHADO, M. M. S. **ORGANIZAÇÃO SOCIAL E CONFLITOS NA PESCA NO COMPLEXO DO MACURICANÃ – PARINTINS/AM**. Dissertação em Desenvolvimento Regional - UFAM. Manaus. 2012.

MAÑAS, A. V. **Gestão de Tecnologia e Inovação**. São Paulo: Érica, 1999.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas , 2003.

MAREGONI, N. G. et al. Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 168-176, Março 2009.

MATAVELI, M. et al. **Cultivo de peixes: barragens**. Embrapa. Palmas, p. 8. 2014.

MATTOS, J. R. L. D.; GUIMARÃES, L. D. S. **Gestão da tecnologia e inovação:** Uma abordagem prática. São Paulo: Saraiva, 2005.

MUNHOZ, C. L.; CAMPOZANO, R. J. ELABORAÇÃO DE FISHBURGUER DO PEIXE ARMAU (Pterodoras granulosus). **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, Uberaba, v. 4, n. 1, p. 20-24, jan/jun 2018. ISSN 2447-598X.

NETO, J. S.; ORLANDI, T. R. C.; SANTOS, D. L. N. D. **Inovação:** Estratégia, Gestão e Cultura. [S.l.]: [s.n.], 2014.

NOBRE, C. A. et al. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 2016. Disponivel em: <http://www.pnas.org/content/pnas/early/2016/09/13/1605516113.full.pdf>. Acesso em: 16 Maio 2018.

OECD. **Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. [S.l.]. 2005.

OECD. Fisheries and Aquaculture Innovation Platform (FAIP). **OECD**, 2018. Disponivel em: <http://www.oecd.org/fisheries-innovation/>. Acesso em: 10 Novembro 2018.

OLIVEIRA, A. Alevinagem intensiva, semi-intensiva e semiextensiva. **Centro de Produções Técnicas**, 2018. Disponivel em: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodepeixes/artigos/alevinagem-intensiva-semi-intensiva-e-semiextensiva>. Acesso em: 12 Novembro 2018.

OLIVEIRA, J. S. E.; MARTINS, C. E. Silagem. **Embrapa**, 2018. Disponivel em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_306_217200392412.html>. Acesso em: 12 Novembro 2018.

OLIVEIRA, L. D. **Manual de Qualidade da Água para Aquicultura**. Embrapa. [S.l.]. 2014.

PACHECO, D. O. **Surimi: elaboração, características e derivados**. Monografia (Monografia em Bacharelado em Química de Alimentos) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, p. 42. 2009.

PEDROZA FILHO, M. X. et al. Análise comparativa de resultados econômicos dos polos piscicultores no segundo trimestre de 2015. **Ativos da Aquicultura CNA** , Brasília, n. 5, p. 6, Agosto 2015.

PEDROZA FILHO, M. X.; ROUTLEDGE, E. A. B. **Intensificação Produtiva da Aquicultura Brasileiras e Novas Demandas Tecnológicas**. Embrapa. [S.l.]. 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SANMARTIN, S. M. **Criativade e Inovação na Empresa:** do portencial à ação criadora. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2012.

SANTOS, A. B. A.; FAZION, C. B.; MEROE, G. P. S. D. INOVAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE SCHUMPETER. **Revista da Faculdade de Administração da FEA**, 2011. ISSN 1414-7394 5.1.

SANTOS, A. R. D. **Metodologia científica:** a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

SANTOS, G. M. D.; SANTOS, A. C. M. D. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, Mai/Ago 2005.

SANTOS, M. V. B. D. et al. Desenvolvimento de Sistema Automático de Análise de pH e Temperatura da Água para Aquicultura. **Computer on the Beach**, n. IX, p. 325-333, 2018.

SANTOS, V. B. Inovação social e instituição nos acordos de pesca da Amazônia Oriental. In: PALHETA, J. M.; SILVA, C. N. D. **PESCA E TERRITORIALIDADES:** CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE ESPACIAL DA ATIVIDADE PESQUEIRA. 1. ed. Belém: GAPTA/UFPA, 2011. Cap. 9, p. 307.

SANTOS, V. D. S.; SANTOS, A. S. M. D. O PESCADO NA CIDADE DE PARINTINS: PRINCIPAIS ASPECTOS DAS ESPÉCIES COMERCIALIZADAS. **UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA**, Manaus, 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE PRODUÇÃO RURAL. Aquicultura no Amazonas. **Sepror**, 2016. Disponivel em: <http://www.sepror.am.gov.br/o-crescimento-da-aquicultura-no-amazonas/>. Acesso em: 5 Novembro 2018.

SEPROR. Aquicultura no Amazonas. **Sepror**, 2016. Disponivel em: <http://www.sepror.am.gov.br/o-crescimento-da-aquicultura-no-amazonas/>. Acesso em: 7 Novembro 2018.

SERAFIM, L. **O poder da inovação:** como alavancar a inovação na sua empresa. São Paulo: Saraiva, 2011.

SILVA, M. A. P. D.; VIEIRA, P. H. D. S.; OLIVEIRA FILHO, P. R. C. ELABORAÇÃO DE FISHBURGER DE SARAMUNETE (Pseudupeneus maculatos) UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE FARINHAS VEGETAIS. **Revista Brasileira Engenharia de Pesca**, v. 9, n. 2, p. 36-51, 2016. ISSN 2175-3008.

SOUSA, D. N. D. **Diagnóstico preliminar da extensão pesqueira no estado do Tocantins**. Embrapa. Palmas, p. 47. 2013.

SOUZA, M. J. F. T. et al. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará**. Ibama/ProVárzea. Manaus, p. 74. 2004. (1678 1333).

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação:** a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TIRONI, L. F.; CRUZ, B. D. O. Inovação incremental ou radical : Há motivos paradiferenciar? Uma abordagem com dados da PINTEC. **Ipea**, Rio de Janeiro, Outubro 2008.

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

VILLELA, T. N.; MACHADO, R. P. Sistema Nacional de Inovação brasileiro: principais características e acontecimentos históricos que permearam a sua formação. In: LAGE, C. L.; WINTER, E.; BARBOSA, P. M. D. S. **As diversas faces da propriedade intelectual**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013. p. 31-48. ISBN 9788575112922.

GLOSSÁRIO

Alevinagem: a alevinagem é a técnica adotada para a produção de alevinos, ou seja, os filhotes de peixes com os primeiros traços da aparência dos peixes adultos (OLIVEIRA, 2018).

Automação: a automação ou tecnologia automatizada, pode ser compreendida como a junção de ferramentas necessárias para a realização de uma atividade, sem ou com pouca intervenção humana no processo do trabalho desta atividade (SANTOS, DOMICIANO, *et al.*, 2018).

Aquicultura: tecnologia para criação em ambiente aquático e controlado de peixes, mariscos, etc. (EMBRAPA, 2014).

Barragem: na aquicultura a barragem é um dos modelos de criação disponível, em que uma determinada área represa de maneira a fechar um curso de água (MATAVELI, SOUSA, *et al.*, 2014).

Canal de igarapé: na aquicultura o canal de igarapé é um dos modelos de criação disponível, em que se constrói barreiras em pequenos cursos de água (chamado igarapé) para a contenção de águas permitindo a estocagem dos peixes (FIM, GUIMARÃES, *et al.*, 2009).

Espinhel: é um aparelho de pesca formado por linha principal, linhas secundárias, iscas e anzóis (ICMBIO, 2018).

Fishburger: o *fishburger* ou hambúrguer de peixe, é o resultado do processamento que obedece às seguintes etapas: descamação, evisceração, descabeçamento, retirada do filé e, por último, o

processo de moagem e mistura com condimentos como tempero. (MAREGONI, POZZA, *et al.*, 2009)

Malhadeira: é um apetrecho de pesca construído de forma a aprisionar o peixe (emalhar) frequentemente utilizado na pesca da região amazônica (FERNANDES, VICENTINI e BATISTA, 2009) .

Pesca extrativista: retirada dos recursos pesqueiros no ambiente natural dos peixes (EMBRAPA, 2014).

PH: o pH é um dos principais parâmetros para a saúde e qualidade dos pescados em aquicultura. No ambiente aquático encontram-se diversas substâncias que por meio de fenômenos biológicos, físicos e químicos tornam a água ácida, neutra ou alcalina. Para a criação de pescados em aquicultura a água não pode estar nem muito ácida e nem muito alcalina, considera-se um pH neutro e bom para o desenvolvimento dos peixes um pH que varia entre 7,0 e 8,3 (OLIVEIRA, 2014).

Silagem: a silagem é uma forragem verde armazenada na ausência de ar e conservada por meio da fermentação em depósitos chamados de silos. Tem-se utilizado a silagem como um alimento suplementar para a criação animal (OLIVEIRA e MARTINS, 2018).

Surimi: o surimi é uma pasta de pescado, produzida de carne lavada, com fraco odor e sabor de pescado. Deriva da palavra japonesa que significa literalmente músculo de pescado picado. O processo consiste na retirada da maior parte da gordura do peixe, restante apenas o músculo. Tem sido utilizado principalmente na culinária japonesa (PACHECO, 2009)

APÊNDICES

Apêndice A – Roteiro de Entrevista I – Aplicado ao representante SEMPA

1. Para você, o que é inovação?
2. Como você avalia o estado atual do mercado de pescados em Parintins?
3. Há a introdução de inovações no setor aquícola por parte do empresariado parintinense?
4. Que medidas têm sido tomadas pela Prefeitura para estimular a inovação no setor de pesca no município?
5. Como a Prefeitura se organiza para alcançar os resultados planejados?
6. Quais os planos da prefeitura para o futuro do setor aquícola em Parintins?
7. Que benefícios a prefeitura enxergaria na adoção de programas que estimulem a inovação no setor aquícola em Parintins?

Apêndice B – Roteiro de Entrevista II – Aplicado aos professores Instituição IFAM e UFAM

1. Para você, o que é inovação?
2. Como você avalia o estado atual do mercado de pescados em Parintins?
3. Que pesquisas tem sido desenvolvidas por você e pelos alunos no setor de pescados?
4. Que iniciativas inovadoras você verifica no setor de pescados em Parintins?
5. Quais as contribuições que esta instituição tem ofertado no estímulo as práticas inovadoras no setor de pescados em Parintins?

Apêndice C – Roteiro de Entrevista III – Aplicado ao empreendedor

1. Para você, o que é inovação?
2. Como vocês usam a criatividade para inovar?
3. O que lhes incentiva a inovar?
4. Como vocês se organizam para alcançar os resultados planejados?
5. Que pequenas melhorias já foram feitas na empresa? Porque era preciso melhorar?
6. Que grandes melhorias já foram feitas na empresa?
7. Quais produtos ou serviços de vocês que vocês consideram inovativos, e por quê? Eles eram tecnológicos?
8. Você pode citar um exemplo de melhoria no processo produtivo de vocês?
9. Quem decide sobre as estratégias de inovação?
10. Quando uma estratégia de inovação é traçada, quem as executa?
11. O que vocês levam em consideração, na hora de inovar?
12. Que tipo de termômetro (indicadores, índices ou referência) vocês usam, para decidir em que momento inovar?
13. Quais aspectos econômicos influenciam na sua empresa?
14. Que mudanças legislativas podem influenciar no seu negócio?
15. Que tecnologias no ramo pesqueiro podem influenciar no seu negócio?
16. Que aspectos culturais podem influenciar no seu negócio?

Apêndice D – Roteiro Entrevista IV – Aplicado ao Representante IDAM

1. De quanto é a produção de pescado em tonelada por ano, no município de Parintins?
2. Onde é comercializado o excedente do pescado?
3. Quais são os meses de maior produção de pescado no município?
4. Quais as principais espécies de peixe capturadas no município?