

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO REGIONAL - PRODERE**

**A IMPORTÂNCIA DAS PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS
COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E DA PISCICULTURA NO ESTADO DO AMAZONAS.**

FERNANDO SANTOS FOLHADELA

**MANAUS
2005**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO REGIONAL - PRODERE**

FERNANDO SANTOS FOLHADELA

**A IMPORTÂNCIA DAS PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS
COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E DA PISCICULTURA NO ESTADO DO AMAZONAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – PRODERE, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.

Orientador: **Prof. Dr. RAIMUNDO SANTOS DO NASCIMENTO**

**MANAUS
2005**

F664a FOLHADELA, Fernando Santos, 1949

A importância das Plataformas Tecnológicas como estratégia de desenvolvimento regional e da Piscicultura no Estado do Amazonas. / Fernando Santos Folhadela. Manaus, AM: UFAM, 2005.

109 p.: il.: 30 cm

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Estudos Sociais, 2005.

Orientador: Raimundo Santos do Nascimento. Ph.D.

Bibliografia

1. Desenvolvimento econômico – Amazônia
 2. Desenvolvimento regional.
 3. Desenvolvimento sustentável.
1. Título.

CDU 338.1:639.3(811)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da FUCAPI.

FERNANDO SANTOS FOLHADELA

**A IMPORTÂNCIA DAS PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS
COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E DA PISCICULTURA NO ESTADO DO AMAZONAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – PRODERE, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.

Aprovado em 28 de fevereiro de 2005

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. RAIMUNDO SANTOS DO NASCIMENTO
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. JOSÉ CARDOSO NETO
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. RENATO NUNES DA SILVA
Universidade Federal do Acre

Às duas mulheres de minha vida: minha mãe e minha esposa.

À minha mãe, pelo exemplo de vida que me deixou, pelos valores que me transmitiu, pela dedicação, honestidade e amor com que se houve ao longo de sua vida, na minha vida.

À minha esposa, como prova de meu amor a quem se doou inteiramente para que eu, nossas filhas e filho pudéssemos viver em harmonia, como uma verdadeira família. Esta, meu maior orgulho, meu maior tesouro.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela infinita misericórdia de me conceder a vida e tê-la preservado ao longo de meu Mestrado, quando fui submetido a uma cirurgia de revascularização do miocárdio;

Às minhas filhas, filho, pai, neto, neta, irmã, genro, cunhado e sobrinha, pela compreensão quanto à minha ausência física ao longo de todo o curso e escrita desta Dissertação;

À minha tia Conceição Rodrigues dos Santos, que antes de sobrinho, me considerou um filho amado e em quem depositou a importância do saber;

Ao meu querido orientador, Dr. Raimundo Santos do Nascimento, que, antes de Doutor em Química, é um ser humano ocupado em aplicar seus conhecimentos com a melhoria da qualidade de vida da sociedade;

Aos professores, na pessoa do Prof. Dr. Ricardo José Batista Nogueira, pela dedicação e competência com que se houveram ao longo do curso;

À FUCAPI, na pessoa da Dra. Isa Assef dos Santos, que me disponibilizou o tempo, garantiu meu salário e me incentivou diuturnamente. Permito-me salientar aqui, alguns colegas que serviram de “espelho”, pelo exemplo de busca do conhecimento e outros que, de várias formas, me ajudaram “mesmo” neste bom combate: Niomar Pimenta, Guajarino Araújo, Dimas Lasmar, Francisco Raimundo, Francisco Elnó, Alessandro Trindade, Valdemir Barros, Raphael Grosso, Silvana Fernandes, Tiziana Medeiros, Paula Xavier, Talita Lins, Sônia Tapajós, Francisca Dantas e “Rochinha”;

À Suframa, na pessoa da Dra. Flávia Skrobot Barbosa Grosso, pelo financiamento do meu mestrado e por acreditar que o futuro da Amazônia passa pela geração do conhecimento;

A Universidade Federal do Amazonas, pela visão e missão de gerar conhecimento e talentos;

Ao meu ex-aluno e colega professor, Dr. Max Fortunato Cohen, pelas orientações para com a elaboração desta Dissertação e pelo exemplo de dedicação aos estudos, desde quando meu aluno;

Aos colegas de turma que nos deixaram ao longo da jornada, na certeza de que, lá de longe, estavam torcendo por nós;

Aos colegas de turma que ficaram e nos acompanharam neste bom combate, pela compreensão, discussão dos trabalhos e incentivo na hora de minha doença;

Aos Coordenadores (Jorge Daniel Indrusiak Fim e José Nestor de Paula Lourenço), Sub-Coordenadores (Levy de Carvalho Gomes, Rodrigo Roubach, José Celso de Oliveira Malta), Pesquisadores (Edsandra Campos Chagas, Ângela Varella e Alexandro Honczaryk) e Responsáveis pelos Projetos (Egiceli Nascimento de Souza, Antonio Carlos de Almeida, Avemar Bobote e Rubens Pereira dos Santos), pela compreensão e carinho com que me esclareceram as dúvidas e pelas contribuições que me deram.

RESUMO

Este trabalho tem como premissa predominante, demonstrar, através da experiência registrada em dois projetos de Piscicultura no Estado do Amazonas, que as estratégias preconizadas pelo Programa Plataformas Tecnológicas e Arranjos Produtivos Locais – APLs, conduzem a soluções tecnológicas apropriadas aos gargalos existentes nas cadeias produtivas, e que, a aplicação destas estratégias, aqui na região Amazônica, podem promover o aproveitamento sustentável dos recursos naturais. Como premissa complementar, procura analisar, para poder relatar, sob a ótica do desenvolvimento regional, as experiências registradas, as soluções apropriadas identificadas, de forma a potencializar o surgimento de novos projetos nos mais diversos segmentos da economia local, via a divulgação do conhecimento gerado ao longo do processo, salientando a sinergia gerada entre os atores na busca de soluções, demonstrando que, quando as instituições se despem de suas vaidades, a soma das contribuições particulares agregadas às soluções é bem maior do que o todo esperado. Por fim, salienta a necessidade de sistematização de todo o processo. O trabalho explicita uma base de sustentação teórica que navega nos conceitos de “pólos de crescimento”, de “causação circular cumulativa”, o de “crescimento não equilibrado” e dos Distritos Industriais, “*Clusters*”, Ambientes Inovadores, Organizações Industriais, Plataformas Tecnológicas, Arranjos Produtivos Locais, Sistemas Produtivos e Inovativos Locais e o de Desenvolvimento Sustentável para fundamentar todo um universo de comparações. Este universo contempla as questões de “como” podem ser gerados conhecimentos apropriados necessários para a promoção do desenvolvimento regional através das Plataformas e dos APLs, tornando visíveis os resultados dos experimentos estudados, para que possam refletir nos demais segmentos ainda não contemplados. Por outro lado, o trabalho procura responder ao “por que” da necessidade de aplicação destas estratégias para o surgimento de um processo de criação de peixes que supra a carência alimentar das populações periféricas, promova a geração de excedentes, gere empregos e renda e ainda pequenos novos negócios. O trabalho conclui convocando a sociedade organizada a exigir vontade política, para fazer valer as estratégias identificadas, seriedade na gestão da “coisa pública”, afinidade de propósitos e a crença de que, somente através das pessoas, do conhecimento gerado pela Ciência, Tecnologia e Inovação, se pode premiar a sociedade, a um patamar mais elevado de qualidade de vida.

Palavras-Chave: Desenvolvimento Regional, Plataformas Tecnológicas, Arranjos Produtivos Locais – APLs, Piscicultura, Canais de Igarapés, Tanques-Rede.

ABSTRACT

This work has the predominant goal of demonstrate, through the experience registered in two projects of Fishculture in the Amazon State, that strategies praised for the Program of Technological Platforms and the Local Productive Arrangements - LPAs, lead appropriate technological solutions to the existing restriction in the productive chains, besides the application of these strategies here in Amazon region, can promote the sustainable exploitation of the natural resources. As complementary goal, it intends to analyze and show, under the cover of regional development, the registered experiences, the appropriate solutions identified, working as a catalyzer of new projects in the most diverse segments of the local economy, using the resources of knowledge sharing throughout the process, to foment the synergy generated by actors in order to get solutions, demonstrating that, when the institutions undress itself of its vanities the generated solution is bigger than the expected. Finally, salient the necessity of systematization of all the process. The work puts in evidence a base of theoretic sustentation that pass over concepts of "growth poles", "cumulative circle causation", "growth not balanced" and the Industrial Districts, Innovative Clusters, Environments, Industrial Organizations, Technological Platforms, Local Productive Arrangements, Productive and Innovative Local Systems and Sustainable Development, working as to be based upon in comparison. This universe contemplates the questions of "how" can be generated appropriate knowledge for the promotion of the regional development through the Platforms and of the LPAs, becoming visible the results of the studied experiments, in order to reflect in the others segments not yet contemplated. On the other hand, the work looks for to answer to "why" the necessity of application of these strategies for the sprouting of a process of creation of fishes that supplies the alimentary lack of the peripheral populations, aiming to promotes the generation of excesses of production, generating jobs and income and small new businesses. At the end, the work call together the organized society to keep itself connected and strong politicalyl, to make valid the identified strategies, seriousness in the management of the public issues, affinity of intentions and the belief of that, only through the people and by the knowledge generated for Science, Technology and Innovation, the society can be rewarded to a better quality of life.

Keywords: Regional Development. Technological Platforms. Local Productive Arrangements - LPAs. Fish Culture. Canals of Igarapés. Tank-net.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Preâmbulo	11
1.2 Questões para Discussão	15
1.3 Justificativa Teórica e Prática	16
1.4 Tema	17
1.5 Delimitação	17
1.6 Objetivos	17
1.6.1 Objetivo Geral	17
1.6.2 Objetivos Específicos	17
1.7 Metodologia	18
1.8 Estrutura do Trabalho	19
2 DESENVOLVIMENTO	21
2.1 Fundamentação Teórica	21
2.1.1 Introdução	21
2.1.2 As Estratégias Tradicionais Representativas do Desenvolvimento Regional	23
2.1.2.1 Os Pólos de Crescimento	23
2.1.2.2 Causação Circular Cumulativa	25
2.1.2.3 Crescimento não Equilibrado	27
2.1.3 As Novas Estratégias Representativas do Desenvolvimento Regional.	29
2.1.3.1 Os Distritos Industriais	30
2.1.3.2 Os <i>Clusters</i>	31
2.1.3.3 Os Ambientes Inovadores	34
2.1.3.4 As Organizações Industriais	35
2.1.3.5 As Plataformas Tecnológicas	35

2.1.3.6 Os Arranjos Produtivos Locais - APLs.....	40
2.1.3.7 Os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais - SPILs	43
2.1.3.8 O Desenvolvimento Sustentável	44
2.1.3.9 Considerações Finais sobre a Formulação Teórica	47
3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO ADOTADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DAS PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS E DOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS – APLs, NO ESTADO DO AMAZONAS	48
3.1 Introdução.....	48
3.2 A Caracterização da Economia Amazonense	48
3.3 Critérios para a Identificação das Plataformas e de Seleção para os Arranjos Produtivos Locais – APLs no Estado do Amazonas	52
4 VISAO GERAL DOS DOIS PROJETOS OBJETO DO ESTUDO	61
4.1 As Questões do Desenvolvimento do Pescado	61
4.2 Justificativa dos Projetos do Estudo de Caso.....	63
4.3 Programa de Criação Intensiva de Matrinxã (Brycon cephalus) em Canais de Igarapé de Terra Firme: Aplicação em Níveis de Subsistência e Empresarial – PROCÍMA	69
4.4 Tanques-Rede: Tecnologia para o Cultivo de Tambaqui (Colossoma macropomum) e Matrinxã (Brycon cephalus) em Nivel Familiar -TANRE	76
5 RESULTADOS ALCANÇADOS	82
5.1 Programa de Criação Intensiva de Matrinxã (Brycon Cephalus) em Canais de Igarapé de Terra Firme: Aplicação em Níveis de Subsistência e Empresarial - PROCÍMA.	82
5.2 Tanques-Rede: Tecnologia para o Cultivo de Tambaqui (Colossoma macropomum) e Matrinxã (Brycon cephalus) em Nivel Familiar -TANRE	93
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

1 INTRODUÇÃO

1.1 Preâmbulo

Explicitar de forma clara a dimensão e o alcance deste estudo implica em canalizar esforços de forma a identificar a importância do Programa Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais – APLs, como estratégias para a promoção do desenvolvimento regional.

A dimensão do foco da avaliação exige uma base de sustentação que demanda a explicitação de uma série de conceitos que farão parte do universo de comparações constante deste estudo. Esse universo de comparações envolve, em sua lógica predominante, as questões de “como” podem ser gerados conhecimentos necessários para a promoção do Desenvolvimento Regional através das Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais - APLs, tornando visível o produto da sinergia entre os atores envolvidos.

Como lógica complementar, o “por que” da necessidade da aplicação destas estratégias para o aproveitamento sustentável dos recursos naturais, a disseminação das soluções tecnológicas e a sistematização do processo de geração do conhecimento gerados, para permitir o surgimento de novos negócios, a geração de novos empregos e renda.

Segundo Chandler apud Whittington (2002), estratégia é: “a determinação das metas e objetivos básicos e de longo prazo de uma empresa; e a adoção de ações e alocação de recursos necessários para atingir esses objetivos”.

No que se refere às estratégias de Desenvolvimento, pode-se caracterizar o final do século XX, como sendo aquele que apresentou o esgotamento de uma estratégia desenvolvimentista, pois têm se mostrado ecologicamente predatórias, socialmente perversas e politicamente injustas, sem que as questões básicas da eficiência produtiva, da eficácia alocativa, da justiça distributiva e do ordenamento institucional tenham se mostrado de forma positiva, (GUIMARÃES, 1992).

A busca do desenvolvimento econômico e social, hoje mais do que nunca, tem sido a esperança de superação de desigualdades, agregação de valor, geração de emprego e renda e propagação do bem-estar. Esta busca constante faz com que a soberania e a autonomia dos países passem, em nível mundial, por uma nova leitura. Nesta leitura, estão incluídos o nível de conhecimento, a educação e o desenvolvimento científico e tecnológico, já que alavancar o desenvolvimento implica em acelerar a introdução desses elementos, lançando os alicerces necessários para atingir o objetivo maior que é o de proporcionar qualidade de vida aos habitantes da terra.

Por outro lado, o ambiente organizacional do século XXI é o da Sociedade da Informação. Um ambiente em constante mutação, no qual a informação e o conhecimento significarão valores mais do que necessários para que as empresas possam compreender estas mudanças ambientais e, mais do que isto, possam se posicionar de forma competitiva no mercado, (BEAL, 2004).

Estamos diante de um novo paradigma técnico-econômico, de acentuada dimensão política (na medida em que a infra-estrutura de informações possibilita novos negócios) e social (em virtude da sua capacidade de reduzir distâncias entre pessoas e aumentar o seu nível de informação e conhecimento), gerando um fenômeno transformador global de integração, (TAKAHASHI, 2000).

Os últimos 20 anos testemunharam uma profunda reestruturação da economia, do papel dos governos, das firmas, das empresas e dos indivíduos. Este contexto ensejou investigações de diversos pesquisadores de sorte a entenderem, de forma sistemática, os determinantes da introdução de novas estratégias tecnológicas e seus impactos na produção fabril e de serviços em vários locais, por um quantitativo de empresas aglomeradas, de vários

tamanhos, para a produção de bens e serviços diferenciados para serem vendidos em múltiplos mercados, quer sejam eles locais, regionais ou internacionais.

O crescimento econômico nos países desenvolvidos não deverá mais ser proveniente do aumento de trabalhadores ou de demanda, ele só será viável a partir de um aumento sensível e contínuo da produtividade do conhecimento, já que o conhecimento passou a ser a base da economia e das sociedades modernas e o verdadeiro princípio da ação social (DRUCKER, 1996).

Neste sentido, a economia com base em conhecimento parece ser o modelo mais adequado para uma nação obter o seu desenvolvimento econômico estável. No entanto, apenas o conhecimento não é capaz de gerar riqueza econômica, mas, se o integramos a um conjunto de ações sinérgicas que harmonizem as ações do Capital Humano, da Pesquisa e do Desenvolvimento, das Empresas, Instituições e Políticas Governamentais, teremos o ambiente ideal a propiciar os meios necessários para alavancar os processos de inovação tecnológica, os quais são o clímax da capacidade intelectual posta em prática.

Para Porter (1993) a inovação, em termos estratégicos, é definida no mais amplo sentido. Inclui não só novas tecnologias, mas também, novos métodos ou maneiras de fazer as coisas que, por sua vez, parecem lugares comuns. A inovação, assim, assume um papel cada vez mais relevante nas pequenas e médias empresas nacionais, devendo ser permanentemente adaptada, não só no que diz respeito aos produtos e aos processos produtivos, mas também aos processos de negócio.

As estratégias corporativas e as políticas públicas têm desempenhado um papel importante no processo de inovação, sobretudo no desenvolvimento de redes de relacionamento entre empresas com fontes externas de informação, conhecimento e consultoria entre clientes, fornecedores e contratantes e com fontes internas através de pesquisa e desenvolvimento, atividades de *marketing* e processos produtivos através de um contínuo e interativo aprendizado, considerando-se aqui, empresas como organizações heterogêneas que aprendem a aprender, inovam e evoluem, em que os conhecimentos externos e os fluxos de informação para suas decisões assumem importância relevante.

Estes relacionamentos e interdependências existentes entre as empresas, bem como, a importância dedicada às alianças formadas entre instituições responsáveis pela produção e difusão do conhecimento tecnológico, criam um ambiente propício para que os investidores sejam induzidos, pela força do mercado, a atuarem como agentes produtivos com capacidade de transformação da economia, gerando os aglomerados produtivos com tendências de clusterização, através dos arranjos produtivos que vão se formando.

As questões do Desenvolvimento Econômico e de Gestão do Conhecimento implicam dizer que a criação da riqueza de uma sociedade depende cada vez mais da capacidade de gerar recursos humanos qualificados, orientados para a produção de conhecimento científico e de inovação tecnológica adequadas à realidade do momento e da região, possibilitando a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

O Brasil tem apresentado nos últimos anos, avanços consideráveis na produção de conhecimento e geração de inovações tecnológicas, implementando um sistema de C&T&I (Ciência, Tecnologia e Inovação) bastante abrangente, formado, sobretudo por Instituições de Ensino Superior, Institutos de Pesquisa e empresas públicas e privadas focadas na busca do conhecimento e de sua aplicação prática no processo produtivo. Não se pode negar, infelizmente, que este desenvolvimento ocorreu de forma assimétrica, com forte concentração nas regiões sul e sudeste e sem uma participação ativa do setor empresarial, principalmente se compararmos o desenvolvimento do Brasil com os países desenvolvidos do sudeste asiático.

A mobilização da sociedade e do governo, para estimular um ambiente de participação entre o setor produtivo integrado ao ambiente de pesquisa localizado nas universidades e institutos se impõe e, com a finalidade de aplicar o conhecimento gerado na solução de problemas concretos do dia a dia, produz riqueza e gera qualidade de vida. Para tanto, foi necessária a criação de Fundos Setoriais, como instrumentos de articulação e ações conjuntas, envolvendo as instituições e assegurando recursos estáveis ao financiamento de soluções que a sociedade espera.

Desde o início dos anos 80, percebe-se o dinamismo tecnológico e competitivo de aglomerações industriais localizadas em regiões específicas, como por exemplo, o Vale do Silício, nos EUA, os distritos industriais da Terceira Itália, detentoras de um forte poder de inovação, seja tecnológica ou mesmo organizacional e ainda o pólo de microeletrônica, para

próteses, bio-ships, biosensores, corações artificiais em Ottawa, no Canadá, reconhecido *cluster* de pesquisa médica regional desenvolvido por meios de fundos específicos.

Neste contexto, nos países em desenvolvimento, como o Brasil, é importante se discutir a necessidade e a importância dessas aglomerações, pois essas concentrações espaciais de negócios independentes que se comunicam, dialogam e transacionam para partilhar coletivamente tanto oportunidades quanto ameaças, gerando novos conhecimentos, concorrência inovadora e chances de cooperação (IGLIORI, 2001). Estes aspectos é que deram origem ao tema desenvolvido neste trabalho.

Infelizmente, algumas instituições de ensino, pesquisa, órgãos governamentais e iniciativa privada, desconhecem a relação integradora que um Arranjo Produtivo Local – APL tem como instrumento de desenvolvimento. A partir de sua implementação, muitos problemas podem ser resolvidos através das ações integradoras que a ferramenta apresenta, principalmente no tocante à conscientização do papel dos atores promotores do desenvolvimento, como o apoio estatal, político, financeiro e de articulação com os institutos de pesquisa, agentes de inovação e classe empresarial.

1.2 Questões para Discussão

Da avaliação destes aspectos salientados, a problemática consiste em responder as seguintes perguntas:

- Como a estratégia das Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais – APL têm contribuído para a geração de soluções tecnológicas apropriadas para o surgimento de um processo de promoção do desenvolvimento sustentável na região, suprimindo as carências de emprego e renda existentes?
- Como estas estratégias podem promover o envolvimento e a articulação de Institutos de Pesquisa, Instituições de Ensino Superior, Empresas e Comunidade no desenvolvimento de pesquisas, inovações tecnológicas para a solução dos gargalos tecnológicos identificados nos Arranjos Produtivos Locais no Estado do Amazonas?
- Por que se faz necessário dinamizar as estratégias das Plataformas Tecnológicas e a dos Arranjos Produtivos Locais – APLs, de forma a permitir uma sistematização

de soluções tecnológicas para os gargalos existentes nos diversos segmentos da economia?

1.3 Justificativa Teórica e Prática

As respostas a estes questionamentos podem estar contidas na estratégia de que é eliminando os gargalos tecnológicos identificados nos Arranjos Produtivos Locais - APLs, eleitos no Estado do Amazonas como prioritários, que podemos passar a criar prosperidade, pois, quando conseguimos organizar determinados tipos de aglomerações, o conjunto de atores envolvidos consegue, graças a uma complexa, mas virtuosa conjugação de competição e ao mesmo tempo de solidariedade, gerar conhecimento, ganhar vitalidade, encontrar soluções que o indivíduo abandonado no interior do Estado, as pequenas e médias empresas, sozinhas, não seriam capazes de se tornarem auto-suficientes, competitivas e sustentáveis.

São estes conhecimentos gerados, são essas inovações apropriadas que estabelecem o diferencial competitivo num mundo em constante evolução. O custo social pago pela falta de sinergia nas ações de planejamento é muito alto, e nisso residem os problemas em que vive grande parte dos Estados brasileiros, que tem como características comuns, sérios problemas de concentração de renda e de miseráveis concentrados nas grandes cidades.

Cabe, portanto incentivar o desenvolvimento regional por meio de uma ação conjunta entre governos, institutos de pesquisa, iniciativa privada e a própria comunidade dentro de estratégias concebidas no Programa de Plataformas Tecnológicas, através dos Arranjos Produtivos Locais - APLs, pois nesta expectativa os investimentos realizados contribuirão para com o desenvolvimento regional, consolidando as economias de aglomeração, que são um fenômeno coletivo, e que envolvem um conjunto diferenciado de atores, ações, interesses e negociações.

Neste contexto, o presente estudo contribuirá, em nível teórico, para a geração de conhecimento sobre o Programa Plataformas Tecnológicas e Arranjos Produtivos Locais – APLs e exposição das experiências vivenciadas em dois projetos de Piscicultura no Estado do Amazonas, enriquecendo o portfólio acadêmico do saber, ao mesmo tempo em que, em nível prático, estará subsidiando pequenas e médias empresas deste e de outros segmentos, a se inserirem no mercado, gerando emprego e renda.

1.4 Tema

A importância das Plataformas Tecnológicas como estratégia de Desenvolvimento Regional e da Piscicultura no Estado do Amazonas.

1.5 Delimitação

O trabalho se propõe a apresentar o conhecimento gerado e as soluções tecnológicas identificadas em dois projetos do Arranjo Produtivo Local de Piscicultura, financiados pelo Programa Plataformas Tecnológicas, desenvolvidos no Estado do Amazonas:

- O Projeto de Criação intensiva de matrinxã (*Brycon cephalus*) em canais de igarapé de terra firme: aplicação em níveis de subsistência e empresarial – PROCÍMA, e
- O Projeto Tanques-rede: tecnologia para o cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e matrinxã (*Brycon cephalus*) em nível familiar – TANRE.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo Geral

Demonstrar, através da experiência registrada em dois projetos de Piscicultura no Estado do Amazonas, que as estratégias do Programa Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais – APLs conduzem a soluções tecnológicas apropriadas aos gargalos existentes, e que suas aplicações podem promover o aproveitamento sustentável dos recursos naturais no processo de desenvolvimento regional.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Analisar os experimentos realizados nos projetos, sob a ótica do desenvolvimento regional, e relatar as experiências registradas, de forma a potencializar o surgimento de novos projetos, nos mais diversos segmentos da economia local;

- Salientar os resultados da sinergia entre os atores envolvidos nos arranjos produtivos e o fortalecimento gerado na solução dos gargalos existentes nas cadeias produtivas dos Arranjos Produtivos Locais - APLs selecionados;
- Potencializar a divulgação do conhecimento gerado e sistematizar um processo para implementação das soluções apresentadas, como fatores fundamentais de geração de emprego e renda.

1.7 Metodologia

Como um grande processo, a ciência busca a verdade através de observações e sinalizações sistemáticas da realidade, e as respostas aos questionamentos levantados nesta dissertação estão embasadas em Estudos de Casos de dois projetos do Arranjo Produtivo Local de Piscicultura desenvolvidos no Estado do Amazonas, fonte maior de nossa coleta de dados, além é claro, de visitas *in loco* aos projetos selecionados.

A técnica de Estudo de Caso como método científico deixou de ser o “parente pobre”, para se constituir um modelo de teses e dissertações utilizado de forma extensiva, mesmo porque, nos Estados Unidos, os levantamentos e questionários de pesquisas se tornaram em uma questão perigosa, devido aos procedimentos de liberação necessários. A técnica de Estudo de Caso adotada nesta dissertação, está mais próxima do paradigma do isolamento experimental e que segundo CAMPBELL *apud* YIN (2004), deve ser utilizada de forma mais intensiva, haja vista que a incapacidade de se reproduzir, à vontade determinados estudos, deveria tornar mais intencionalmente estudos de casos únicos.

Para a classificação da pesquisa, tomou-se como base a taxonomia apresentada por Vergara (2004), que a qualifica em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa foi exploratória e descritiva. Exploratória porque, embora o assunto Plataformas Tecnológicas seja conhecido, não existiam estudos que abordassem a geração do conhecimento e de soluções tecnológicas geradas para os gargalos tecnológicos existentes na criação de peixes em igarapés de terra firme e em tanques redes nos ambientes escolhidos, na dimensão em que o estudo abordou. Descritiva, porque descreveu o conhecimento e as soluções identificadas nos dois projetos citados. Quanto aos meios de

investigação, a pesquisa foi circunscrita ao estudo de caso dos dois projetos experimentais referenciados e que constituíram o seu universo e amostra.

Quanto aos sujeitos do estudo, os atores foram os Coordenadores e sub-coordenadores dos projetos indicados, os pesquisadores envolvidos no processo operacional, os responsáveis nas comunidades pela manutenção dos projetos e os técnicos que controlam os dados e informações geradas pelo projeto.

Quanto à coleta de dados, esta foi realizada por meio de: a) pesquisa bibliográfica em livros, dicionários, revistas especializadas, artigos publicados, teses e dissertações com dados pertinentes ao assunto, de forma a se obter as teorias existentes sobre o desenvolvimento regional, as estratégias das Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais – APLS; b) pesquisa documental nos arquivos da Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica – FUCAPI e da Secretaria de Planejamento do Estado do Amazonas – SEPLAN, proponentes e representante do MCT no Estado do Amazonas, onde se encontram os projetos originais e dados do acompanhamento; e c) pesquisa de campo, com visitas aos projetos financiados.

Todos estes passos se justificam, à medida que contribuíram para o levantamento dos dados, esclarecimentos de possíveis divergências, tratamento e análise dos dados e a consolidação do estudo objeto desta dissertação.

1.8 Estrutura do Trabalho

A presente dissertação está dividida em seis capítulos, a saber:

- O primeiro capítulo, introdutório, aborda aspectos relacionados com o desenvolvimento regional, a geração do conhecimento e inovações tecnológicas, as questões para discussão, justificativas, o tema, a delimitação do trabalho, o objetivo geral, os objetivos específicos, metodologia e estrutura do trabalho;
- O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica utilizada, ou seja, todo um conjunto de teorias de desenvolvimento regional focadas nos fatores de aglomeração, destacando as estratégias tradicionais e as novas estratégias representativas;

- O terceiro capítulo trata dos critérios de seleção adotados para a implantação do Programa das Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais - APLs no Estado do Amazonas, no qual se configura a importância destas estratégias para o desenvolvimento de aglomerações produtivas;
- O quarto capítulo apresenta a visão geral dos dois projetos objeto de nosso estudo, salientando suas contextualizações, justificativas, objetivos, metas, metodologia e impactos científicos, tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais;
- O capítulo quinto apresenta os resultados alcançados em termos de geração de conhecimento e soluções para os gargalos tecnológicos da Piscicultura no Estado do Amazonas, bem como as suas contribuições e efeitos multiplicadores para com a economia regional;
- O capítulo sexto apresenta as conclusões e algumas recomendações pertinentes no qual se procura atender, de forma clara, os objetivos do presente trabalho;
- Finalizando, listamos as referências bibliográficas que serviram de base para a realização desta dissertação.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Fundamentação Teórica

2.1.1 Introdução

Todos os seres humanos, sonham em viver com uma certa qualidade de vida, advinda do emprego eficiente, do trabalho produtivo, da eficácia alocativa, de uma justa distribuição de renda, do aumento da formação de poupança, da adoção de inovações tecnológicas na produção, da existência de um ordenamento institucional, assegurado o direito de propriedade, favorecida a expansão da iniciativa privada e um governo ético, com postura moral elevada e voltado para o bem estar da sociedade. Isto deve ser entendido como Desenvolvimento Econômico.

O verdadeiro desenvolvimento econômico, no caso brasileiro e segundo Salazar (2004), passa necessariamente pelo aniquilamento das desigualdades regionais e pelo esforço de integração econômica e social das populações do Norte e Nordeste, salientando ainda que: “à partir da Amazônia, o Brasil tem a oportunidade de construir uma civilização tropical úmida, moderna, ecológica e criativa”.

A economia indica algumas contradições que estão acontecendo nas sociedades ditas desenvolvidas, emergentes ou mesmo periféricas, pois as ações desencadeadas não estão atentando que são os seres humanos, obra prima da criação, que devem ser a medida de todas as coisas e não medidos por outros valores, pois as escaladas de animosidades raciais, étnicas e religiosas mostram que, se essa relação não for contida, essa tendência poderá mergulhar o mundo numa situação de caos sistêmico.

A percepção é a de que os dilemas enfrentados pelos governos, pelas empresas e cada vez mais pelos seres humanos são os de que, quanto mais o ser humano aprende, mais confuso fica; quanto mais aumenta o seu conhecimento, quanto mais agrega valor ao seu universo individual, mais impotente se torna. O ser humano consegue desvendar os mistérios das galáxias, mas é incapaz de conhecer o seu interior e as necessidades básicas de sua família; aprende que a Filosofia é um sentido de vida, mas não consegue que ela lhe ensine

“como viver”; planta cada vez mais do que precisa, mas não consegue alimentar os famintos do mundo; quer vencer no trabalho e na busca do poder, mas acaba por perder a essência do ser, a vida.

É importante que fique claro, quando se fala em Desenvolvimento Econômico, que os seres humanos não foram destinados a ser um número anônimo no registro geral, no cadastro de contribuinte, na folha de pagamento; não pode e nem deve ser matéria-prima da economia ou um dado estatístico de relatórios governamentais; não pode ser um mero coadjuvante na cena do processo de desenvolvimento, pois, se assim o for, o preço a ser pago será muito elevado e todo o processo promovido para alcançar o desenvolvimento será oco, como uma capa de chuva de bronze ereta, mas vazia (HANDY, 1995).

Existe um sentido maior para o futuro de uma sociedade, fazer com que as coisas aconteçam para o seu bem e não simplesmente que aconteçam; faz-se necessário enxergar “além da telinha”. Mais do que isso, faz-se necessário evitar um megasuicídio, e, neste sentido, a sociedade precisa descobrir o respeito por uma ordem moral e suprapessoal, criando estruturas sociais nas quais o indivíduo possa ser um ser humano, com qualidade de vida, ou estará vivenciando a observação feita por WALLERSTEIN (1979), de que a ideologia do desenvolvimento é meramente a versão global da Filosofia do Girino de R.H. Tawney:

“É possível que girinos inteligentes se resignem com a inconveniência de sua posição, ao refletir que, embora a maioria vá viver e morrer como girinos e nada mais, os mais afortunados da espécie um dia perderão seu rabo, distenderão sua boca e estômago, pularão lepidamente para a terra seca e coaxarão discursos para seus ex-amigos sobre as virtudes pelas quais girinos de caráter e capacidade podem acender à condição de sapos”.

Não é esta a concepção de desenvolvimento que queremos, na qual o consolo que é oferecido para os males sociais é o de que indivíduos excepcionais podem conseguir escapar deles; como se as oportunidades para a ascensão de talentos pudessem ser igualadas numa sociedade em que são desiguais as circunstâncias que os cercam desde o nascimento, como se fosse natural e adequado, que a posição da massa da humanidade, pudesse ser permanentemente tal que lhe permitisse atingir a civilização, escapando dela.

2.1.2 As Estratégias Tradicionais Representativas do Desenvolvimento Regional

Os anos 50 deixaram três conceitos importantes de desenvolvimento regional, considerados, hoje, como tradicionais e associados ao planejamento centralizado, de “cima para baixo”. Estes conceitos tradicionais a que nos referimos são:

- O conceito de “pólos de crescimento”, constituídos por “firmas ou setores motrizes” (PERROUX, 1975);
- O conceito, de “causação circular cumulativa” (MYRDAL, 1957); e
- O conceito de “crescimento não equilibrado”, que produzem “concatenações para frente e para trás”, (HIRSCHMANN, 1962).

2.1.2.1 Os Pólos de Crescimento

No conceito de “pólos de crescimento”, Perroux (1975) queria discutir um modelo de crescimento distinto dos que prevêem a manutenção das estruturas da economia, sem qualquer alteração na participação das diferentes indústrias no produto ou nos fluxos econômicos, já que, para ele, esta forma de crescimento não ocorre na realidade, pois enquanto novas indústrias surgem, outras desaparecem. Em suas palavras: *“a amarga verdade é esta: o crescimento não aparece em toda a parte ao mesmo tempo; manifesta-se em pontos ou pólos de crescimento, com intensidade variável; difunde-se por meio de diferentes canais, com distintos efeitos terminais sobre o conjunto da economia”*.

Perroux (1975) organizou a apresentação de suas idéias em cima de três tópicos:

- A indústria motriz e o crescimento;
- O complexo de indústrias e o crescimento; e
- O aparecimento de pólos de crescimento e o desenvolvimento das economias nacionais.

E quais seriam os fundamentos para que esses tópicos, na verdade, se convertessem pólos de crescimento? Para ele, uma **indústria motriz** deveria apresentar características que impactassem a dinâmica econômica de outras indústrias ao seu redor, através das

externalidades por ela geradas, quer seja através do conhecimento adquirido e compartilhado, quer seja através das inovações tecnológicas introduzidas, geradores de um ambiente propício para a atração de novos capitais, de uma perfeita divisão do trabalho, de um processo de mecanização e atualização constantes, enfim, apresentasse características de uma “moderna grande indústria”. Segundo Perroux (1975), esta grande indústria, por ele denominada de indústria-chave, ao aumentar a sua produção, geraria externalidades que permitiriam, relativamente, que outras indústrias aumentassem mais significativamente a sua produção.

Em seus argumentos, Perroux (1975) salienta que, com referência aos **complexos industriais**, existem aqueles que poderiam ser considerados “não competitivos” dentro do aglomerado e conseqüentemente os seus efeitos na região como um todo. Estes sistemas não competitivos são frutos das imperfeições das estruturas de mercado e somente o comportamento estratégico dos agentes poderia estimular o aparecimento de lideranças que viessem a ocupar posições de destaque, quer seja para a mediação de conflitos ou mesmo na promoção de acordos entre as firmas.

Para ele, quando uma empresa com estas características dominantes conseguisse aumentar a sua produtividade, a ponto de realizar a acumulação de capital de forma mais eficiente do que outros mercados competitivos, isto provocaria, inclusive, uma maior participação do governo, gerando ganhos de produtividade e o crescimento desejado, já que a aglomeração territorial também favoreceria a intensificação das atividades econômicas.

Perroux (1975) então conclui a sua fundamentação afirmando que, a combinação das indústrias-chave (**indústria motriz**) com as estruturas imperfeitas de mercado (**complexos industriais**) e aglomeração territorial, daria origem ao aparecimento de “**pólos de crescimento**” e estes seriam capazes de gerar mudanças significativas na região em que estivessem instalados, gerando o **desenvolvimento das economias nacionais**. Salienta ainda que, se estes pólos de crescimento forem consistentes, poderiam impactar na economia como um todo, e que a potencialização destes impactos geraria a comunicação entre outros pólos de crescimento, e, através de vasos comunicantes e seu efeito multiplicador, poderiam, em magnitudes variadas, visto que o processo de crescimento destes pólos não ocorreria de forma equitativa, irradiar transformações produtivas significativas em toda a região.

De tudo que conseguimos analisar, permitimo-nos afirmar que os conceitos tradicionais, em especial o de **“pólo de crescimento”**, ajudariam a combater o processo de **“causação circular da pobreza”**, tal como advogada por Myrdal (1957), principalmente no que se refere à **causação circular acumulativa descendente** e aos **efeitos regressivos**.

Embora muito utilizado nas décadas de 60 e 70, não podemos esquecer a observação de Krugman *apud* Amaral Filho (1996), quanto à fragilidade dos termos em que foi formalizada e à sua associação ao planejamento centralizado, “de cima para baixo”, à grande firma fordista, assim como à lógica introvertida e verticalizada de seu funcionamento, pois, como se sabe, esses elementos foram, em grande parte, responsáveis pelo declínio de muitas regiões com tradições industriais, exatamente porque tiveram dificuldades de se adaptar com a rapidez suficiente aos novos paradigmas produtivos e organizacionais.

2.1.2.2 Causação Circular Cumulativa

Já sobre o conceito “causação circular cumulativa”, Myrdal (1957), segue uma tradição Institucionalista, que procura ver as influências culturais e institucionais na formação da economia, o que influenciou toda sua carreira. Mostrou como as políticas de New Deal desfavoreceram os afro-americanos, além de analisar as questões raciais juntamente das contrapartidas econômicas, em seu clássico *“An American Dilemma: The Negro Problem and Modern Democracy”* (Um Dilema Americano: O Problema dos Negros e a Democracia Moderna) - (1944), que analisa o caráter “separado, mas igual” do sistema econômico americano e a compreensão de que a essência de um problema social envolve um complexo de mudanças interdependentes circulares e acumulativas. Com Frederich August Von Hayek, ganhou o Prêmio Nobel de Economia de 1974, por seu trabalho pioneiro na teoria da moeda e flutuações econômicas e pela análise penetrante da interdependência dos fenômenos econômicos, sociais e institucionais.

É sabido que as relações de troca entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento constituem-se em um problema fundamental para que se estabeleça um crescimento sustentado de uma região.

O ponto de partida de Myrdal (1957) é a asserção de que a noção de equilíbrio estável é normalmente uma falsa analogia que se estabelece quando se formula a teoria que visa a

explicar a mudança no sistema social, pois o que está errado é a própria idéia de que o processo social tende a uma posição que se possa descrever como estado de equilíbrio entre forças. Por trás dessa idéia, encontra-se outra hipótese, ainda mais fundamental, de que a mudança tende a provocar reações que operam em sentido oposto ao da primeira mudança. Ao contrário, em geral, o sistema não se move espontaneamente entre forças, na direção de um estado de equilíbrio, mas, constantemente, se afasta dessa posição.

Myrdal (1957) salientava que os mecanismos que provocavam e ampliavam as desigualdades entre regiões de um país e, por extensão, entre países, residiam nos *princípios da causação circular* e da *acumulação do circuito vicioso da pobreza*, os quais explicariam a funcionalidade econômico-social *descendente* e *ascendente*.

Para Myrdal (1957), a *causação circular acumulativa descendente* pode ser exemplificada através do fechamento de uma grande empresa localizada em uma pequena região. O fato acarretaria um impacto negativo significativo sobre o nível de emprego, da renda e das finanças públicas, já que a perda das receitas públicas levaria aquela região a aumentar os impostos cobrados da sociedade, tornando aquela localidade menos atrativa para novos investimentos, e estaria desencadeando um processo cumulativo descendente de subdesenvolvimento, já que os impactos diretos e indiretos sobre o emprego, as demais atividades interligadas, as finanças públicas e os fluxos migratórios, em razão dos efeitos multiplicadores, serão maiores do que a redução inicial da atividade.

De outra forma, a *causação circular acumulativa ascendente* pode ser exemplificada através da instalação de uma grande empresa em uma pequena região, exercendo efeitos multiplicadores, diretos e indiretos, sobre o emprego, nível de renda, produção local, finanças públicas, tudo isto interligado ao processo de acumulação tecnológica, de inovação e de conhecimento. Deve ficar claro que, neste caso, o aumento das receitas públicas locais possibilitaria a implementação de infra-estrutura e melhor estabilidade macroeconômica, o que permitiria a geração de externalidades positivas para a atração de novas atividades econômicas.

Disto tudo fica fácil entender que, se por um lado, um pólo de crescimento cresce com altas taxas, outros, podem perder participação, ou seja, simultaneamente, a deterioração dos termos de troca pode reproduzir-se entre as diferentes regiões no interior dos países, como

pode, também, reproduzir-se em nível internacional, certamente por causa das diversidades de vantagens comparativas e velocidades de desenvolvimento que cada país apresenta. Estas desigualdades em nível nacional ou internacional distinguem, nas relações de troca os chamados *efeitos regressivos* e *propulsores*.

Efeitos regressivos podem ser entendidos como aqueles que surgem das trocas desiguais entre as regiões mais ricas, exportadoras de produtos manufaturados, e as mais pobres, especializadas na produção de matérias-primas e alimentos não processados, gerando, como produto do maior dinamismo de crescimento dos centros maiores, um processo seletivo de transferência da mão-de-obra e capital, com todas suas seqüelas negativas em detrimento das regiões mais pobres, já que as regiões desenvolvidas oferecem maiores oportunidades de empregos, melhores infra-estruturas de transporte e comunicação, serviços públicos, assistência social acessível e, principalmente, melhores taxas de retorno para os investimentos ali alocados.

Como *efeitos propulsores* entende-se aqueles que provocam efeitos de encadeamento no conjunto das regiões do país e entre países, podendo, nas regiões menos desenvolvidas, em decorrência de seu dinamismo, aumentar suas exportações de alimentos, matéria-prima, insumos industriais e manufaturas de consumo final para os pólos de crescimento nacionais e internacionais.

É óbvio que, se os **efeitos regressivos** são maiores do que os *efeitos propulsores*, determinadas regiões tendem a crescer mais lentamente, estabelecendo-se uma convivência “injusta” entre territórios estagnados e territórios desenvolvidos.

Finalmente é permitido salientar que o princípio myrdaliano da *causação circular* e da *acumulação do circuito vicioso da pobreza*, continua a fazer parte das ferramentas necessárias à promoção do desenvolvimento regional, como um conceito tradicional e associado ao planejamento centralizado, de “cima para baixo”.

2.1.2.3 Crescimento Não Equilibrado

Já sobre o conceito de “crescimento não equilibrado”, que produz “concatenações para frente e para trás”, (HIRSCHMANN, 1962), se alinha com o pensamento das

aglomerações nas questões do desenvolvimento regional, e, como argumento básico do seu conceito, afirma que “os recursos e circunstâncias cuja existência se demonstrava necessária ao desenvolvimento econômico não são nem escassos nem tão difíceis de obter desde que o desenvolvimento econômico primeiro se manifeste”.

Fica fácil perceber então que o desenvolvimento seria um emaranhado “por uma série de círculos viciosos entrelaçados” havendo a necessidade de se procurar “pressões e processos de incentivos que farão eclodir e mobilizar o maior número possível de recursos escassos, tais como capital e atividade empreendedora”, e, de forma análoga a Perroux (1975), vai discutir a importância das economias externas.

Hirschmann (1962) era favorável, inclusive, ao intervencionismo, pois, em seus argumentos, fica clara a idéia de que nos países em que o desenvolvimento ainda era incipiente, haveria a necessidade de se articular um processo menos espontâneo e mais induzido do que o ocorrido nos países em que o processo de desenvolvimento já se encontrava mais elaborado, sendo, portanto, partidário da necessidade de se planejar o desenvolvimento, uma vez que ele não ocorreria de forma espontânea nos países retardatários.

Surgem então em suas argumentações as questões regionais, nas quais utiliza os conceitos de efeitos para frente (*forward linkages*) e efeitos para trás (*backward linkages*), que, segundo Krugman *apud* Amaral Filho (1996), tratam da questão das economias de escala, mais do que necessárias para a sustentabilidade e viabilização de empreendimentos em determinadas regiões.

Com relação aos efeitos para trás, estes são caracterizados pelo aumento da produtividade de fornecedores, provocado pela demanda ou expansão da demanda de uma determinada indústria, valendo salientar que, o que confere valor econômico não é o fato de um setor comprar um produto de um outro setor, mas sim, o fato de que o investimento efetuado em um setor aumentaria o tamanho do mercado de um outro setor, e, por seu efeito multiplicador, acarretaria mudanças na escala de produção daquele setor. Em outras palavras, as externalidades, advindas com o investimento realizado em uma indústria, aumentariam a demanda de insumos em indústrias a montante, viabilizando escalas mínimas de produção.

Para Hirschmann (1962) caberia ao Estado a responsabilidade de garantir a existência de investimentos simultâneos nos setores, pois, sem a governança do estado, a visão dos empresários de países em desenvolvimento, não permitiria investimentos em níveis socialmente aceitáveis, ou seja, no ponto ótimo demandado, já que eles não conseguem enxergar as externalidades que seus investimentos produziriam na economia como um todo.

Já sobre os efeitos para frente, estariam caracterizados pelos ganhos, em termos de redução de custos, que os consumidores de determinadas indústrias ganhariam, quando estas se ampliam, ou, em outras palavras, os efeitos resultariam da oferta de insumos, que tornaria viáveis os setores a jusante.

Para o autor, as relações entre os efeitos e as externalidades se processam de forma circular e dinâmica, entre a lucratividade do investimento e o tamanho do mercado, e, segundo Krugman *apud* Amaral Filho (1996), o ponto mais significativo dos efeitos é que estes representariam complementaridades estratégicas advindas quando os bens são produzidos com retornos crescentes de escala.

Embora estes conceitos continuem fazendo parte da caixa de ferramentas dos economistas regionais preocupados com o desenvolvimento, no decorrer dos últimos quinze anos, esses conceitos foram cedendo espaço a estratégias mais representativas de um novo paradigma de desenvolvimento regional endógeno.

2.1.3 As Novas Estratégias Representativas do Desenvolvimento Regional.

O fato de algumas regiões da Europa (Oyonmax na França, Jutland na Dinamarca, Baden-Wurttemberg na Alemanha, Smaland na Suécia, Cambridge na Inglaterra e principalmente outras no centro e nordeste da Itália, a chamada Terceira Itália) terem superado as baixas taxas de crescimento econômico verificadas ao longo das décadas de 70 e 80 despertou o interesse pelo estudo das estratégias utilizadas por aquelas regiões.

Entre estas novas estratégias representativas do desenvolvimento regional estão:

- Os Distritos Industriais;
- Os *Clusters*;

- Os Ambientes Inovadores ou *Milieu Innovateur*;
- As Organizações Industriais;
- As Plataformas Tecnológicas;
- Os Arranjos Produtivos Locais - APLs;
- Os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais - SPILs; e
- O Desenvolvimento Sustentável.

2.1.3.1 Os Distritos Industriais

O conceito tem suas origens em Marshall (1985) nos fins do século XIX e deriva de um padrão de organização comum à Inglaterra. No seu modelo clássico indicavam alto grau de especialização, elevada divisão do trabalho, acesso à mão-de-obra qualificada, existência de fornecedores locais de insumos e bens intermediários, sistema de comercialização, o que permite às empresas ganhos de escala, redução de custos e economias externas consideráveis.

É importante salientar que o conceito de “**distrito industrial**” foi retomado com muita força na década de 80 por alguns autores Piore & Sabel (1984) *apud* Crocco *et al* (2001); Scott & Storper (1992) *apud* Crocco *et al* (2001); Garofoli (1993) *apud* Crocco *et al* (2001); Becattini (1990) *apud* Iglioni (2001); Brusco (1990) *apud* Crocco *et al* (2001); Schmitz & Musyck (1995) *apud* Crocco *et al* (2001), no sentido de realizar vários estudos de caso de industrialização e desenvolvimento locais (da Itália principalmente). Desses estudos resultaram tanto uma atualização teórica do conceito originalmente cunhado por Marshall (1985), como propostas de desenvolvimento regional e local baseadas nesses novos paradigmas.

Distritos Industriais contemplam aglomerações de empresas com elevado grau de especialização e interdependência, pois estas se processam tanto no sentido horizontal (entre empresas de um mesmo segmento que realizam atividades similares) como vertical (entre empresas que desenvolvem atividades complementares em diferentes estágios da cadeia produtiva). (REDESIST, 2004).

Em Sengenberger & Pyke (1990) encontra-se observação pertinente sobre o assunto, onde se salienta que qualquer definição de “**distrito industrial**” não estará livre de controvérsia, mas essa estratégia deve ser entendida como um sistema produtivo local,

caracterizado por um grande número de firmas que são envolvidas em vários estágios e em várias vias, na produção de um produto homogêneo, nos quais são realizadas atividades de diversas naturezas, incluindo setores de tecnologia avançada e setores mais tradicionais intensivos de mão-de-obra, onde são combinadas eficiências econômicas com maiores níveis de emprego.

O sucesso dos “distritos” repousa não exatamente no econômico, mas largamente no social e no institucional, sem contar com os emblemas dessa estratégia que são a adaptabilidade e a capacidade de inovação, combinados à capacidade de satisfazer rapidamente a demanda, com base numa força de trabalho e redes de produção flexíveis, pois, no lugar de estruturas verticais tem-se um tecido de relações horizontais onde se processa a aprendizagem coletiva e o desenvolvimento de novos conhecimentos, através da combinação entre concorrência e cooperação, que era uma interdependência “orgânica” entre as empresas e forma uma coletividade de pequenas empresas que se credenciam à obtenção de economias de escala, só permitidas por grandes corporações.

Esta estratégia se destaca dentro de uma grande família conceitual no âmbito da qual encontram-se outras como “sistema produtivo territorial”, “estrutura industrial local”, “ecossistema localizado” e “sistema industrial localizado”. É uma estratégia que representa os principais rivais dos modelos tradicionais baseados no modo de organização fordista, porque supõe um aglomerado de pequenas e médias empresas funcionando de maneira flexível e estreitamente integrada entre elas e ao ambiente social e cultural, alimentando-se de intensas “economias externas” formais e informais.

No Brasil, o conceito de Distrito Industrial está intimamente ligado à idéia de uma área definida para a instalação de empresas, beneficiadas com a concessão de incentivos governamentais.

2.1.3.2 Os “Clusters”

Sobre os “*Clusters*”, (literalmente agrupamento, cacho) pode-se afirmar que é uma palavra de origem anglo-saxônica e que pretende funcionar como uma espécie de síntese das estratégias anteriormente citadas, incluindo as não detalhadas neste trabalho.

Segundo a OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (1999), a UNCTAD – Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento (1998) e Porter (1993), o conceito de *Clusters* refere-se “à emergência de uma concentração geográfica e setorial de empresas, a partir da qual são geradas externalidades produtivas e tecnológicas”. Porter (1993) parece ter sido o autor de maior influência na composição estrutural do conceito de “*Clusters*”, contudo, curiosamente, este nome não aparecia nos títulos dos incontáveis artigos do autor, até 1998.

Para Schmitz & Nadvi (1999) *apud* Iglioni (2001), “*Clusters*” compreendem “uma concentração setorial e espacial de firmas com ênfase em uma visão de empresas como entidades conectadas aos fatores locais para a competição nos mercados globais”.

Parece não haver dúvida de que a estrutura de um “*cluster*” como é veiculado, sobretudo pelas empresas internacionais de consultoria, guarda íntima relação com o “diamante” de Porter (1993). Ao que parece, o conceito de “*cluster*” procura recuperar alguns conceitos tradicionais, como “pólo de crescimento” e “efeitos concatenados”, de Perroux (1975) e Hirschmann (1962) respectivamente, notado principalmente na idéia da indústria-chave ou indústria-motriz, conjugada com uma cadeia de produção adicionando o máximo de valor possível. Não é mera coincidência encontrar na bibliografia de *The Competitive of Nations* (1990), de Porter, dois autores clássicos do desenvolvimento econômico regional, Hirschmann (1962) [*The Strategy of Economic Development* (1958)] e Perroux [“L’effet detrainment: de l’analyse au repérage quantitatif”, *Economie appliquée* (1955)].

Essa recuperação é processada através da incorporação de vários elementos que aparecem naqueles exemplos exitosos de desenvolvimento endógeno e que estavam ausentes naqueles conceitos e estratégias tradicionais, que, aliás, serviram para estes como pontos críticos, quais sejam:

- Articulação sistêmica da indústria com ela mesma, com o ambiente externo macroeconômico e infra-estrutural e com as instituições públicas e privadas, tais como Universidades, Institutos de Pesquisa etc., a fim de maximizar a absorção de externalidades, principalmente tecnológicas;

- Plasticidade na ação conseguida através de uma forte associação entre a indústria e os atores e agentes locais, que permita processos rápidos de adaptações face às transformações do mercado; e
- Forte vocação externa, sempre buscando o objetivo da competitividade exterior.

A idéia central é de formar uma indústria-chave ou indústrias-chave numa determinada região, transformá-las em líderes do seu mercado, se possível internacionalmente, e fazer dessas indústrias a ponta de lança do desenvolvimento dessa região, objetivos esses conseguidos através de uma mobilização integrada e total entre os agentes dessa região. A estratégia, aparentemente hegemônica, de “*cluster*” está muito mais próxima da grande produção flexível do que propriamente da pequena produção flexível, sem demonstrar no entanto algum tipo de discriminação pela pequena e média empresas.

Ao contrário das estratégias tradicionais de desenvolvimento regional, estas novas estratégias estão identificadas com as ações descentralizadas das empresas e das instituições públicas, implicando num forte processo de reciprocidade entre os mesmos, numa relação de concorrência e cooperação entre as empresas, e com uma lógica de funcionamento extrovertida, embora com raízes mais profundas com o território que acolhe tal aglomeração. Na realidade, não se trata mais de um aglomerado passivo de empresas, mas, sim, de um coletivo ativo de agentes públicos e privados atuando com um mesmo interesse, o de manter a dinâmica e a sustentabilidade do sistema produtivo local.

Trata-se de estratégias que geram grande interesse por parte de governo e agências internacionais, já que estas experiências podem servir de modelo a ser promovido em outras regiões, mesmo porque além das características econômicas, o papel dos fatores sociais, culturais e históricos são fundamentais na explicação dos resultados obtidos e deve ser entendido como um modelo de organização sócio-econômica.

É possível salientar a ênfase atribuída ao componente local da dinâmica inovativa, à partir de análises que ressaltam a importância de mecanismos interativos de aprendizado entre agentes integrados aos sistemas, Cassiolato & Lastres (1999).

Vale salientar aqui as colocações de Galvão (1998) sobre a sutilidade na diferenciação de dois conceitos, o de “*Clusters*” e o de Distritos Industriais. Para ele, o sucesso dessas

aglomerações de empresas estaria diretamente relacionado com sua capacidade de organização em redes (*networks*) e pelo desenvolvimento de sistemas de integração (cooperação, solidariedade, coesão e valorização de esforços coletivos), que se materializariam em uma eficiência coletiva, em função das externalidades geradas por essa ação conjunta.

Segundo o autor, os distritos industriais são emblemáticos como exemplos de reação e adaptação às tendências de globalização e novos paradigmas tecnológicos, e que, destas experiências bem-sucedidas, surgem os “*Clusters*”, que partem de um conceito mais restrito de distrito industrial para uma denominação mais geral, e que seria capaz de compreender todo tipo de aglomeração de atividades geograficamente concentradas e setorialmente especializadas, não importando o tamanho das unidades produtivas nem a natureza da atividade econômica desenvolvida.

2.1.3.3 Os Ambientes Inovadores

Segundo Amaral Filho (1996), trata-se de uma estratégia cujo desenvolvimento está ligado ao *Groupe de Recherche Europeen sur lés Mileus Innovateurs* (GREMI), do qual fazem parte Aydalot, Camagni, Maillat, Crevoisier e outros, e está voltada para as externalidades de natureza tecnológica decorrentes da cooperação e interdependência estabelecidas entre as empresas e fixadas em função das redes de inovações desenvolvidas, base de sustentação da maior autonomia em relação aos distritos industriais italianos. O foco privilegia a inovação muito mais que as atividades produtivas.

Segundo Maillat (1996), *apud* Iglioni (2001), estes nada mais são do que operadores coletivos que reduzem “os graus estáticos e dinâmicos de incerteza que enfrentam as firmas locais, mediante a organização tácita e explícita de interdependências funcionais entre atores locais, realizando informalmente as atividades de pesquisa, transmissão, seleção, decodificação, transformação e controle da informação”, gerando, portanto, em função destes aspectos, maior mobilidade de empregados e interação entre os fornecedores na difusão da inovação.

Segundo Stoper (1997) *apud* Iglioni (2001), o Gremi não foi capaz de identificar a lógica econômica predominante pela qual o meio promoveria a inovação, já que para ele, a

inovação só ocorreria em função do ambiente inovador e este somente existiria em regiões onde houvesse inovação.

2.1.3.4 As Organizações Industriais

Trata-se de estratégia desenvolvida pelo chamado “Grupo da Califórnia”, do qual se destaca Storper, esta se apóia no conceito de “janelas de oportunidades” formulado pela corrente neo-schumpeteriana, na qual a competição e o processo de inovação abrem “janelas locais” para as regiões, cujos componentes básicos das especificidades que garantam o sucesso do desenvolvimento são:

- Externalidades *Hard*, relativas à tecnologia de produção e às relações insumo-produto;
- Externalidades *Soft*, relativas às interdependências não-comerciais da atividade local.

Ainda segundo Storper, a dificuldades dos autores vinculados a esta corrente é que, ao atribuírem a esses “ativos relacionais”, presentes nas externalidades acima referidas, embora consideradas como de papel-chave na promoção do desenvolvimento regional, estes não conseguem ultrapassar a barreira da descrição de experiências bem ou mal-sucedidas, isto é, não conseguem propor ações de políticas que possam atuar sobre as externalidades *Soft* de modo a utilizá-las como um instrumento de promoção do desenvolvimento.

2.1.3.5 As Plataformas Tecnológicas

No Brasil, a geração de conhecimento está representada, fundamentalmente, pelas instituições públicas, enquanto o setor privado gera bens e serviços internalizando conhecimentos e inovando processos. O que se observa também é que a comunicação, a rede de conexão incipiente entre os setores envolvidos torna baixo o grau de apropriação do conhecimento capaz de promover a inovação, ou seja, o que acarreta o fraco desempenho dos sistemas locais de inovação é exatamente o desconhecimento da oferta tecnológica por parte das empresas e da demanda tecnológica por parte das instituições de C&T (Ciência e Tecnologia), aliado a um desconhecimento dos mecanismos de cooperação e financiamento existente para ambos os setores (CHIARELLO, 2000).

As experiências registradas no Brasil sobre a promoção de uma rede de conexões que possibilite a participação das instituições de pesquisa, universidades, setor produtivo e comunidade em ações conjuntas, podem ser assim catalogadas:

- **As Missões Tecnológicas de Minas Gerais** – cujos esforços da missão objetivaram a mobilização de produtores, na organização de associações, na absorção de tecnologia de forma facilitada, qualificação de mão de obra e concentraram em seis áreas escolhidas por consenso de partes distintas da sociedade: Florestas Renováveis; Gemas e Jóias; Biotecnologia; Aqüicultura; Gestão de Resíduos e Agenda 21 (CHIARELLO, 2000);
- **O Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul** – cujos esforços se concentraram no desenvolvimento de uma metodologia simplificada para a identificação de demandas tecnológicas por parte dos atores envolvidos. Os setores objeto de investigação por parte desta metodologia foram: Agro-alimentar; Bebidas e Vinhos; Borracha; Calçados; Couro e Peles; Editorial e Gráfico; Eletro-eletrônico; Fumo; Madeira e Mobiliário; Metal-mecânico; Químico e Têxtil e Vestuário (CHIARELLO, 2000).
- **As Plataformas Tecnológicas** – cujos esforços se concentraram em implantar uma estratégia de desenvolvimento tecnológico para as empresas nacionais, ao mesmo tempo em que estimulava um incremento dos investimentos privados em C&T.

As negociações para a implantação do Programa Plataformas Tecnológicas tem sua origem com a criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), criado pelo Governo Brasileiro em 1984, como um instrumento complementar à política de fomento à C&T, fruto de acordo de empréstimo entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial.

O ponto forte deste processo dentro do PADCT é o de criar um ambiente favorável ao estabelecimento de diálogo entre os atores envolvidos, quer seja a indústria, a agricultura, serviços, governo, institutos de pesquisa, universidades e sociedade, para a formulação de projetos cooperativos, setoriais ou regionais, identificando os gargalos tecnológicos existentes, fixando uma agenda de prioridades em C&T e que, através de subsídio financeiro,

execute estes projetos que viabilizam soluções tecnológicas para aqueles gargalos identificados (CHIARELLO, 2000).

Um outro aspecto significativo da estratégia das Plataformas Tecnológicas está na possibilidade de usar, através de mecanismos ágeis e funcionais de cooperação, de forma compartilhada por parte das empresas, toda a infra-estrutura de recursos humanos e laboratoriais existentes na sociedade, quer seja nas Universidades e Centros de Pesquisa e Desenvolvimento, oportunizando o aumento da competitividade das cadeias produtivas envolvidas no processo.

Para Chiarello (2000), as Plataformas se destinam a identificar os gargalos tecnológicos de determinados setores econômicos ou regiões, subsidiando o estabelecimento de uma agenda de prioridades de C&T, para eliminação das limitações identificadas através de parcerias em projetos cooperativos.

Esta estratégia exige uma abordagem sistêmica entre todos os atores envolvidos (universidades, órgãos de governos, centros de pesquisa e outros), cujas relações se processam através de interações e negociações entre empresas, fornecedores e clientes de um mesmo setor, distanciando-se das cadeias produtivas unidirecionais e lineares.

Segundo Medeiros (1998), os pressupostos para o estabelecimento de uma Plataforma Tecnológica são:

- A “inovação tecnológica”, como um vetor do progresso técnico e de estratégias competitivas;
- A dimensão “tecnologia”, como vetor capaz de reduzir custos de produção;
- A dimensão “coordenação”, como vetor capaz de reduzir custos de transação;
- O melhor funcionamento dos ambientes organizacionais e institucionais, como elemento capaz de conferir maior capacidade adaptativa.

A cooperação entre instituições e empresas e a formação de redes com eficiência coletiva tem gerado um aprendizado compartilhado, uma redução de custos relativos através das economias de escala, os chamados efeitos de sinergia ou economia de escopo, um maior

potencial relativo de difusão, maior acessibilidade e integração universidade-empresa-comunidade, possibilidade de aumento dos investimentos privados em pesquisa e, finalmente, melhor equilíbrio entre investimentos privados e públicos em C&T&I.

O programa Plataformas Tecnológicas gerou a introdução de propostas inovadoras, inclusive a do instrumento denominado “Editais”, que veio democratizar o processo de competição para os financiamentos, evitando, desta forma, a influência política na seleção, avaliação e aprovação dos projetos submetidos, ao tempo em que induzia a elaboração de projetos compartilhados entre as instituições de pesquisa, universidades, governo, classe empresarial e comunidades, projetos estes voltados para o atendimento das aspirações da sociedade como um todo. Os Editais foram internalizados como uma prática, inclusive, seguida pelas agências de financiamento estaduais.

Experiências de sucesso proporcionadas pelas Plataformas Tecnológicas podem ser assim catalogadas, segundo o Estado de São Paulo, edição de 03.10.2001:

- Espírito Santo, com a plataforma de rochas ornamentais (mármore);
- Santa Catarina, com a malacocultura (moluscos cultivados);
- Paraná, com a de agro-alimentos;
- Alagoas, com a de piscicultura;
- Pernambuco, com a de produção de gesso;
- Pará, com a de fruticultura;
- Paraíba, com de carnaúba;
- Rondônia, com a cafeicultura;
- Goiás, com a de fármacos;
- Mato Grosso do Sul, com a de couro; e
- Mato Grosso, com a de madeira.

Nos dias atuais, fica evidente o sucesso do Programa Plataformas Tecnológicas no país. Preocupa, todavia, a falta de continuidade das políticas de promoção do desenvolvimento tecnológico preconizadas neste programa, e isto se consubstancia, pela redução do aporte de recursos ao Programa, já que compromete a filosofia de mobilização dos atores preconizada em sua base conceitual.

As características e os três componentes básicos do PADCT podem ser assim especificados:

1. **Componente de Desenvolvimento Tecnológico (CDT)** - Cujo objetivo é o de promover o desenvolvimento tecnológico das empresas e aumentar os investimentos privados em C&T, através do estímulo à formação de parcerias entre os usuários e os provedores de conhecimento técnico-científicos para melhorar o desempenho global do sistema brasileiro de inovação e difusão de tecnologias, promovendo e financiando projetos geradores de maior competitividade aos setores envolvidos, trazendo inovação e a solução dos gargalos tecnológicos, com base nas demandas identificadas pelo setor privado.

Este componente contemplaria:

- a promoção de plataformas para encorajar a formação de parcerias entre agentes em potencial interessados no desenvolvimento econômico e social de setores específicos; e
 - a identificação e elaboração de projetos cooperativos que viabilizem investimentos nestes setores.
2. **Componente de Pesquisa em Ciência e Tecnologia** - Cujo objetivo é o de promover e financiar projetos de pesquisa e de formação de recursos humanos em áreas de relevância para o desenvolvimento nacional, incluindo o aperfeiçoamento, bem como no apoio ao desenvolvimento da competência e da qualidade da C&T nas regiões menos favorecidas do país.

É importante salientar que as ações deste componente estão subdivididas em seis Subprogramas:

- Subprograma de Química e Engenharia Química - QEQ.
- Subprograma de Geociências e Tecnologia Mineral - GTM.
- Subprograma de Biotecnologia - SBIO.
- Subprograma de Ciência e Engenharia de Materiais - CEMAT.
- Subprograma de Ciências Ambientais - CIAMB.
- Subprograma de Física Aplicada - SFA.

3. **Atividades de Suporte Setorial** – Cujo objetivo é o de promover e financiar atividades voltadas para a prestação de serviços, elaboração de estudos, de ampla abrangência, necessários à expansão e consolidação do setor de ciência e tecnologia no país e que estimulem maior investimento do setor privado em ciência e tecnologia. As ações deste componente envolvem as seguintes atividades:
- Apoio ao processo de reforma e aperfeiçoamento do setor de C&T através de estudos, assessorias e assistência técnica ao Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia – CCT;
 - Suporte técnico e financeiro às ações relativas a Tecnologia Industrial Básica - TIB, incluindo o fortalecimento e aperfeiçoamento dos mecanismos relacionados à propriedade intelectual;
 - Suporte técnico e financeiro à montagem e funcionamento de um Sistema de Monitoramento e Avaliação/ Informação em Ciência e Tecnologia;
 - Suporte às ações relativas a manutenção de equipamentos científicos adquiridos;
 - Suporte às atividades de coordenação e gerenciamento do projeto.

Segundo Rocha (2001), a idéia de “Plataformas Tecnológicas” surgiu como resultado das discussões sobre a concepção de um dos Componentes do PADCT, a de Desenvolvimento Tecnológico - (CDT). É importante salientar que o principal objetivo deste componente era o de contribuir para o aumento da competitividade da indústria brasileira, promovendo uma elevação nos níveis de investimentos em P&D ao tempo em que desencadearia um uso mais produtivo dos recursos científicos e tecnológicos das empresas privadas.

2.1.3.6 Os Arranjos Produtivos Locais - APLs

Não se pode negar, em nível mundial, que a existência de inúmeros casos de sucesso dos sistemas de produção regionalmente concentrados, tem propiciado a promoção do desenvolvimento regional, numa demonstração clara de que, quando a dimensão local se volta para a promoção do processo de C&T&I, os resultados se refletem na melhoria da qualidade de vida de sua sociedade.

Se considerar que, no Brasil a existência de profundas desigualdades intra e inter regionais, a sua heterogeneidade espacial em termos econômicos, suas dimensões territoriais, a implementação de estratégias de desenvolvimento regional à semelhança dos arranjos Produtivos Locais se torna cada vez mais premente a implementação de ações indutoras do desenvolvimento local.

Por outro lado, os efeitos positivos comprovados de estratégia de aglomerações econômicas “arranjadas” em um determinado espaço territorial para o desencadeamento de todo um processo de desenvolvimento econômico e social, têm sido decantados em vasta literatura especializada, deixando claro que economias externas de aglomeração induzem à competitividade das empresas, gerando maior nível de emprego e renda, promovendo o desenvolvimento.

Estes fatos se refletem nas novas políticas públicas, desenhadas em ações horizontais e transversais, ações estas focadas não somente na empresa individualmente, mas na formação de redes de conexões sólidas que geram maior grau de relacionamento entre os atores envolvidos situados em um determinado espaço geográfico definido, (CASSIOLATO 1999).

Este é o contexto das ações concebidas pela estratégia dos APLs, que deixa claro que são necessárias ações orientadas para a constituição e o fortalecimento de aglomerações produtivas que visem o fortalecimento da cooperação e do aprendizado para a busca constante da inovação tecnológica e a solução de gargalos tecnológicos que dificultam a competitividade. São estas aglomerações produtivas que compreendem um Arranjo Produtivo Local – APL.

Segundo a Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – REDESIST, Arranjos Produtivos Locais compreendem:

“aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas e que apresentam vínculos e interdependência. Geralmente, envolvem a participação e a interação de empresas – que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros – e suas variadas formas de representação e associação. Incluem, também, diversas outras instituições públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos, como escolas técnicas e universidades; pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento”.

O que é importante salientar, até mesmo para evitar interpretações errôneas, é que os APLs se caracterizam como aglomerações produtivas que não apresentam significativa articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre os agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, e que, por isto mesmo não podem se caracterizar como sistemas, já que o passo seguinte de um APL é o de se transformar, não necessariamente, mas desejável, em um Sistema Produtivo e Inovativo Local – SPIL.

Trata-se de uma estratégia que promove o desenvolvimento local, visando reforçar a articulação com a C&T&I, ao tempo em que articula, orienta e apóia projetos de desenvolvimento tecnológico que contribuam para aumentar a competitividade sistêmica de cadeias produtivas e empresas que atuam em segmentos da produção com forte potencial para dinamizar aglomerações produtivas, gerando inovação nos seus processos produtivos e sustentabilidade ao longo de toda a cadeia de promoção de desenvolvimento.

Esta estratégia é de responsabilidade do Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT e cujas operações iniciais ocorreram em 2001, através dos recursos advindos do Fundo Verde Amarelo. Esta opção estratégica encontra-se, hoje, materializada no Programa APLs, que integra o Plano Plurianual de Investimentos para o período 2004-2007, sob a coordenação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Os objetivos dos Arranjos Produtivos Locais – APLs são:

- Promover a mobilização e sensibilização dos atores locais sobre a importância da inovação como fator chave do desenvolvimento local e regional em um ambiente competitivo;
- Contribuir para com a viabilização da cooperação entre os atores econômicos e sociais, gerando externalidades positivas associadas às economias de aglomeração;
- Ampliar as condições de competitividade e a sustentabilidade das economias regionais;
- Fomentar parcerias entre empresas e entre estas e o governo, institutos de pesquisa e universidades, contribuindo para a solução de problemas econômicos e sociais;
- Promover o desenvolvimento local, com ênfase na geração de emprego e renda; e
- Estimular as exportações e a substituição de importações.

A estratégia de atuação contempla o apoio à inovação tecnológica e organizacional tendo em vista o desenvolvimento das atividades produtivas locais e regionais, além de articular efetivas soluções para os Arranjos existentes. Para tanto, estimula as parcerias, animando e sensibilizando as autoridades locais para a elaboração de um diagnóstico que identifique os gargalos tecnológicos e um plano de ação com as estratégias que deverão ser implementadas.

O mais importante neste contexto é que a sua gestão é compartilhada por um conjunto de parceiros que interagem com a construção de diretrizes, indicação de prioridades e elaboração da metodologia de trabalho, garantindo, assim, uma ação de governança coordenada, que potencialize os resultados alcançados, aproveite as externalidades positivas para o desenvolvimento regional, incentive à organização de redes de empresas, capacitação de empresários e trabalhadores, inovação científica e tecnológica, promoção comercial, esforço exportador, crédito e financiamento.

2.1.3.7 Os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais - SPILs

A aglomeração de empresas e o aproveitamento das sinergias geradas por suas interações têm demonstrado um elevado grau de sobrevivência e crescimento das empresas aglomeradas, fato que tem auxiliado as micro, pequenas e médias empresas a produzirem com maior eficiência e conquistarem maior fatia de mercado, quer seja em nível nacional e até internacional.

Os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – SPILs se caracterizam pela aglomeração de agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, com foco em um conjunto específico de atividades e que apresentam vínculos expressivos de interação, cooperação e aprendizagem.

Estes aglomerados, em uma abordagem conceitual, metodológica e analítica, conseguem interagir em todos os processos de aprendizado e inovação relacionados com o treinamento de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, promoção, financiamento e demais atividades conexas de seu sistema de produção, de forma a gerar competitividade dinâmica e sustentada.

2.1.3.8 O Desenvolvimento Sustentável

A expressão surge pela primeira vez em 1980, no documento denominado *World Conservation Strategy*, produzido pela *União Internacional para a Conservação da Natureza* (UICN) e *World Wide Fund for Nature* – WWF.

Para a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), conhecida como Comissão Brundtland, desenvolvimento sustentável *é aquela que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas necessidades*. Em sua extensão maior, desenvolvimento sustentável compreende uma estratégia mundial para a conservação da natureza e, necessariamente deve alcançar os seguintes objetivos:

- Manter os processos ecológicos essenciais e os sistemas naturais vitais necessários à sobrevivência e ao desenvolvimento do ser humano;
- Preservar a diversidade genética; e
- Assegurar o aproveitamento sustentável das espécies e dos ecossistemas que constituem a base da vida humana.

Gro Harlem Brundtland, presidente da CMMAD, em 1982, quando perguntado se suas observações sobre desenvolvimento sustentável se limitavam apenas às **questões ambientais**, salientou:

*“O meio ambiente não existe como uma esfera desvinculada das ações, ambições e necessidades humanas, e tentar defendê-la sem levar em conta os problemas humanos deu à própria expressão **meio ambiente** uma conotação de ingenuidade em certos círculos políticos. Também a palavra **desenvolvimento** foi empregada por alguns num sentido muito limitado, **como o que as nações pobres deviam fazer para se tornarem ricas** e por isso passou a ser posta automaticamente de lado por muitos, no plano internacional, como algo atinente a especialistas, àqueles ligados a questões de **assistência ao desenvolvimento**. Mas é no meio ambiente que todos vivemos; o desenvolvimento é o que todos fazemos ao tentar melhorar o que nos cabe neste lugar que ocupamos. Os dois são inseparáveis.”* (CMMAD, 1988).

Ainda segundo a Comissão Brundtland, na sua essência, o desenvolvimento sustentável pode ser entendido como: *“Um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas”*. (CMMAD, 1988).

Com isto, a manutenção da capacidade do planeta para sustentar o desenvolvimento estaria garantida já que indicaria melhoria da qualidade de vida da sociedade, respeitando os limites da capacidade dos ecossistemas; indicaria a conservação da base de recursos naturais e a utilização de recursos renováveis de acordo com a sua capacidade de reprodução, ou seja, o desenvolvimento deve apoiar-se nas pessoas e suas comunidades e na conservação da biodiversidade e dos processos naturais que sustentam a vida na Terra, tais como os que reciclam a água, purificam o ar e regeneram o solo.

Segundo Raccioppi (1999), o Desenvolvimento Sustentável, como conceito, não está contra os interesses econômicos, mas a favor da formação de uma consciência e conduta baseadas na realidade histórica e presente para a proteção e salvaguarda do futuro da humanidade. Um outro aspecto a ser enfatizado, é que a sustentabilidade ambiental só é possível com justiça social.

A miséria e a conseqüente luta desesperada pela sobrevivência degrada tanto o meio ambiente quanto o luxo e a riqueza dos povos desenvolvidos. Ambos os extremos são perniciosos. Portanto, é necessário que se compreenda que a questão ambiental é, antes de tudo, uma questão social. Toda ação que busca a igualdade social de oportunidades, a democracia e a liberdade é uma ação ambientalmente sustentável. Quem encara a dinâmica ambiental apenas como uma questão técnica, comete um erro irreparável.

O mercado tem uma lógica própria, que não é a lógica do desenvolvimento equilibrado. O capital sempre avança sobre o mundo natural. Essa é uma regra. Ao implementá-la, o mercado quebra a lógica ambiental, pois não leva em conta a finitude dos recursos naturais, a capacidade suporte da localidade, o equilíbrio milenar das cadeias alimentares envolvidas, a fragilidade dos componentes vitais dos ecossistemas e outras leis naturais.

A equação é a seguinte: como crescer sem destruir? Como compatibilizar crescimento econômico e equilíbrio ambiental? Essa é a equação que se coloca para a humanidade. Como a humanidade pode crescer poupando os sistemas ambientais? Não só preservar, mas também melhorar o que ao longo da humanidade se destruiu?

A economia é uma invenção humana; o homem é uma invenção da natureza. Mais que isso: o ser humano é a parte pensante da natureza. Assim, é sua a opção de conservar ou degradar; deixar viver ou retirar a vida; manter ou extinguir uma espécie. Ele é o único dentre as espécies que pode optar entre destruir uma floresta e desfrutar dela mantendo-a em pé. Dessa forma, a sustentabilidade é, antes de tudo, uma opção: crescer destruindo ou preservando?

Por ser opção, o desenvolvimento sustentável é uma questão absoluta de Ética Ambiental, e esta deve ser entendida como aquela que vai induzir a reflexão sobre o que é certo e errado ambientalmente, vai refletir sobre os impactos de uma ação no campo ambiental, suscitando perguntas do tipo: qual o impacto da extinção de uma única espécie? O que é melhor, preservar uma região ou trazer riqueza para seus habitantes? A extinção de uma espécie animal é um preço aceitável a pagar por maiores oportunidades de empregos? Uma floresta deverá manter-se intocada ou será que deve ter explorado à exaustão seu recurso medicinal e biológico?

A Ética Ambiental tem seu posicionamento centrado na VIDA, portanto muito além da ótica da ética centrada no HOMEM e na ética centrada nos ANIMAIS. *Na ética centrada na vida, ao decidirmos como devemos agir, devemos levar em conta o impacto de nossas ações sobre tudo o que é vivo* (ELLIOT, 1997).

Quanto à questão do Holismo Ecológico, assunto desenvolvido a partir de estudos das biociências e desenvolvimento sustentável da ecologia, Elliot (1997) afirma:

“O conceito de holismo ecológico considera duas coisas como moralmente importantes: a biosfera como um todo e os grandes ecossistemas que a constituem. Animais individuais, incluindo-se os seres humanos, bem como as plantas, as rochas, as moléculas etc. que constituem esses grandes ecossistemas não são moralmente consideráveis; eles só importam na medida em que contribuem para a manutenção do todo mais significativo ao qual pertencem”.

Nesta questão, é válido considerar que a preservação do ecossistema da Amazônia, por exemplo, é mais importante do que a oferta de empregos gerada pela instalação de uma indústria na região, em outras palavras, a política ambiental de um governo deve ter uma clara opção ética e moral pela vida e pela importância capital de todos os seres que habitam a Terra.

2.1.3.9 Considerações Finais Sobre a Formulação Teórica

Assim como a foice, a enxada e o ancinho em um dado momento constituíram uma família de técnicas, são essas famílias de técnica que transportam uma história e, cada sistema técnico representa uma época.

Na era do Conhecimento, o sistema de técnicas atuais contempla a informática, a realidade virtual, as operações cirúrgicas interativas, os *hackers*, a vida artificial, a nanotecnologia, enfim, uma aldeia virtual global que se comunicam entre si, em uma total convergência dos momentos, assegurando a simultaneidade das ações e, por consequência, acelerando o processo histórico do desenvolvimento.

São estas novas estratégias de desenvolvimento, fundamentadas na geração do conhecimento, da inovação e da capacidade de utilizá-las, que constituem-se a verdadeira diferença entre os países cujos cidadãos são capazes de realizar plenamente o seu potencial como seres humanos, e aqueles que não tem esta capacidade, pois segundo Santos (1997), nunca na história do homem, aparece uma técnica isolada; o que se instala são grupos de técnicas, verdadeiros sistemas promotores do desenvolvimento econômico.

3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO ADOTADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS E DOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS – APLs, NO ESTADO DO AMAZONAS.

3.1 Introdução

A Amazônia continua o seu processo de conter um mundo em revelação, só que com uma nova leitura. Não mais aquela lenda inspirada pela mata virgem e dos rios profundos falando à imaginação dos poetas. Em contra-ponto à ficção literária, está surgindo o conhecimento científico, sem paixões, como um grande ambiente onde economistas, ambientalistas, sociólogos, geógrafos e outros profissionais se debruçam para interpretar e identificar soluções dos seus seculares gargalos.

É neste contexto que se insere esta dissertação, debruçando-se sobre projetos voltados para conhecer melhor a nossa realidade, gerar conhecimento e promover o desenvolvimento de aglomerações econômicas geradoras de emprego e renda, proporcionando a melhoria da qualidade de vida da sociedade amazonense, em outras palavras, proporcionando o desenvolvimento econômico da região.

3.2 A Caracterização da Economia Amazonense

O Estado do Amazonas com seus 1.570.946,8 km² de extensão, compreende 18,5% do território brasileiro e 31% da área total da Amazônia Brasileira, e, sendo considerado o maior Estado da República Federativa do Brasil.

A região onde está situado é banhada pela Bacia Hidrográfica Amazônica, a maior do mundo, abrangendo cerca de 6,5 milhões de km quadrados na América do Sul e 4,8 milhões de km quadrados no Brasil. O rio Amazonas, com 7.100 km, considerado o maior do planeta em extensão e em volume de água, é o principal rio da Bacia Amazônica, recebendo águas de afluentes importantes como o rio Negro, o Purus, o Madeira, o Juruá, entre outros. Estima-se

que na Bacia Amazônica habitem cerca de 2.500 espécies de peixes, o que equivale a 75% das espécies do Brasil em água doce e 30% da ictiofauna mundial.

O território amazonense está localizado na região Norte do Brasil, parte ocidental da Amazônia Brasileira limitando-se: ao norte com o Estado de Roraima e a República da Venezuela; a noroeste com a República da Colômbia; a oeste com a República do Peru e a República da Colômbia; a sudoeste com o Estado do Acre; ao sul com o Estado de Rondônia; a sudeste com o Estado do Mato Grosso; e a leste com o Estado do Pará.

Por estar bem próximo da linha do Equador, o Estado do Amazonas apresenta um ambiente quente e úmido, típico do clima equatorial, com médias térmicas mensais que variam entre 24° e 27° centígrados e médias pluviométricas entre 1.500 e 2.500 mm/ano. No chamado Inverno Amazônico (janeiro a junho), tem-se a estação chuvosa, com a umidade relativa do ar entre 81% a 85% e no verão (julho a dezembro), ocorre a estiagem, com umidade relativa do ar em torno de 81%. Apesar da concentração de chuvas no início do primeiro semestre, é possível afirmar que elas são bem distribuídas no decorrer do ano.

O Estado do Amazonas caracteriza-se pela existência de depressões, planícies e planaltos, ocorrendo neste último tipo as duas maiores elevações do Brasil, que são o Pico (ou monte) da Neblina (3.014m) e o Pico 31 de Março (2.992m), ambos localizados na Serra do Imeri, fronteira do Estado do Amazonas com a Venezuela. Encontram-se ainda nestes limites as serras de Tapirapecó, Parima, Urucuzeiro, Capim, entre outras.

Os rios Amazonas e Solimões formam o curso principal da Bacia Amazônica. Quanto à navegabilidade, os citados rios podem ser divididos em dois trechos: o primeiro trecho, no Amazonas, com 500 km, aproximadamente, vai da divisa do Estado do Pará até Manaus e o segundo trecho vai de Manaus até Tabatinga, com 1.600 km, onde o rio recebe a denominação de Solimões. O rio Madeira é navegável desde a sua foz até a cidade de Porto Velho, num estirão de 1.056 km, e com a implantação da hidrovia do Madeira a área de influência já apresenta sinais de desenvolvimento social e econômico.

Segundo o Censo de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a população absoluta no Estado do Amazonas atingiu a marca de 2.840.969 habitantes (1.413.951 homens e 1.427.018 mulheres), correspondente a 1,68% da população do Brasil.

Com 62 municípios, apresentou uma taxa média de crescimento anual de 3,43% (1991-2000) e a densidade demográfica em 1,79 hab./km². A maior concentração populacional ocorre em Manaus, capital do Amazonas, com quase a metade da população (49,41%) e em outros municípios mais populosos como Parintins, Itacoatiara, Manacapuru, Coari, Tefé, Maués, Manicoré, Tabatinga, Humaitá, Iranduba, Fonte Boa, São Gabriel da Cachoeira, Lábrea, Borba e Jutai. A população urbana ficou em 74,21% e a rural 25,79%.

Por sua vez, a cidade de Manaus possui cerca de 1.254.991 habitantes, com uma população urbana de 1.246.012 e rural de 8.979 com uma área de aproximadamente 11.458 km², uma rede de energia elétrica com potência instalada de 1.013.000 kw, possuindo rede de saneamento básico com a extensão de 1.0631.346 metros e 2.209 leitos hospitalares.

A agropecuária tem área plantada de mandioca (166 ha), laranja (94 ha), maracujá (24 ha) e mamão (69 ha) e um rebanho de bovinos de 7.641 animais, suínos 3.424, ovinos 252, aves 735.672, produção de leite 2.292.000 litros e ovos 10.081.000 dúzias.

Os principais indicadores do Estado do Amazonas, segundo a podem ser assim resumidos:

Quadro 1 - Estado do Amazonas – Indicadores Selecionados

Indicadores	Unidade	Valores	Ano
Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	Índice	0,7170	2000
Expectativa de Vida ao Nascer	Ano	68,85	2000
Homem	Ano	65,97	2000
Mulher	Ano	71,84	2000
Rodovias pavimentadas	Km	1.705	2000
Energia Elétrica / Consumo Total	Gwh	2.926	2003
Consumo Industrial	%	38,82	2003
Consumo Residencial	%	27,03	2003
Consumo Comercial/Outros	%	34,15	2003
População Economicamente Ativa	Habitante	1.081.790	2000
Arrecadação de Tributos Federais	R\$ Bilhões	2,70	2002
Arrecadação de Tributos Estaduais	R\$ Bilhões	2,80	2004
Arrecadação de Tributos Estaduais p/ Setores Econômicos			
Participação Industrial	%	54,39	2004
Participação Comercial	%	33,09	2004
Participação Serviços/Outros	%	12,61	2004
Produto Interno Bruto	R\$ Bilhões	25,0	2002
Participação Industrial	%	57,1	2002
Participação Serviços	%	38,2	2002
Participação Agricultura/Pecuária	%	4,7	2002
PIB per capita	R\$1,00	8.374	2002
Receita Estadual	R\$ Bilhões	3,66	2002

Fontes: FIBGE/Receita Federal/SEFAZ/IPEA/Ministério dos Transportes/Manaus Energia/Ministério da Saúde

O Estado do Amazonas possui diversos pólos produtivos, sendo o Pólo Industrial de Manaus – PIM, a sua principal fonte de receita. É importante salientar que no PIM, encontram-se grandes empresas transnacionais, de elevado índice de inovação tecnológica, notadamente nos setores eletroeletrônico, ótico, relojoeiro, plástico, duas rodas e químico, como: SONY, PHILIPS, PANASONIC, TOSHIBA, MITSUBISHI, NOKIA, SIEMENS, MURATA, LG, SANSUNG, HONDA, YAMAHA, SUZUKI, SUDOP, GRADIENTE e RECOFARMA (Coca Cola), dentre outras.

Antes da década de 70, a principal receita do Estado, provinha da atividade agropecuária e extrativista, predominando a juta e a borracha. Hoje, o modelo econômico, é a indústria de bens finais, baseado numa matriz de importações (do restante do país e do exterior) e incentivos fiscais. O modelo em si é exigente em competitividade, tecnologia e capital, carecendo de um ordenamento constitucional e político para a sua sobrevivência.

Ao longo do processo de desenvolvimento do modelo econômico centrado em indústrias sediadas na cidade de Manaus, foi sendo percebida a necessidade de um modelo voltado para o desenvolvimento do interior do Estado, com a utilização racional das potencialidades regionais, gerando emprego e renda de forma mais distribuída e socialmente justa.

Se considerarmos ainda que atravessam, pelo Estado do Amazonas, os três eixos de integração da região Norte: o Norte (sob influência da BR-174), o Noroeste (sob influência da BR-319 e a Hidrovia do Madeira, em direção ao Acre e Rondônia e ligação com o resto do país) e um corredor natural, o Rio Amazonas promove uma integração inter e intra-regional, e que permite a abertura de acesso ao mercado internacional, nada mais racional do que conciliar as características peculiares de suas riquezas naturais e vantagens comparativas, para calcar suas estratégias e oportunidades de desenvolvimento econômico, buscando soluções que sejam resultantes dos vetores: mercado, competitividade, inovação, tecnologia e infra-estruturas de apoio à produção, priorizando sempre as potencialidades regionais.

3.3 Critérios para a Identificação das Plataformas e de Seleção para os Arranjos Produtivos Locais no Estado do Amazonas

No dia 02 de outubro de 2001, no auditório da Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, com a participação de representantes do Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, Governo Estadual, Empresários, Pesquisadores e Produtores, o MCT e o Governo do Amazonas firmavam parceria para a implantação do Programa Plataformas Tecnológicas/Arranjos Produtivos Locais no Estado do Amazonas. A data serviu também para a realização da primeira reunião de sensibilização, mobilização e envolvimento dos atores para a formatação de todo o processo de implantação dos Programas na região.

Considerada por Pimentel e Matias (2004) como uma estratégia de planejamento participativo, que na prática proporciona mobilização de atores com rapidez, grande capacidade prospectiva e sensibilidade às novas tendências econômicas e de inovação tecnológica na identificação de gargalos tecnológicos, sócio-econômicos, institucionais, bem como a formulação de projetos cooperativos para a superação de gargalos. Trata-se, portanto, de um instrumento importante na redução das disparidades inter e intra-regionais, através da utilização dos conhecimentos científicos e tecnológicos espelhados nos atores participantes.

As plataformas são resultantes de ações que promovem a interação entre governos federal, estadual, municipal, entidades de pesquisa e iniciativa privada para determinar em quais setores cada estado tem maior potencial de crescimento e quais problemas tecnológicos impedem o desenvolvimento competitivo de suas atividades.

No Amazonas, o Programa Plataformas Tecnológicas foi desenvolvido em sintonia com o MCT e o Banco da Amazônia S.A. - BASA, articulado através da interlocução estadual do Departamento de Ciência & Tecnologia da, então Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico – SEDEC, e a Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica – FUCAPI, como proponente de todos os projetos contemplados no Programa e ainda: a SUFRAMA, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e a Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica – ABIPTI.

Em nível estadual, as Plataformas conseguiram formar a maior Rede Tecnológica Institucional do Estado nunca antes formada, representada pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, da Empresa Nacional de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA, da Agência de Fomento do Estado do Amazonas – AFEAM, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, do Instituto de Medicina Tropical do Amazonas – IMT, do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM, do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas – IDAM, do Instituto de Tecnologia da Amazônia – UTAM, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, da Escola Agrotécnica Federal, da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/AM, da Agência Brasileira de Inteligência – ABIN e das seguintes Cooperativas: Organização das Cooperativas do Brasil – OCB/AM; Cooperativa de Trabalho e Assistência em Engenharia, Agronomia, Veterinária e Meio Ambiente – COOTERMA; do Conselho de Desenvolvimento das Associações Comunitárias Rurais do Projeto de Assentamento do Tarumã-Mirim – CDACRPATM; de micros e pequenos empresários e Comunidades Rurais.

Para a formatação das Plataformas Tecnológicas e a seleção dos Arranjos Produtivos Locais correspondentes foram consideradas a importância atual e potencial local dos arranjos e sua contribuição para com o desenvolvimento sustentável e a diminuição das desigualdades regionais, observando-se os seguintes passos:

- Identificação do atual estágio de desenvolvimento e análise do modelo utilizado;
- Identificação dos segmentos que comporiam as Plataformas Tecnológicas;
- Levantamento e análise dos arranjos produtivos locais de importância atual e/ou potencial para o desenvolvimento sócio-econômico e a diminuição das desigualdades regionais;
- Seleção dos arranjos a serem abordados, com o apoio dos Comitês de Gestão regionais e/ou estaduais;
- Análise das principais características dos arranjos selecionados, considerando as relações intra e intersetoriais que os definem;
- Identificação dos principais gargalos tecnológicos e de formação, qualificação e especialização de mão-de-obra para o setor produtivo;
- Definição de ações a serem executadas em empresas, instituições de ensino e pesquisa e de prestação de serviços técnicos e tecnológicos;

- Definição de projetos cooperativos para concretização das ações;
- Apresentação dos projetos cooperativos às agências de fomento.

Ainda segundo Pimentel e Matias (2004), estes passos ensejaram a formação de grupos de trabalho, nos quais diversos aspectos sobre a economia do Estado foram abordados, e constatado que o modelo de desenvolvimento adotado a partir de 1967, com o advento da Zona Franca de Manaus, está centrado em sua capital Manaus, e tem como vetor o Pólo Industrial de Manaus – PIM, ou seja, a matriz está de costas para a sua maior riqueza, a sua biodiversidade, os seus recursos naturais.

Não se pode negar que o modelo possibilitou a conservação do meio-ambiente, mas não podemos esquecer as palavras do professor Samuel Benchimol, quando afirma que: “... - *é um modelo eunuco do ponto de vista ambiental, pois não utiliza os recursos naturais da região, ...*”.

A base de sustentação para os Grupos de Trabalhos desenvolverem os seus estudos sobre a definição das Plataformas e dos Arranjos Produtivos foi centrada no documento “Subsídios para Política Pública de Biotecnologia para o Estado do Amazonas”.

Trata-se de um documento elaborado por um “grupo de inteligência” do Estado, formado por membros comprometidos com as suas consciências de cidadãos e confiantes na possibilidade de um novo modelo de desenvolvimento econômico para a região, no qual o padrão de articulação está no conhecimento científico, tecnológico e tradicional de excelência, e no trabalho humano, transformando os recursos naturais em ativos produtivos e financeiros, alicerçados por estruturas fabris de produção sustentável.

Nesta nova estratégia dois aspectos são essenciais: o respeito às comunidades e a inserção dos contingentes humanos marginais em um sistema econômico perene e adequado às aptidões regionais.

O trabalho faz uma indicação das características predominantes do atual modelo de desenvolvimento preconizado para o Estado do Amazonas, voltado para o PIM e podem ser assim descritas:

- Importador de insumos e matérias-primas;
- Baixa agregação de valor local;
- Alta concentração na cidade de Manaus, o que agrava o desnível sócio-econômico intra-regional;
- Indutor do fluxo migratório para a cidade de Manaus;
- Enclave industrial em região de baixo nível de desenvolvimento, fato que a coloca em posição de fragilidade política, institucional e jurídica;
- Baixa aderência às potencialidades de recursos da biodiversidade e tradições econômicas sócio-culturais do Amazonas;
- Viabilidade econômica calcada nas Políticas de Incentivos Fiscais dos Governos Federal e Estadual;
- Geração de postos de trabalho exigentes de mão-de-obra semi-qualificada e qualificação com alta especialização.

Da análise dos dados acima, os grupos de trabalho indicaram a necessidade de adoção de uma estratégia de interiorização da atividade econômica com base nas potencialidades dos recursos naturais abundantes no Estado, principalmente se considerarmos que o Estado do Amazonas sempre foi identificado pela especificidade e singularidade de sua fauna, flora, recursos minerais e hídricos.

Os grupos perceberam também que o Programa das Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais oferecem exatamente esta possibilidade de financiamento de projetos alternativos de desenvolvimento regional que utilizem o conhecimento gerado pela sociedade, os recursos de sua biodiversidade, as técnicas apropriadas de sua biotecnologia, objetivando a essência do desenvolvimento econômico que é a melhoria da qualidade de vida, principalmente, no caso, das populações marginalizadas.

Os grupos validam o modelo preconizado pelo estudo “Subsídios para Política Pública de Biotecnologia para o Estado do Amazonas”, e surge uma nova matriz desenvolvimentista, um modelo genuinamente amazonense, fruto de um grupo de trabalho multidisciplinar e comprometido com os interesses do Estado, e que passa a contemplar então, sem prejuízo do modelo Zona Franca de Manaus, as seguintes características:

- Utilização dos insumos e matérias-primas da biodiversidade regional;
- Alta agregação de valor local;
- Maior interiorização da produção de bens de base regional sustentável;
- Reversão do fluxo migratório, com a fixação do homem em seu *habitat*;
- Domínio da gestão política e jurídica, já que a base de sustentação está na produção com os recursos da biodiversidade;
- Utilização de projetos estratégicos alternativos e em respeito às peculiaridades regionais;
- A viabilidade dos projetos tem base na competitividade dos investimentos infra-estruturais realizados pelos parceiros estratégicos institucionais, governamentais, empresariais e da sociedade civil;
- Utiliza mão-de-obra qualificada na elaboração dos projetos estratégicos, mas absorve contingente de mão-de-obra em processo de exclusão social.

Estes elementos então definidos são considerados básicos para a identificação, sem prejuízo de outros segmentos, dos segmentos econômicos que passariam a compor as 10 (dez) Plataformas Tecnológicas no Estado do Amazonas. São elas:

- Recursos Florestais Madeireiros e não Madeireiros;
- Recursos Pesqueiros;
- Medicina Tropical;
- Recursos Minerais;
- Agronegócios;
- Setor Industrial, contemplando a indústria de componentes;
- Serviços Ambientais, contemplando, o Ecoturismo, Seqüestro de Carbono e Pesca Esportiva;
- Qualidade e Controle Ambiental;
- Racionalização e Aproveitamento de Energia; e
- Setor Naval.

O cenário acima propiciou a identificação, no Estado do Amazonas, dos 8 (oito) Arranjos Produtivos Locais passíveis de serem contemplados nos projetos a serem encaminhados para financiamento. São eles:

- **Fitoterápicos** – contemplando os xaropes, cápsulas, chás, unguentos, pomadas, emplastos, cremes, soluções, tinturas e pós;
- **Fitocosméticos** – contemplando óleos fixos, extratos vegetais, óleos essenciais, batons, maquiagens, desodorantes, xampus, cremes, corantes, dentifrícios, óleos, talcos, sabonetes, sais, colônias, perfumes e loções;
- **Madeireiro** – contemplando laminados, compensados, faqueados, aglomerados, móveis, embalagens, casas pré-fabricadas, artesanato, pequenos objetos de madeira e biomassa;
- **Piscicultura** – contemplando alevinos, peixe para alimentação, óleo de peixe, farinha de peixe, peixes ornamentais, ração para peixe, couro e peles de peixe;
- **Floricultura** – contemplando flores ornamentais, bromélias (mudas e flores), folhagens tropicais e orquídeas (mudas e flores);
- **Nutricêuticos/Complementos Alimentares** – contemplando vitaminas, bebidas energéticas, corantes naturais, bebidas não alcoólicas, chocolates, bombons, concentrados, sucos, xaropes, sorvetes, extratos e geléias;
- **Fruticultura** – contemplando frutas tropicais, compotas, polpas de frutas, doces, pós-preparados para bebida e frutas cristalizadas;
- **Microbiologia Industrial** – contemplando bebidas alcoólicas, vinagre, álcool combustível, antibióticos, proteína microbiana, enzimas, produtos lácteos, demais substâncias isoladas e metabolizadas por microorganismos.

Após diversas reuniões com os setores envolvidos e a participação ativa do Governo do Estado, dos institutos de pesquisa, da classe empresarial e de produtores foram selecionados 4 (quatro) Arranjos considerados os mais representativos e de maior impacto econômico e social, e, por isto mesmo, passíveis de congregar projetos cooperativos e participativos, portanto, com o apoio institucional do articulador estadual, da proponente e demais instituições envolvidas.

Desta forma e em obediência à metodologia indicada pelo Programa, os Arranjos e os respectivos especialistas foram indicados para assumirem a responsabilidade pela execução dos projetos, cabendo agora, a cada grupo temático, a identificação dos gargalos tecnológicos e não tecnológicos e a identificação de ações propiciadoras de soluções para os problemas indicados. Os arranjos e os respectivos responsáveis técnicos ficaram assim definidos:

- **FITOTERÁPICOS E FITOCOSMÉTICOS** – cuja responsabilidade técnica ficou a cargo do especialista Evandro Silva, farmacêutico, professor da UFAM e Empresário do segmento de Fitoterápicos e Fitocosméticos;
- **FRUTICULTURA** – cuja responsabilidade técnica ficou a cargo do especialista José Merched Chaar, farmacêutico e bioquímico, professor da UFAM e Presidente Regional da OCB/AM;
- **MADEIRA** – cuja responsabilidade técnica ficou a cargo do especialista Fernando Lüdke, Engenheiro Florestal e Gerente Geral da Empresa Reflorestadora Holanda Ltda.
- **PISCICULTURA** - cuja responsabilidade técnica ficou a cargo do especialista Luiz Antonio Cruz, Engenheiro Agrônomo, funcionário da EMBRAPA Amazônia Ocidental, cedido para assessoria da Presidência do IPAAM.

Após estas indicações, fruto de constantes e exaustivas reuniões realizadas e, em obediência à metodologia indicada, foram constituídos grupos temáticos, para a identificação da cadeia produtiva de cada segmento, dos gargalos tecnológicos e não tecnológicos e das ações promotoras para as possíveis soluções. A limitação dos recursos obrigou a decisão de se elaborar 3 (três) projetos, por arranjo indicado. Ao longo do processo foi observado que os projetos do Arranjo de Fitoterápicos e Fitocosméticos contemplavam o aspecto Validação do Camu-Camu, Chichuá e Muirapuama, o que implicaria em investimentos redundantes em equipamentos, daí a decisão de unificar os três projetos em um, ficando assim 10 projetos a serem elaborados.

Ao longo do período de outubro de 2001 a setembro de 2002, várias atividades foram contempladas, inclusive a realização de treinamento intensivo na questão de Elaboração de Projetos Cooperativos e Elaboração de Projetos propriamente ditos, ocorrido no período de 18 a 22 de março de 2002, com carga horária de 40 horas, e ministrado por instrutores da Financiadora de estudos e Projetos – FINEP, com recursos do MCT e BASA, todos eles pesquisadores com experiência em elaboração e análise de projetos. Neste aspecto, é importante salientar que a FUCAPI, instituição proponente de todos os projetos, tendo em vista o zelo e sua responsabilidade, financiou a vinda do consultor Dr. Oswaldo Felipe Nery Guimarães, para acompanhar a elaboração dos 10 projetos a serem encaminhados.

Os projetos submetidos aos órgãos de financiamento, no caso a FINEP e o BASA, dentro do Programa Plataformas Tecnológicas/Arranjos Produtivos Locais no Estado do Amazonas estão descritos nos quadros abaixo:

FITOTERÁPICOS E FITOCOSMÉTICOS			
NOME DO PROJETO	EXECUTOR CO-EXECUTOR	INTERVENIENTES	VALOR DO PROJETO R\$1,00
Desenvolvimento de dois produtos Fitoterápicos e um Fitocosmético, a partir de espécies amazônicas.	INPA /UFAM	SEDEC /PRONATUS	1.360.282

FRUTICULTURA			
NOME DO PROJETO	EXECUTOR CO-EXECUTOR	INTERVENIENTES	VALOR DO PROJETO R\$1,00
Beneficiamento da Castanha do Brasil	OCB/AM /UFAM	SEDEC /COOTERMA	495.701
Produção de extrato concentrado de guaraná	OCB/AM UFAM	SEDEC COOTERMA AGRORISA	389.067
Produção de mudas, sementes e polpa de camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>)	INPA FINK YURICAM	SEDEC	1.022.405

MADEIRA			
NOME DO PROJETO	EXECUTOR CO-EXECUTOR	INTERVENIENTES	VALOR DO PROJETO R\$1,00
Prospecção do fluxo econômico da produção madeireira no Amazonas	UFAM /UTAM	SEDEC /ULBRA IBAMA	1.397.620
Caracterização dos resíduos madeireiros e desenvolvimento de tecnologia para seu aproveitamento	UTAM /INPA FUCAPI /MIL MADEIREIRA	SEDEC	1.101.180
Modelo de Integração de produtores de madeiras do Estado do Amazonas	UTAM /INPA EMBRAPA-AO ASPROJU	SEDEC /IBAMA PREFEITURA DE JUTAÍ SERRARIA S.PEDRO MOV. EDU. BASE- JUTAÍ	1.503.120

PISCICULTURA			
NOME DO PROJETO	EXECUTOR CO-EXECUTOR	INTERVENIENTES	VALOR DO PROJETO R\$1,00
Piscicultura familiar em pequenos viveiros de barragens	UFAM /INPA IDAM /INCRA SUFRAMA/CDACRPATM	SEDEC	1.083.339
Tanques-Rede: tecnologia para o cultivo de tambaqui (<i>Collossoma macropomum</i>) e matrinxã (<i>Brycon cephalus</i>) em nível familiar.	EMBRAPA – AO INPA /IPAAM	SEDEC	567.822
Programa de criação intensiva de matrinxã (<i>Brycon cephalus</i>) em canais de terra firme: aplicação em nível de subsistência e empresarial.	INPA /IPAAM SUFRAMA/INCRA UFAM/ASSOCIAÇÕES COMUNITÁRIAS	SEDEC	1.827.948

Estes projetos foram encaminhados pela FUCAPI para os órgãos financiadores e, em função da limitação de recursos, sofreram cortes e, em data de 18.12.2002 lograram aprovação os projetos abaixo relacionados, com os seguintes valores:

PISCICULTURA			
NOME DO PROJETO	EXECUTOR CO-EXECUTOR	INTERVENIENTES	VALOR DO PROJETO R\$1,00
Tanques-Rede: tecnologia para o cultivo de tambaqui (<i>Collossoma macropomum</i>) e matrinxã (<i>Brycon cephalus</i>) em nível familiar.	EMBRAPA – AO INPA /IPAAM	SEDEC	357.001
Programa de criação intensiva de matrinxã (<i>Brycon cephalus</i>) em canais de terra firme: aplicação em nível de subsistência e empresarial.	INPA IPAAM /SUFRAMA INCRA /UFAM ASS. COMUNIT.	SEDEC	186.748

FITOTERÁPICOS E FITOCOSMÉTICOS			
NOME DO PROJETO	EXECUTOR CO-EXECUTOR	INTERVENIENTES	VALOR DO PROJETO R\$1,00
Desenvolvimento de dois produtos Fitoterápicos e um Fitocosmético, a partir de espécies amazônicas	INPA /UFAM	SEDEC /PRONATUS	741.682

FRUTICULTURA			
NOME DO PROJETO	EXECUTOR CO-EXECUTOR	INTERVENIENTES	VALOR DO PROJETO R\$1,00
Beneficiamento da Castanha do Brasil	OCB-AM /UFAM	SEDEC /COOTERMA	335.101

4 VISÃO GERAL DOS DOIS PROJETOS OBJETO DO ESTUDO

4.1 As Questões do Desenvolvimento do Pescado

O Brasil apresenta o maior potencial do mundo para a produção de pescado, já que possui uma vastidão territorial com mais de 2/3 ocupados por região tropical privilegiada e ricas bacias hidrográficas, onde se destaca a Bacia Amazônica, responsável por 20% da água doce do mundo.

Merecem destaque ainda, os 5 milhões de hectares de águas represadas em açudes (no Nordeste) e reservatórios construídos para a geração de energia hidroelétrica ou para abastecimento urbano, sem contar com os 8 mil quilômetros de costa com enormes possibilidades e variada atividade de piscicultura de espécies marinhas.

O mercado mundial de exportações de pescados movimenta mais de US\$ 55 bilhões por ano e o Brasil vem aumentando gradativamente sua participação, detendo um dos maiores potenciais de crescimento do mundo. Em 2002, exportou US\$ 334 milhões de dólares e garantiu um saldo positivo de US\$ 116 milhões de dólares. Os números de 2003 indicam uma exportação de US\$ 411 milhões de dólares, com um saldo de US\$ 222 milhões. A previsão para 2004 é de que as exportações ultrapassem os US\$ 460 milhões, com um saldo positivo superior a US\$ 300 milhões, sendo os principais compradores do pescado brasileiro: Estados Unidos, Japão e União Européia.

A piscicultura brasileira sobressai com a criação principalmente de tilápias e diversas espécies de carpas, os peixes redondos (pacus, tambaquis e seus híbridos), principalmente nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste, onde começam a se implantar projetos de médio e grande porte estimulados pelos "pesque-pague" existentes.

Existe, também, uma significativa e bem organizada produção de trutas nas áreas de águas mais frias (montanhosas) das regiões Sudeste e Sul do Brasil. Unidos em Associações de classe, os piscicultores buscam parcerias com outras instituições ligadas à pesquisa básica, extensão, industrialização, comercialização e outras atividades necessárias ao estabelecimento

de bases científicas mais firmes, principalmente, a produção de conhecimento voltada para espécies nativas e passível de produção em larga escala.

Além do grande potencial representado pela produção do pacu (*Piaractus mesopotamicus*), do matrinxã (*Brycon* sp) e da piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) em tanques redes nos grandes reservatórios, há também, amplas possibilidades de uma produção significativa do pirarucu (*Arapaima gigas*) e do tambaqui (*Colossoma macropomum*) nas regiões Norte e Nordeste, ao que se pode acrescentar também, em futuro próximo, a criação de diversas espécies de siluriformes: pintados (*Pseudoplatystoma coruscans*), surubins (*Sorubim* sp.), para o que ainda há uma carência de tecnologias que possibilitem maior confiança no retorno dos investimentos que vierem a ser destinados à criação desses grandes bagres brasileiros de água doce, que futuramente também, irão substituir o tão indesejável bagre africano (*Clarias gariepinus*).

Se por um lado existe todo este potencial natural, de outro podemos afirmar que se faz necessário o desenvolvimento de programas que possibilitem inovações tecnológicas sustentáveis na região para a produção de peixes sem afetar o meio ambiente, beneficiando as comunidades interioranas localizadas na região amazônica, já que a experiência e o nível atual de conhecimento sobre a biologia e criação de peixes amazônicos com potencial para a piscicultura ainda é muito limitado.

Na Amazônia existe uma quantidade imensa de córregos de água, mais conhecidos na região amazônica como igarapés, e que, em termos de volume de água, podem ser considerados como superiores a alguns “grandes” rios conhecidos em nível nacional.

Infelizmente, estes igarapés não são aproveitados plenamente para a produção de peixes que serviriam para diminuir a pesca predatória, e até mesmo para servir de alimento para centenas de pessoas que residem nas áreas rurais. Embora disponham dos recursos naturais para a produção desta alternativa alimentar, não a exploram devidamente, simplesmente por falta de conhecimento de uma tecnologia adaptada, já que é crescente a demanda de entidades de classe e associações comunitárias aos órgãos técnicos como o INPA, em busca de auxílio para a implementação de sistemas de piscicultura e treinamento de pessoal.

Estes fatos também servem para comprovar que a população do interior do Estado do Amazonas, próximas de Igarapés, sofre carências alimentares sérias que a leva a abandonar o meio rural e suas residências localizadas no interior do Estado e se dirija aos centros urbanos onde, certamente, ficará em situações críticas de sobrevivência criando sérios problemas sociais.

Um outro aspecto a salientar é o da questão crescente da responsabilidade com o meio ambiente. As limitações de recursos financeiros e humanos para com a fiscalização de área tão imensa, suas ações para com a imposição de concessão de licenças de implementação e operação de atividades, muitas vezes negadas e até mesmo cassadas, deixa evidente a necessidade de se buscar novas tecnologias de produção de alimento, principalmente de peixe em nossa região.

Se agregarmos a estes aspectos acima salientados a questão de que muitas destas áreas, que utilizam sua exploração de forma extrativa, estão sendo transformadas em áreas de conservação e reservas, é possível que, as pessoas, há décadas ali residentes, não possam extrair o peixe necessário à sua subsistência, quer seja para consumo próprio (alimento), quer seja para comercialização, tal como já vem ocorrendo nas áreas do Rio Negro.

Se considerarmos que um novo processo tecnológico para a criação de peixes na Amazônia pode ser desenvolvido através da aglomeração de atores, e que esta contribuição pode ser considerada uma alternativa para a melhoria das condições de vida das pessoas que residem no meio rural, e desta forma contribuir para com o desenvolvimento da economia rural e garantir a permanência do homem no interior, pode-se diminuir o crescimento de bolsões de miséria em torno das cidades.

4.2 Justificativa dos Projetos do Estudo de Caso

A idéia de que o peixe é encontrado com facilidade e em qualquer rio ou lago do Amazonas e que por isto mesmo deve ter seu preço baixo é um grande equívoco, pois, hoje, a captura se efetiva cada vez mais distante de Manaus face à depredação dos recursos pesqueiros em suas proximidades, o que eleva o custo da armação dos barcos, que, se considerar ainda a intermediação, faz com que o preço do pescado chegue em nível elevado na mesa do consumidor, sofrendo acréscimos da ordem de até 300% (FALABELA, 1985).

Outra idéia muito presente na região é a de que existe muito peixe no Amazonas e que tão cedo não acabará o estoque. Nogueira (1994) alerta sobre a falseabilidade da idéia, pois seus arautos não consideram as formas predatórias de captura praticadas, inclusive bombas e arrastões.

Um traço cultural marcante e identificador dos povos amazônicos é, sem dúvida alguma, a alta taxa de consumo de carne de peixe, que representa cerca de 70% da proteína animal consumida pela população local, cujo consumo *per capita* é o maior do Brasil (GIUGLIANO *et al*, 1978). Segundo Batista (1998), o consumo *per capita* em Manaus atinge 150g, em Itacoatiara 194g e no Baixo Amazonas 369g, o que coloca a região como a maior consumidora de carne de peixe do planeta, superior até mesmo às áreas costeiras do Japão, país consumidor tradicional de carne de peixe, cujo consumo *per capita* é de 199g/dia.

Ao longo de muitos anos a atividade pesqueira atendeu à demanda das populações locais, todavia, a pressão cada vez mais crescente da demanda por pescado tem aumentado o esforço de pesca sobre as espécies de maior valor comercial, fato que tem contribuído para o desequilíbrio dos estoques naturais (MERONA & BITTENCOURT, 1988). Os últimos trinta anos, todavia, registram um fato: a atividade pesqueira tem demonstrado a sua incapacidade de ofertar carne de pescado para atendimento da demanda acima identificada.

A análise desta realidade nos leva a alguns fatores identificados como fundamentais: a) aumento do contingente populacional; b) o estoque pesqueiro da região parece ter atingido sua capacidade de produção máxima; c) elevada taxa de desperdício do pescado embarcado e transporte ineficiente; d) poucas espécies disponíveis para comercialização; e) intenso êxodo rural; f) migração de contingente populacional de outras regiões e conseqüente aumento dos assentamentos agrícolas.

Por outro lado, muitas áreas até então habitadas e exploradas de forma extrativa, foram transformadas em áreas de conservação e reserva ambiental, fato que inviabilizou às pessoas há décadas ali residentes, a extração do peixe necessário à sua subsistência ou mesmo para comercialização, como é o caso das áreas do Rio Negro.

Estes fatores, aliados à adoção de práticas pesqueiras predatórias, têm afetado a oferta de pescado e os estoques das espécies de maior valor comercial, como o tambaqui e o pirarucu, que têm diminuído consideravelmente, mesmo submetidos a evidente sobre-pesca.

Neste contexto, o nível de preço do pescado é afetado, ocorre a diminuição do tamanho dos peixes comercializados e o que é mais grave, surgem conflitos significativos entre pescadores profissionais e as populações ribeirinhas (até mesmo em nível de homicídios), que passaram a defender o ambiente pesqueiro em torno de suas comunidades, inclusive, preservando os seus lagos sob o viés legal dos “Acordos de Pesca”. Nem mesmo os povos indígenas, com suas terras demarcadas, ficaram isentos desta realidade.

Ficam claras, por todos estes aspectos: a necessidade de se buscar alternativas de produção de peixes de forma mais ecologicamente saudável, porque as implicações da ausência de uma forma alternativa de produção estão intimamente vinculada à questão ambiental e seus impactos; e a necessidade de se promover um esforço integrado entre instituições, empresas e comunidades para o desenvolvimento e validação de tecnologias adequadas à realidade local como solução ao problema da baixa eficiência da agricultura familiar e sua conseqüente pressão de ocupação de novas áreas para exploração pesqueira.

Ao longo da década de 1970, não se pode negar, as informações sobre as técnicas de cultivo sobre as espécies amazônicas, impactos e condições ambientais, científicas e tecnológicas ainda eram bastante incipientes e levaram à idéia de que bastava fazer um tanque (e neste sentido, vários açudes foram construídos), estocar peixes e os colher após um determinado tempo. O nível de desilusão foi grande e a piscicultura passou a ser desacreditada na sua capacidade de apresentar soluções.

Na década de 1990, todavia, a piscicultura, ramo específico da aquicultura voltada para a criação de peixes em cativeiro e apontada por especialistas como a mais promissora atividade no mundo, principalmente no Brasil, experimentou um salto qualitativo com a implementação de projetos de grande porte, levados a cabo por empresários conscientes de que a piscicultura, significa a solução para todos estes aspectos salientados, pois hoje, inclusive, já se vê a comercialização de peixes cultivados em supermercados. Este avanço implicou inclusive, no surgimento de piscicultores especializados na produção de alevinos e uso de ração extrusada, que facilita o manejo da qualidade da água em viveiros.

Fica fácil perceber na presente contextualização, que os pequenos produtores e os povos indígenas ficaram à margem do processo produtivo, excluídos, não por vontade própria, mas pela cultura que se formou, inclusive do corpo técnico, de que a piscicultura não é viável para pequenos produtores.

A lógica predominante contraria a realidade do Estado do Amazonas, formado por pequenas propriedades e pequenos produtores rurais, de baixo nível de renda, de difícil acesso aos meios e técnicas de produção, mas ávidos por terem disponíveis técnicas de experimentos que viabilizem a piscicultura em pequena escala produtiva.

O contexto da área rural deixa claro a existência de centenas de pessoas que possuem recursos naturais para a sua própria produção alimentar, mas que, todavia, não possuem o conhecimento de uma técnica de produção alternativa que permita eliminar as suas carências alimentares, carências estas que os levam a “trocar” o meio rural pelos centros urbanos, onde certamente enfrentarão situações críticas de sobrevivência, além de gerarem problemas sociais significativos, como a mendicância, a prostituição e o crescimento de bolsões de miséria em torno das cidades.

Não se pode negar que o nível atual de conhecimento sobre a biologia e criação de peixes amazônicos com potencial para a piscicultura ainda é limitado, entretanto, pesquisas têm indicado que algumas espécies, como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o matrinxã (*Brycon cephalus*), o pirarucu (*Arapaima gigas*) e alguns bagres são bastante promissoras, tendo em vista possuírem características que servem de pré-requisito para a produção em cativeiro.

Na região amazônica, o sistema de criação de peixes mais adotado até o momento, é o sistema de cultivo semi-intensivo em viveiros ou barragens, sendo as espécies mais cultivadas o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o matrinxã (*Brycon cephalus*), o jaraqui (*Semaprochilodus* sp.) e a Curimatã (*Prochilodus nigricans*), em taxas de estocagem que variam entre 0,5 e 1 peixe/m³. Durante os últimos anos e até o momento, o tambaqui é a espécie mais cultivada em barragens na Amazônia, principalmente em função de:

- Maior facilidade na obtenção dos alevinos em relação às outras;
- Bom crescimento quando criado em sistema semi-intensivo consorciado ou não com outros animais (FIM, 1995; GRAEF, 1995);
- Hábito alimentar onívoro (SILVA, 1997);
- Ser resistente à baixa concentração de oxigênio na água; e
- Apresentar grande aceitação e valor de venda no mercado local.

O matrinxã, gênero *Brycon* é um Characiforme pertencente a subfamília *Bryconinae* (Família Characidae), um dos maiores grupos de peixes presentes na América Neo-tropical. Tem mostrado algumas características que o colocam em igualdade de condições com o tambaqui, porém, com maior potencial para a criação intensiva em cativeiro (FIM, 2000 e 2002; ARBELÁEZ-ROJAS, 2000). Cultivos experimentais mostram aspectos positivos para o investimento no matrinxã, tais como:

- Crescimento rápido, possibilitando atingir peso de comercialização com menos de um ano de cultivo;
- Baixa taxa de mortalidade, comparada com a criação do tambaqui;
- Bons resultados de ganho de peso quando criado em cultivo intensivo;
- Bons índices de conversão alimentar (entre 1,4 e 2,5);
- Hábito alimentar onívoro, mostrando composição alimentar com ingredientes de fácil aquisição no meio rural (PIZANGO-PAIVA *et al*, 2001) e;
- Excelente aceitação e valor de mercado.

Estes aspectos ensejaram novos sistemas de criação intensiva de peixes que vem sendo testadas com o matrinxã (*Brycon cephalus*) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*) em canais de igarapé de terra firme e tanques-rede.

A tecnologia de tanques-rede já vem sendo amplamente difundida em muitos países como a Indonésia, Tailândia, Camboja e Filipinas e alguns registros na Venezuela e no Brasil, como uma técnica promissora, já que consegue conciliar o uso sustentável do meio ambiente com uma alta produtividade oriunda da utilização de altas taxas de estocagem.

O governo do Estado do Amazonas vem incentivando desde 1993 a criação de peixes em tanques-rede, vulgarmente chamados de “gaiolas”, sem muito sucesso, mesmo porque não houve a disseminação de uma tecnologia apropriada desse sistema de cultivo.

Estudos apontam que as tecnologias desenvolvidas para a Piscicultura levam a uma maior produtividade por hectare se comparada à pecuária (NOGUEIRA, 1994). A validação destas tecnologias permitirá maior eficiência na agricultura familiar, pois ensejará a capacitação de profissionais no interior de suas propriedades e comunidades, ao tempo em que incentivará, pelo domínio da tecnologia, o surgimento de pequenos negócios, gerando emprego e renda.

A utilização racional dessas tecnologias através das Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais - APLs, reverterá em benefício do povo amazônida, ao estimular vontade política, sinergia entre o governo, classes empresariais, instituições de ensino, de pesquisa e a classe trabalhadora, para que a utilização sustentável dos seus recursos naturais tão cobiçados, se torne realidade.

A utilização destas tecnologias transformará esse potencial de riqueza amazonense adormecido e subutilizado, em emprego e renda, em melhor qualidade de vida para a sociedade, e, como base de sustentação, a Ciência, a Tecnologia e a Inovação.

Este é o papel desta dissertação, provar que os projetos estudados geraram conhecimentos necessários, tecnologias adaptadas à realidade amazônica e a permitir a geração de alimentos para a subsistência familiar e o surgimento de pequenos produtores, pequenos empresários, gerando emprego e renda.

4.3 Programa de Criação Intensiva de Matrinxã (Brycon Cephalus) em Canais de Igarapé de Terra Firme: Aplicação em Níveis de Subsistência e Empresarial - PROCÍMA.



O Projeto, enquadrado na sub-área de conhecimento da Zootecnia/Produção Animal, teve como proponente a FUCAPI, como executor o INPA, como co-executores o IPAAM, a SUFRAMA, a UFAM e o INCRA, como interveniente a SEDEC e a coordenação geral foi do Sr. Jorge Daniel Indrusiak Fim, MSc.

O apoio financeiro, na ordem de R\$ 186.748,49 (cento e oitenta e seis mil, setecentos e quarenta e oito reais e quarenta e nove centavos), veio através do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, no âmbito do Programa de Cooperação Científica e Tecnológica para o Desenvolvimento Regional / Arranjos Produtivos Locais, com referência na FINEP, sob o N° 1786/02, através do Convênio N° 22.02.0428.00 e recebeu a sigla PROCIMA e o prazo para execução foi de 24 meses, a contar da data da aprovação do projeto, ocorrida em 18.12.2002.

O Projeto tem por objetivo a criação de matrinxã em canais de igarapé de terra firme, com elevada produtividade e baixo impacto ambiental, à partir de tecnologia desenvolvida na própria região, de forma a permitir o repasse desta tecnologia aos setores produtivos locais para aplicação imediata, quer seja para a manutenção familiar (alternativa de produção de alimentos para o consumo e própria sobrevivência das pessoas alocadas nos assentamentos) ou mesmo como atividade empresarial (empreendimentos de lazer, ecoturismo, pequenos produtores nas pequenas comunidades e assentamentos nos programas governamentais do Estado do Amazonas).



Matrinxã (*Brycon cephalus*)

Como objetivos específicos, o projeto pretende (1) Incrementar a produção de matrinxã em cativeiro, desenvolvendo novas técnicas de criação em canais de igarapés, em construções simples e de baixo custo, porém, com elevada produtividade e baixo impacto ambiental; (2) Elaborar e implementar um programa de criação de matrinxã aplicado tanto ao ecoturismo explorado ao nível empresarial, como aos pequenos produtores e/ou comunidades de famílias assentadas pelo governo no Estado do Amazonas; (3) Monitorar e avaliar o possível impacto ambiental provocado pela atividade; (4) Identificar possíveis agentes estressores que podem influenciar ou ter efeitos negativos na taxa de crescimento e susceptibilidade a doenças no matrinxã por meio de monitoramento mensal das condições fisiológicas dos peixes e (5) Fazer o acompanhamento da relação custo/benefício da atividade.

Como metas, o projeto pretende (1) Obter um número maior de aspectos positivos para concretizar o matrinxã como uma das melhores espécies de peixes para a criação em cativeiro na Amazônia, tanto ao nível de subsistência, como empresarial; (2) Reduzir a introdução de espécies de peixes exóticas na região (tilápia), através da maior oferta de alevinos e de tecnologia de criação de espécies locais; (3) Através da orientação técnica e do automático repasse da metodologia de criação de peixes, fazer com que famílias residentes longe das cidades, mas que possuam pequenos igarapés, possam melhorar sua condição de vida, conhecendo outras alternativas para a produção de alimento e geração de recursos na propriedade; (4) Prover a base para a produção de peixes em igarapés sem afetar o meio ambiente e (5) Avaliar o perfil fisiológico do matrinxã sob criação intensiva em canal de igarapé.

O sistema de cultivo em igarapés é de construção fácil, simples, de baixo custo, o que favorecerá a aplicação em nível de subsistência para famílias de baixa renda, com menor impacto sobre a ictiofauna original do igarapé, já que não modificará as características físico-químicas da água; permitirá o livre trânsito aos alevinos das espécies de peixes e outros organismos já existentes no local e acarretará menor impacto sobre a vegetação, uma vez que o corte de árvores estará limitado ao máximo de 5,0 metros de largura.

Os reprodutores necessários para o projeto, em número de 120, serão mantidos em tanques de 150 m² de área, na Estação de Piscicultura do INPA, com paredes de alvenaria e fundo de terra, e com alimentação feita, em um período, com ração comercial extrusada com 28% de proteína bruta e, noutro período, com ração contendo 40% de proteína bruta.

A taxa de estocagem dos reprodutores será na relação de 5m² para cada quilo de peso, o que corresponde a aproximadamente 30 peixes por viveiro.

A renovação da água será feita de maneira a equilibrar as perdas por evaporação e infiltração no terreno, de sorte a manter baixa a concentração de produtos nitrogenados. Macrófitas aquáticas serão mantidas nos tanques para auxiliar no controle da temperatura e remoção de produtos químicos resultantes da decomposição de ração e da excreção dos peixes.

Face à experiência anterior, a manutenção temporária de reprodutores em água corrente dar-se-á através do remanejamento de peixes de dois viveiros da Coordenação de Pesquisa em Aqüicultura do INPA – CPAQ para um sistema natural de fluxo constante de água – igarapé – na época que antecede a desova e, após este período, estes serão recolocados em viveiros, criados através da abertura de um pequeno canal, com telamento nas duas extremidades, nas dimensões similares as dos viveiros do INPA. Neste ambiente serão mantidos 60 reprodutores.

Para a indução à desova serão utilizados reprodutores mantidos nos diferentes ambientes e que apresentem um grau adequado de maturação, ou seja, fêmeas com abdome inchado e o poro genital avermelhado. Já os machos serão selecionados quando, após leve pressão na região abdominal, apresentarem o esperma fluindo. Os reprodutores selecionados serão pesados, marcados e transferidos para tanques específicos. O indutor de desova a ser

utilizado será o extrato de hipófises de carpa em doses pré-estabelecidas. Os ovos extrusados serão fertilizados a seco e posteriormente transferidos para incubadoras, tipo funil, de 60 l, com capacidade em torno de 120 gramas de ovos, onde o fluxo de água será regulado para 4 litros por minuto. Estes trabalhos serão efetuados na CPAQ, no período reprodutivo normal da espécie.

As larvas e alevinos destinados aos experimentos serão provenientes de desovas induzidas executadas na CPAQ. As larvas serão colocadas em viveiros de 160 m², adubados e com a população de zooplâncton manipuladas para servirem de alimentos às mesmas. Os alevinos serão criados nestes viveiros, em tanques de fibra de vidro, até atingirem 100 gramas de peso médio, alimentados com ração contendo 45% de proteína bruta, para posteriormente serem transportados para os canais previamente preparados. Algumas larvas serão transportadas para viveiros construídos nas propriedades selecionadas, para lá serem alimentadas até os alevinos atingirem o tamanho adequado para a sua colocação nos igarapés.

A idéia inicial para o cultivo intensivo é a de construir 6 unidades (canais de igarapés) experimentais de criação, em propriedades particulares. Para tanto será feita a abertura e limpeza de pequenos canais de igarapés, que possuam água em abundância e fluxo constante, sendo que a contenção dos peixes será feita com telas plásticas e amarrações com ripões de madeira e sacos plásticos, contendo uma mistura de areia e cimento, comumente chamada de “rip-rap”. Estes módulos deverão medir 20 m de comprimento, 4 m de largura e 0,60 m de profundidade, totalizando um volume de 48,0 m³ de água e uma taxa de estocagem de 30 peixes/m³, o que significa uma quantidade de 1.440 peixes em cada módulo.

Esta sistemática ensejará uma maior produtividade de peixes por área, já que permitirá concentrar um número maior de peixes/volume de água, com maior facilidade de manuseio, captura e monitoramento das condições gerais dos peixes, sem agressões mútuas entre os peixes, enquanto em viveiros e tanques com água parada este fato prejudica em muito o manejo e a criação, sem contar com a possibilidade de se ofertar um peixe de melhor qualidade, pois apresentará um menor teor de gordura corporal quando comparado aos peixes cultivados em viveiros.

O Projeto virá também, ao encontro da crescente demanda por parte das entidades de classe e associações comunitárias que buscam orientação técnica para a implementação de

sistemas de piscicultura e treinamento de pessoal junto a instituições como o INPA, ao tempo em que se constituirá em uma alternativa para manter o homem no seu *habitat*, pois ali terá a sua própria sobrevivência alimentar.

Este sistema de criação demonstrará sua aplicação e utilização como instrumento viabilizador do agronegócio, fazendo com que propriedades, antes improdutivas, transformem-se em pequenas empresas geradoras de emprego e renda, além de possibilitarem a exploração de atividades de lazer, com grande potencial para estender ao ecoturismo.

As áreas em que os experimentos deverão ser desenvolvidos compreendem a Estação de Piscicultura da CPAQ e mais oito propriedades a serem selecionadas previamente:

- Assentamento do Tarumã Mirim, Km 21 da BR-174
- Lote Nº 298, de propriedade do Sr. Milton Soares;
- Lote Nº 68, de propriedade do Sr. Antonio Carlos de Almeida;
- Lote Nº 79, de propriedade do Sr. Avemar Bobote;
- Área da Suframa – Distrito Agropecuário
- Propriedade do Sr. João da Cunha Marques;
- Propriedade do Sr. Jorge Aon;
- Área de Expansão do Distrito Industrial
- Propriedade do Sr. Alvimar José Alves da Rosa;
- Propriedade do Sr. Arnaldo Lima;
- Município de Manacapuru
- Comunidade de Sant' Ana

Obs.: O projeto propunha-se, ainda, a incluir a Comunidade de “Bom Jesus do Puduari”, no município de Novo Ayrão, caso o acesso ao igarapé fosse viabilizado até meados de novembro de 2002.

A alimentação será feita com ração comercial extrusada, sendo que nos dois primeiros meses com ração contendo 45% de proteína bruta e nos oito meses restantes com ração comercial contendo 32% de proteína bruta. A partir daí os peixes serão alimentados com insumos da produção local, ou seja, macaxeira, pupunha, maxixe, jerimum, pepino e frutas, sendo que a complementação de dieta será feita com ração contendo em torno de 28% de

proteína bruta, fornecidos diariamente, à vontade. A quantidade de alimento consumido diariamente, o crescimento dos peixes e o monitoramento das condições fisiológicas dos peixes serão acompanhados sistematicamente, de forma a permitir os cálculos de conversão alimentar e biometria.

O projeto dará especial atenção ao monitoramento da qualidade da água, ou seja, os possíveis impactos causados pelas substâncias químicas tais como nitrato, nitrito, amônia e fosfato que são produzidos pelas excreções dos peixes, assim como a decomposição de matéria orgânica, tais como restos de ração não ingerida, pois níveis elevados destes elementos podem alterar a qualidade da água, comprometendo o meio ambiente.

O projeto pretende identificar os maiores fluxos de matéria sólida, nitrogênio e fósforo que passam através do sistema, já que são parâmetros importantes no processo de criação de peixes e por serem poluentes potenciais, podem levar ao excessivo consumo de oxigênio nas áreas correntes abaixo, afetando outros níveis tróficos do sistema. Serão medidos parâmetros físico-químicos da água, tais como: oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, pH, temperatura, transparência, amônia, nitrito, fosfatos e sólidos totais dissolvidos. Para estas identificações, as determinações e coletas de água serão feitas a jusante, montante e no local de cultivo, e as análises serão realizadas nos laboratórios da CPAQ e da UFAM.

O estresse fisiológico também será pesquisado, e as amostras de sangue serão obtidas da veia caudal, com utilização de seringas heparinizadas. Estas amostras sofrerão análise dos parâmetros hematológicos, dosagem de glicose, proteínas totais, cortisol e íons plasmáticos.

Como resultados esperados, o projeto pretende melhorar a oferta de alevinos de matrinxã, o aperfeiçoamento e difusão desta nova sistemática de criação em canais de igarapé em terra firme, com aumento da produtividade e a criação da espécie, socializando este sistema de criação com as populações residentes em assentamentos e comunidades, reduzindo a introdução de espécies exóticas na Amazônia, ao tempo em que permite uma alternativa de criação de peixes que supra a subsistência alimentar destas populações, e o surgimento de micro e pequenas empresas.

Como mecanismos de transferência dos resultados obtidos, o projeto contempla a emissão de relatórios, manuais de subsídio para piscicultores, publicações em periódicos especializados, realização de cursos e disponibilidade dos dados para composição de dissertações e teses.

Os impactos previstos do projeto podem ser assim resumidos:

No Campo Científico

- Aplicação dos estudos na realização de teses, dissertações e estágios;
- Publicação de trabalhos científicos, boletins técnicos, *folders*, manuais;
- Apresentação em Congressos nacionais e internacionais.

No Campo Tecnológico

- Incremento na produtividade do Matrinxã;
- Menor impacto nas características da água se comparado com a criação em barragens;
- Melhor desempenho dos reprodutores manejados no sistema de água corrente;
- Aumento da produção de alevinos de matrinxã, favorecendo o desenvolvimento da criação desta espécie na Amazônia.

No Campo Econômico

- Produção de alimentos para consumo das pessoas residentes nas áreas rurais e como produto para permuta;
- Alternativa de criação de peixes em canais de igarapés, em nível empresarial familiar ou mesmo através da exploração de negócios no ramo de lazer e ecoturismo.

No Campo Social

- Alternativa para a produção de alimento saudável para as famílias residentes nas áreas rurais, assentamentos e comunidades distantes do centro da cidade;
- Alternativa para as famílias de comunidades que vivem em áreas delimitadas como de reserva e preservação e que ficaram impossibilitadas de pescar o seu alimento.

No Campo Ambiental

- Reduzido impacto na qualidade da água utilizada na criação;

- Inexistência de alteração nas condições naturais do igarapé e da vegetação que margeia o mesmo;
- Inexistência de alteração nas populações de peixes naturais do ambiente;
- Pequena movimentação de terra se comparada com a construção de barragens.

4.4 Tanques-Rede: Tecnologia para o Cultivo de Tambaqui e Matrinxã em Nível Familiar - TANRE



O Projeto, enquadrado na sub-área de conhecimento da Aqüicultura, teve como proponente a FUCAPI, como executor a EMBRAPA, como co-executores o INPA e o IPAAM e como interveniente a SEDEC.

A coordenação geral do projeto coube ao Sr. José Nestor de Paula Lourenço, Mestre em Aqüicultura, e como coordenadores dos sub-projetos Levy de Carvalho Gomes, Doutor em Aqüicultura, Edsandra Campos Chagas, Mestre em Aqüicultura, todos da EMBRAPA e pelo INPA, em sub-coordenações, os Srs. Rodrigo Roubach, Doutor em Nutrição de Peixes e José Celso de Oliveira Malta, Doutor em Parasitologia de Peixes e Alexandre Honczaryk.

O apoio financeiro, na ordem de R\$357.001,97 (trezentos e cinquenta e sete mil e um real e noventa e sete centavos) veio através do FNDCT, no âmbito do Programa de Cooperação Científica e Tecnológica para o Desenvolvimento Regional / Arranjos Produtivos Locais, com referência, na FINEP, sob o N° 2147/02, através do Convênio N° 22.02.0419.00,

tendo recebido a sigla TANRE e o prazo de 36 meses para execução, a contar da data da aprovação do projeto, ocorrida em 18.12.2002.

O Projeto tem por objetivo a adaptação e transferência de tecnologia já existente, a de tanques-rede, para o cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e matrinxã (*Brycon cephalus*) em nível familiar, ao tempo em que estará introduzindo o uso de tanques-rede em pequenas comunidades rurais para a criação de espécies amazônicas.

O Projeto comporta ainda (1) a determinação da densidade de estocagem para obtenção de maior produtividade no cultivo de tambaqui e matrinxã em sistema de tanques-rede; (2) a caracterização dos produtos e subprodutos de várzea que poderão ser introduzidos na alimentação dos peixes (rações alternativas); (3) a avaliação do estado de saúde e presença de infrapopulações de parasitas em tambaquês e matrinxãs cultivados; (4) a avaliação do impacto ambiental da introdução deste sistema de cultivo nas áreas estabelecidas e (5) a análise econômica do experimento.

O cultivo das espécies será efetivado em tanques-rede com dimensões de 6m^3 (2m x 2m x 1,5m) instalados em comunidades-modelo, a uma distância de 10m da margem dos lagos escolhidos, conectados por um sistema flutuante construído por toras de madeira de baixa densidade.

Os ambientes escolhidos para a instalação dos tanques-rede foram comunidades ribeirinhas localizadas nos Municípios de Iranduba, Maués e Manacapuru, todos no Estado do Amazonas, em parceria com as associações dos produtores e as comunidades envolvidas.

O projeto implantará Unidades de Observação - UO, que serão responsáveis pela avaliação do desempenho técnico e econômico do cultivo de tambaqui para o ano 1 e matrinxã para o ano 2, na densidade de $50\text{kg}/\text{m}^3$, em vinte tanques-rede para cada UO, totalizando 60 tanques-rede, visando determinar a produtividade local.

O Projeto servirá para a realização de dois experimentos voltados à produção de juvenis, de forma a determinar sua densidade de estocagem. Um em sistema de igarapé, ambiente de água corrente, e outro em sistema de barragem. Para tanto serão utilizados tanques-rede de tamanho 2m x 1m x 1,5m, totalizando um volume de 3 metros cúbicos. A

densidade populacional terá quatro tratamentos: T1=500 alevinos/m³; T2=750 alevinos/m³; T3=1000 alevinos/m³ e T4=1.250 alevinos/m³. A ração a ser utilizada é da marca Purina, com teor de proteína bruta de 36%, fornecida três vezes ao dia, sete dias por semana. Os parâmetros de qualidade a serem observados serão: Oxigênio dissolvido (% de saturação), condutividade, pH e temperatura. O tempo de criação será de 30 dias e após o crescimento serão conhecidos os seguintes parâmetros: sobrevivência, ganho de peso, crescimento específico, conversão alimentar e biomassa final.

Para o cultivo nos tanques-rede, serão adquiridos juvenis e transferidos para tanques-rede de 6m³, utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado, e a densidade de estocagem para o experimento se dará em três densidades populacionais, ou seja, 100, 125 e 150 peixes/m³.

O processo de alimentação será de duas vezes por dia, com ração comercial à base de 32% de proteína bruta, nos horários compreendidos entre as 07:00 e 09:30 horas e 14:30 e 18:00 horas, e a quantidade de ração fornecida será em função do peso vivo dos peixes, ajustada à necessidade. Os parâmetros a serem observados são: crescimento em comprimento, ganho de peso e conversão alimentar.

O acompanhamento do desenvolvimento dos peixes será realizado através de biometrias mensais, utilizando-se uma amostra de 10% dos peixes. Neste mesmo momento, será verificada a existência de anomalias ou injúrias mecânicas nos animais, e será retirada uma amostra de 5% da população de cada densidade para o monitoramento da fauna parasitária.

Para o acompanhamento do estado de saúde dos peixes cultivados, bimensalmente será examinada uma amostra com grau de confiança de 90% e incidência estimada de 10% (EIRAS *et al.*, 2000). Todos os peixes examinados terão uma ficha onde todos os dados referentes ao hospedeiro, local coletado, condições do peixe, dia, hora, coletor, necropsiador, parasitas e outros dados serão registrados.

A análise dos parâmetros hematológicos e metabólitos plasmáticos dos peixes será utilizada para compor o diagnóstico do estado de saúde desses animais, já que estas análises são indicadoras do estado fisiológico do organismo. Para isso, bimensalmente se procederá a

coleta de sangue de 10 peixes de cada tratamento, com os animais previamente anestesiados, através de punção de vasos caudais, com seringas heparinizadas, sendo as amostras condicionadas em baixa temperatura até o momento da realização das análises.

Os peixes coletados serão sacrificados por perfuração cerebral e então a superfície externa do corpo (olhos, nadadeiras etc.) será examinada para verificar a presença de ectoparasitas. Posteriormente, a abertura da cavidade abdominal será feita para o exame macroscópico dos órgãos internos como o fígado, coração, rins e baço. Esfregaços a fresco dos rins serão feitos para a pesquisa de protozoários e monogenóides, sendo os parasitas encontrados fixados e os tratamentos posteriores realizados de acordo com a metodologia específica para cada grupo amostrado.

Os dados referentes ao desempenho zootécnico dos peixes, como peso, crescimento em comprimento, conversão alimentar, fator de condição, taxa de crescimento específico e sobrevivência, serão obtidos pelo emprego de fórmulas específicas.

Para o acompanhamento das oscilações nos parâmetros físico-químicos da água, diariamente serão tomadas medidas de temperatura e oxigênio dissolvido com o auxílio de um oxímetro (YSI,55/12) e do potencial hidrogeniônico (pH) com pHmetro de campo (CORNING) e semanalmente se procederá a determinação da transparência da água por disco de Secchi, dos níveis de amônia total pelo método de Verdouw *et al* (1978) e de nitrito pelo método de Boyd (1984). O possível impacto do cultivo de peixes em corpos d'água naturais será monitorado pelo fluxo de quatro componentes: matéria seca (MS), carbono (C), nitrogênio (N) e fósforo (P).

Para a obtenção de dados sobre o impacto de nutrientes, a coleta de sedimento será feita com o uso de tubos de PVC com 50 mm de diâmetro e de draga de ECKIMAN. Em uma segunda etapa, será feita a separação por seções de 10 cm, ou seja, 0 – 10 cm, 10 – 20 cm e 20 – 30 cm. As coletas deverão ser realizadas nos seguintes pontos: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 metros distantes dos tanques-rede, tanto para o lado a favor da correnteza quanto para o contra a correnteza. Em cada ponto deverão ser feitas três sub amostras e logo após uma amostra composta. Todas as amostras terão marcações separadas pelo tipo de amostragem, após o que serão colocadas na estufa para a perda gradual da umidade e levadas ao laboratório para proceder às análises químicas e físicas.

Na questão da viabilidade econômica do projeto, tanto os custos totais de produção, como a capacidade de geração de receita, serão registrados desde o início do projeto, para que os interessados se disponham a alocar seus recursos na implementação da tecnologia ou se sintam conscientes de que os resultados financeiros serão suficientes para amortizar créditos financiados.

O projeto contempla todo um mecanismo de envolvimento institucional e de transferência dos resultados obtidos, quer seja através de cursos de curta duração tendo em vista o treinamento dos produtores das áreas envolvidas (e que desde o início da implantação terão participação efetiva das famílias por ele beneficiadas), quer seja através do envolvimento de bolsistas, publicação de cartilhas, disponibilidade dos dados para monografias, dissertações e teses.

Como resultados esperados o projeto contempla o estabelecimento de uma sistemática de cultivo adequado à agricultura familiar, das duas principais espécies de peixes da região, inserindo-a às práticas de trabalho das comunidades, podendo ser utilizada também pelos pequenos e médios empresários. Possibilitará ainda um ganho na melhoria da qualidade das rações elaboradas, o conhecimento de indicadores de peixes saudáveis, a identificação de parasitas no cultivo, ou seja, um ganho de eficiência na produção de peixes e, claro, a otimização dos recursos financeiros.

Um outro resultado da maior importância diz respeito à diminuição da pressão de pesca sobre os estoques naturais, permitindo a recuperação do ambiente aquático degradado por práticas intensas de exploração.

Os impactos previstos do projeto estão assim delineados:

No Campo Científico / Tecnológico

- Aprimoramento do sistema de cultivo em tanques-rede;
- Introdução de uma sistemática inovadora na região amazônica, que poderá servir de modelo de desenvolvimento sustentável, no que se refere à piscicultura.

No Campo Econômico

- A formulação de rações com utilização de subprodutos regionais;

- Aumento de renda dos ribeirinhos em função da comercialização dos excedentes produzidos.

No Campo Social

- Disponibilização de alimento de boa qualidade nutricional (proteínas) a baixo custo;
- Diminuição da pressão de pesca sobre os estoques naturais.

No Campo Ambiental

- Identificação do tamanho mínimo de área de lagos para a introdução dos tanques-rede;
- Controle das taxas de arraçoamento e qualidade das rações.

5 RESULTADOS ALCANÇADOS

O desenvolvimento e os resultados alcançados pelos projetos podem ser assim descritos:

5.1 Programa de Criação Intensiva de Matrinxã (Brycon Cephalus) em Canais de Igarapé de Terra Firme: Aplicação em Níveis de Subsistência e Empresarial - PROCÍMA.

Para a seleção das áreas para a instalação dos módulos experimentais foram efetuadas visitas a várias localidades no Ramal do Pau Rosa, na BR-174, km 21. Esta área pertence a um projeto de assentamento denominado Tarumã Mirim, sob a responsabilidade do INCRA, com 1.042 lotes com o tamanho de 25 hectares desenhados em uma área total de 42.000 ha, com uma característica importante para o sucesso do projeto, a existência de igarapés em grande parte dos terrenos.

Os critérios considerados importantes para a colocação dos módulos experimentais levaram em consideração os seguintes aspectos:

- Facilidade de acesso para veículo, pessoal do projeto, alimento para os peixes e colocação e retirada de peixes;
- Distribuição geográfica na área do assentamento, posicionando-se os módulos em comunidades diferentes;
- Topografia do local;
- Vazão de água do igarapé;
- Presença permanente de pessoas na propriedade;
- Possibilidade e histórico dos proprietários no plantio de alimentos que possam ser utilizados pelos peixes como alimento.

Dentre as 20 (vinte) localidades visitadas, foram selecionadas quatro do Assentamento do Tarumã Mirim para a implantação dos experimentos de criação de matrinxã em canais de igarapés de terra firme. Foram elas:

- O lote do Sr. Avemar Bobote - n° 90, na Comunidade do Ramal do Conquista 3 Galhos;



- O lote do Sr. Antônio Carlos de Almeida - n° 68, na Comunidade do Ramal 3 Irmãos;



- O lote do Sr. Egiceli Nascimento de Souza - nº 84-A, na Comunidade do Ramal Novo Paraíso;



- O lote do Sr. Rubens Pereira dos Santos - nº 652, na Comunidade do Ramal da Felicidade.

Os resultados alcançados nas quatro localidades evidenciam aspectos significativos para o desenvolvimento regional. Estes aspectos, ao encontro do objetivo geral do projeto, estão relacionados à geração de conhecimento local que permita o uso de uma tecnologia voltada para a criação de peixes em canais de igarapé de terra firme, a identificação de que o Matrinxã (*Brycon cephalus*) pode ser a espécie que assegura elevada produtividade e baixo impacto ambiental e o fato de que a sua implementação pode ser efetivada, quer seja para manutenção familiar, ecoturismo explorado em nível empresarial ou ainda para os pequenos produtores e/ou comunidades assentadas pelo governo no Estado do Amazonas.

As experiências vivenciadas nos canais de igarapés evidenciaram o matrinxã como a espécie ideal para criação, haja vista que: a) é naturalmente encontrado em ambientes de igarapés; b) apresenta crescimento rápido, podendo atingir peso de comercialização em menos de um ano de cultivo; c) possui baixa taxa de mortalidade; d) demonstra bons resultados de ganho de peso quando criado em cultivo intensivo; e) mostra bons índices de conversão alimentar (entre 1,4 e 2,5); f) possui hábito alimentar onívoro, podendo ser alimentado com

ingredientes de fácil aquisição no meio rural; g) apresenta excelente aceitação por parte do mercado consumidor e h) possui valor de mercado.

O experimento permite ainda afirmar que, respeitando-se as características ambientais de cada local, tais como topografia de terreno, disponibilidade de água (áreas próximas de rios e lagos ou de terra firme, onde existem apenas pequenos igarapés) e também, os aspectos biológicos de cada espécie de peixe, podemos confirmar até o momento as seguintes vantagens do sistema de criação de matrinxã em canais de igarapés de terra firme sobre o sistema de viveiros ou barragens:

- Construção de fácil execução e baixo custo;
- Menor impacto sobre as espécies de peixes originais do igarapé, pois, além de não haver modificação nas características físicas e químicas da água, o sistema permite o livre trânsito dos peixes;
- Menor impacto sobre a vegetação, não exigindo a derrubada de muitas árvores;
- Maior produtividade de peixes por área: a produtividade pode chegar a ser trinta vezes maior que nas barragens;
- Facilidade de manuseio, captura e monitoramento das condições gerais dos peixes;
- Peixe de melhor qualidade com menor teor de gordura (9%) que os peixes cultivados em viveiros. A presença de gordura em excesso na carne do peixe prejudica a sua qualidade;
- Reduzida possibilidade de proliferação de mosquitos, devido ao fato da água ser corrente e pobre em nutrientes.

O experimento evidenciou também a geração de uma maior oferta de alevinos de matrinxã, até então carente na região, que neutraliza a introdução de outras espécies exóticas na região, como as tilápias, por si só territorialistas, voltadas para a sua prole e que por isto mesmo dissemina as outras espécies, sem contar com o fato de acarretar outros impactos ambientais, como por exemplo, a eliminação de outras espécies. Hoje já existem vários fornecedores de alevinos, embora a um custo elevado, se comparado com a oferta de alevinos de tambaqui, pois, aquele, está na faixa de R\$250,00 (duzentos e cinquenta reais) o milheiro e este a R\$60,00 (sessenta reais).

No aspecto de crescimento dos peixes, os resultados podem ser assim listados:

- Sem mortalidade durante o período experimental de cinco meses;
- Houve um aumento de biomassa entre 30 e 68 %. A taxa de conversão nesta fase do trabalho foi de 1,8.
- Foram produzidos 2.616,45 kg de peixe em 192 m³ ou 320 m² de área explorada. O objetivo é chegar a uma produção de, pelo menos, 1.000 kg/peixe/ano em cada módulo de 48 m³. Os pesos médios alcançados pelos peixes nos diferentes módulos foram: 871,04, 688,75, 665,25 e 391,41gramas, conforme gráfico abaixo.

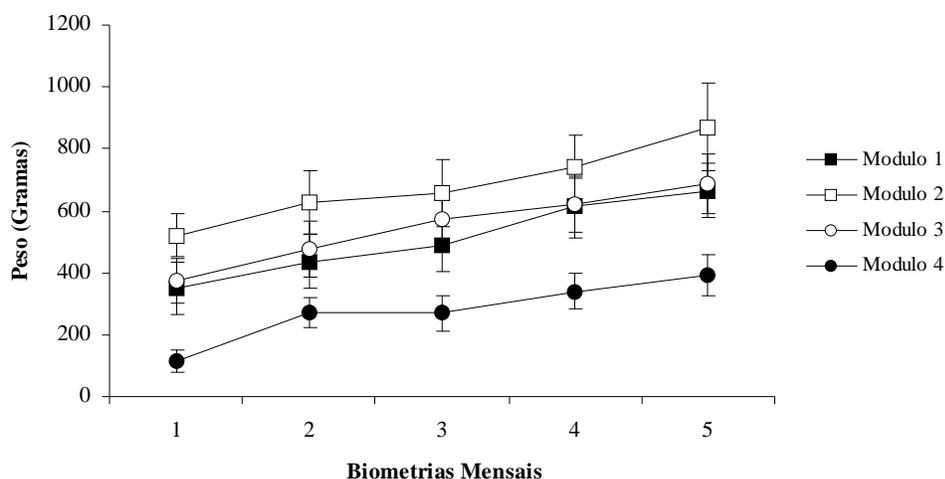


Gráfico 1 - Crescimento dos peixes nos diferentes módulos de criação.

Na questão do monitoramento e avaliação dos possíveis impactos ambientais provocados pela atividade, os resultados apresentados no Quadro abaixo, indicam que a qualidade da água nos canais manteve-se praticamente inalterada, mostrando níveis normais principalmente de oxigênio dissolvido, nitrito e amônia.

Local	Data	O ₂ D (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NH ₄ (mg/l)
Módulo 01	Outubro	4,2	0,041	0,020
	Dezembro	3,66	0,019	0,055
	Fevereiro	5,2	0,021	0,093
Módulo 02	Outubro	5,82	0,024	0,023
	Dezembro	5,54	0,020	0,086
	Fevereiro	5,26	0,027	0,068
Módulo 03	Outubro	4,89	0,026	0,067
	Dezembro	5,33	0,021	0,020
	Fevereiro	5,51	0,030	0,025
Módulo 04	Outubro	4,4	0,047	0,040
	Dezembro	3,65	0,020	0,112
	Fevereiro	4,8	0,034	0,100

Quadro 1 – Qualidade da água nos canais e níveis de oxigênio Dissolvido, Nitrito e Amônia

Ao longo de cinco meses de análise, os resultados do perfil fisiológico do Matrinxã submetido à criação em canais de igarapés de terra firme, nos parâmetros hematológicos: Ht, RBC, VCM, HCM e CHCM apresentaram os seguintes comportamentos:

- Os valores médios de Ht variaram de 41,4 a 50,5 % nos diferentes períodos de amostragem. Comparando os valores deste parâmetro nos diferentes meses de amostragem, o menor valor médio foi observado no 1º mês de cultivo nos igarapés em relação aos demais;
- Os valores médios de RBC determinados para *Brycon cephalus* apresentaram uma variação entre 1,6 e 2,6 milhões/mm³. Tal diferença não pôde ser correlacionada aos valores de qualidade da água, cujos resultados foram bastante homogêneos nos diferentes igarapés e períodos experimentais;
- Os valores médios de VCM (168,2 a 303,7 mm³) HCM (55,2 a 132 pg) e CHCM (28,9 a 47,3 %) para *Brycon cephalus* estão entre os valores médios descritos na literatura. A análise comparativa demonstrou que, no 1º mês de amostragem, os valores das três constantes corpusculares (VCM, HCM e CHCM) dos matrinxãs apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) em relação aos demais meses;
- Os valores médios de Platina variaram de 2 a 6 mg/L e diferenças significativas podem ser observadas no 5º mês de amostragem. Os peixes, após um mês mantido nos igarapés, apresentaram uma hipoglicemia, elevando esses valores nos meses subsequentes, os quais foram estáveis até o final do estudo;

- Os valores de Na^+ e Cl^- , apresentaram variações de 130,5 a 153,7 mEq.l^{-1} e 57,1 a 146,8 mEq.l^{-1} , respectivamente. A hiperclorémia, detectada no 1º mês de amostragem, vem somar às alterações fisiológicas que os peixes sofrem durante a troca de ambiente (viveiros para igarapés). A anemia é uma das causas da hiperclorémia no sangue. Os valores tornam-se estáveis após o 2º mês de experimento;
- O K^+ se manteve estável em todos os meses de estudo. Entretanto, o que chama mais atenção é a hipopotassemia (baixa concentração de potássio no plasma) em torno de $1,1 \pm 0,4$ a $2,9 \pm 1,1$ mEq.l^{-1} . Em geral, os valores de potássio no plasma variam de 3,5 a 5,0 mEq.l^{-1} , com valores acima ou abaixo disso, alterações cardiológicas graves podem ocorrer;
- Os valores médios dos leucócitos para matrinxã variaram de 17,7 a 41,8 mil/mm^3 . O aumento destas células detectadas no 1º mês de amostragem vem corroborar com a hipótese de que mudanças ambientais induzem modificações fisiológicas que são ajustadas e adaptadas ao novo ambiente. Cerca de 80 % dos leucócitos, nas extensões sanguíneas desta espécie, foram constituídos por linfócitos, seguidos pelos trombócitos. Neutrófilos e eosinófilos foram detectados em quantidades muito baixas. Embora o número total de leucócitos tenha aumentado significativamente no 1º. mês de amostragem, o tipo celular não foi alterado durante todo o estudo.

Os custos de construção dos canais de igarapés giram em torno de R\$3.500,00 (três mil e quinhentos reais) correspondentes a cimento, madeira, ripas, tela metálica revestida de PVC, sacos de ráfia, carro de mão, serrote, enxada, martelo, prego, tubos e conexões e mão-de-obra. É importante salientar que as matérias empregados nas construções podem sofrer alteração em função dos aspectos físicos do local, tais como tipo de solo, topografia e variações de vazão.

Em termos de alimentação, considerando somente alimentação de ração comercial, os custos estariam em torno de R\$3.000,00 (três mil reais) correspondentes a 100 sacas de ração ao preço de R\$30,00 (trinta reais), cada.

Considerando que a vida útil de uma construção desta está em torno de 7 anos, os custos por produção seriam de R\$4.000,00 (quatro mil reais). Como a produção pode atingir até 1.500 peixes de 1.000 gramas cada um e a comercialização ser efetivada ao preço de R\$5,00 (cinco reais), a receita seria de R\$7.500,00 (sete mil e quinhentos reais), portanto, um projeto econômico, ambiental e socialmente pertinente.

É importante salientar que, na primeira produção realizada, por opção dos assentados, a maioria dos peixes foi mantida para a própria alimentação das pessoas da família, pelo fato de ser melhor negócio que a própria venda, pois, mesmo que o preço de venda seja bom, possuir um peixe fresco, que possibilita uma alimentação saudável a qualquer momento, vale mais do que ter que se deslocar para a cidade para comprar outro peixe, haja vista que o peixe adquirido na cidade não terá a mesma qualidade e o custo será bem mais elevado, principalmente se for considerado o custo de deslocamento à cidade para a aquisição de alimento (R\$ 22,00). Sem contar com a questão da conservação do alimento comprado, já que não existe energia elétrica no assentamento e a possibilidade de salgar o alimento implica em não ter a qualidade de um peixe fresco.

Na questão da produção científica os resultados podem ser assim observados:

1 - Em termos de artigos publicados:

Fim, J.D.F.; Guimarães, S.F.; Gusmão, E.A.; Storti-Filho, A. Intensive Culture Of Matrinxã (*Brycon cephalus*) In Stream Channels: A New Rural Settlement Development Strategy For The Amazon. *VI International Congress on the Biological of Fish*, 1-5 agosto/2004. Manaus-AM;

Silva, E.C.; Menezes, G.C.; Carvalho, C.M.; Nunes, E.S.; Ituassú, D.R.; Marcon, J.L.; Fim, J.D.I.; Affonso, E.G. (2004). Blood parameters assessment of matrinxã (*Brycon cephalus*) fed with vitamin c supplementation. *VI International Congress on the Biological of Fish*. 1-5 agosto/2004. Manaus-AM;

Carvalho, C.M.; Silva, E.C.; Menezes, G.C.; Nunes, E.S.; Ituassú, D.R.; Marcon, J.L.; Fim, J.D.I.; Affonso, E.G. (2004). Physiological analysis of matrinxã (*Brycon cephalus*) when bred in stream channel and pond culture systems. *VI International Congress on the Biological of Fish*. 1-5 agosto/2004. Manaus-AM;

Carvalho, C.M.; Silva, E.C.; Menezes, Fim, J.D.I.; Ituassú, D.R.; Affonso, E.G. (2004); Avaliação do perfil fisiológico do matrinxã (*Brycon cephalus*) submetido à criação intensiva em canal de Igarapé. In. *XIII Jornada de Iniciação Científica*, 2004. Manaus/AM. p. 137-138;

Silva, E.C.; Menezes, G.C.; Ituassú, D.R.; Affonso, E.G. (2004). Avaliação de parâmetros sanguíneos de matrinxã (*Brycon cephalus*) sob dieta suplementar com vitamina C, em condições laboratoriais e criação em viveiros. . In. *XIII Jornada de Iniciação Científica*, 2004. Manaus/AM. p. 97-98.

2 - Em termos de orientação a alunos e bolsistas:

Aluno: James Belém de Matos – Graduando em Ciências Biológicas · Bolsistas do PIBIC/FAPEAM/INPA – Orientador: Elizabeth Gusmão Affonso;

Aluno: Maria Emanuela Benfica Takatani – Monografia para conclusão do curso de Ciências Biológicas da Faculdade Objetivo, Co-orientador: Elizabeth Gusmão Affonso;

Aluno: Cristiane Suely Melo de Carvalho – Graduando em Ciências Biológicas · Bolsistas de IC/INPA - Orientador: Elizabeth Gusmão Affonso;

Aluno: Glauber Menezes – Mestre em Ciências Biológicas. Bolsista PCI/INPA – Orientador: Elizabeth Gusmão Affonso;

Aluno: Jaqueline Inês Alves de Andrade - Graduando em Ciências Biológicas. Estagiária Voluntária – Orientador: Elizabeth Gusmão Affonso;

Aluno: Joedson da Silva Adrião – Graduando em Ciências Biológicas. Estagiário Voluntário – Orientador: Elizabeth Gusmão Affonso;

Aluno: Tânia Regina de Menezes – Técnico Agrícola. Estagiária voluntária – Orientador: Jorge Fim.

3 - Em termos de participação em Feiras, Exposições e Conferências:

- Palestra sobre o Projeto PROCIMA, proferida no evento AMAZONTECH 2003 – Novos rumos para a Ciência e Tecnologia e Negócios Sustentáveis. 27/09/03. Carga Horária: 1 hora e 15 minutos. Números de vagas: 90;
- Participação na 30ª Expoagro - 1ª Feira de Agronegócios. Exposição de Painel demonstrativo do projeto, placa identificadora e aquário. De 08/11/03 a 16/11/03;

- Participação na I Conferência Nacional de Aqüicultura e Pesca. De 25 a 27 de Novembro de 2003. Brasília. Apresentação de Painel do Projeto PROCIMA. Participação de membro do projeto como Delegado representante do INPA na conferência;
- Participação na I Feira de Agricultura Familiar. Sede do INCRA, Manaus, com apresentação do Projeto PROCIMA;
- Apresentação do projeto na SECT (Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas) com a presença, além de autoridades locais, de um representante do MCT e da Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica – ABIPTI. A apresentação teve como objetivo a análise dos projetos para avaliação da continuidade do programa dos APL's.

4 - Em termos de participação em Cursos

Participação do bolsista Glauber Cruz de Menezes no curso de Hematologia de Peixes Teleósteos de Água Doce, na FUNEP (Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia – Jaboticabal - SP), ministrado e coordenado pelos Drs. Marcos T. Dias e Raul J.S. Girio, com 40 horas/aulas, abrangendo os seguintes assuntos:

- Hematopoiese em peixes teleósteos;
- Eritrograma, Leucograma e Trombograma em peixes (valores normais e influência de fatores bióticos e abióticos);
- Aspectos morfológicos e citoquímicos de eritrócitos, leucócitos e trombócitos (metacromasia, identificação de glicogênio, peroxidase e reticulócitos) – Teórica e Prática.

5 - Outros aspectos positivos resultantes do projeto:

- Interesse por parte da SEPROR (Secretaria de Produção Rural do Estado do Amazonas) e do INCRA em ampliar as atividades do Projeto PROCÍMA;
- No ramal do "Pau Rosa", área do Projeto de Assentamento do "Tarumã-Mirim", outros canais foram construídos por iniciativa própria. Este fato já pode ser considerado como consequência positiva da existência dos módulos demonstrativos construídos pelo projeto. Tanto a orientação, como a mão-de-obra

que auxiliou na construção destes novos canais, foi proveniente de pessoal já treinado e que adquiriu experiência por ocasião da construção dos canais e das atividades de criação dos peixes realizadas durante o primeiro ano do projeto;

- O BASA, sinalizou positivamente para a liberação de financiamento às pessoas que estiverem interessadas em aplicar recursos na produção de matrinxã nos moldes do projeto. O financiamento deverá ser liberado via PRONAF, e deverá alocar recursos para infra-estrutura e custeio da criação. O montante pode chegar a R\$ 15.000,00 (Quinze mil reais) com excelentes condições para pagamento;
- O IDAM, órgão de extensão rural e assistência técnica, solicitou do coordenador do projeto PROCÍMA, que proferisse uma palestra sobre o sistema de criação e transferisse informações ao seu corpo técnico. O principal objetivo é capacitar aquela instituição para orientar agricultores da região, atendendo à crescente demanda de informações solicitadas àquele órgão;
- O suporte administrativo e de apoio às atividades por parte da FUCAPI, proponente do projeto, com competência técnica e alto nível de relacionamento profissional e pessoal com a coordenação e demais membros que participam do projeto;
- O apoio do INPA, no que se refere aos contatos com o pessoal dos assentamentos bem como o fácil acesso às discussões pertinentes ao andamento do projeto.

6 - Dificuldades encontradas no projeto

Ao longo do experimento, alguns aspectos referentes à manutenção do projeto foram observados:

- Fatores climáticos – Chuvas torrenciais comprometeram o andamento dos experimentos. Houve fuga de peixes, o que obrigou-nos a reiniciar os experimentos e encurtou o período de acompanhamento previsto inicialmente;
- Doenças – Casos frequentes de malária na área do assentamento tem prejudicado um pouco as pessoas e fazendo com que estas tenham que se deslocar para a cidade. No entanto, o manejo com os peixes não foi comprometido;
- Estradas de acesso ao Assentamento - Neste ano, a péssima condição da estrada do Ramal do Pau Rosa prejudicou bastante a movimentação das pessoas.

7 - Observações gerais da experiência registrada no projeto PROCÍMA:

- O nível de dedicação ao trabalho por parte dos proprietários dos lotes selecionados foi excelente, superando as expectativas e os temores iniciais de que poderia haver desistências ou respostas negativas ao projeto;
- No assentamento prevalece a atividade carvoeira, a de maior geração de recursos financeiros para a comunidade, e, com certeza, a que mais prejudica a saúde, além de desencadear um processo contínuo de desmatamento e a venda ilegal de madeira. O desmatamento sem plantio acarreta terras desoladas, estimulando o abandono do lote.

5.2 Tanques-Rede: Tecnologia para o Cultivo de Tambaqui e Matrinxã em Nivel Familiar -TANRE

Para a seleção das áreas para a instalação dos módulos experimentais foram efetuadas visitas aos municípios de Maués, Manacapuru e Iranduba. Como a prefeitura de Manacapuru não ofereceu o apoio necessário, a coordenação buscou outro município, no caso o de Fonte Boa, no Alto Solimões, que ofereceu melhores condições de localização, baixa densidade populacional e distante dos grandes centros consumidores.

Desta forma, os municípios escolhidos foram o de Maués, no Lago do Maués-Miri; o de Iranduba, no Lago do Ariauzinho e o de Fonte Boa, no Lago do Mucura. Estes municípios contemplam uma boa representatividade para o sistema de criação de peixes em tanques-rede no Estado do Amazonas.

Em Iranduba, estágio inicial do projeto foram instalados 20 tanques-rede, presos em uma balsa flutuante construída de madeira, onde estão sendo testadas quatro densidades populacionais de estocagem para engorda de tambaqui, ou seja, 20, 30, 40 e 50 peixes/m³, diferentemente da programação inicial, face às dificuldades de obtenção de juvenis. O experimento teve a duração de 240 dias, com amostras mensais para o acompanhamento de crescimento dos peixes e qualidade da água para avaliação das condições de cultivo e possíveis impactos ambientais.

O experimento identificou que devido às características e dinâmica dos lagos de várzea da Amazônia Central, de um modo geral, ocorre um decréscimo de oxigênio dissolvido na água durante a época da enchente dos lagos, o que acarreta uma situação inapropriada para o crescimento ou mesmo a manutenção dos peixes em tanque-rede.

Nos municípios de Maués e Fonte Boa, serão instalados também 20 tanques-rede em cada município, sendo dez em estrutura de madeira e dez em estrutura metálica, já tendo sido encaminhado àqueles municípios, todo o material referente ao projeto (telas e plataformas em aço galvanizado).

No que se refere à produção de juvenis, o experimento referente à densidade de estocagem para juvenis de matrinxã em igarapés, em ambiente de água corrente, com tanques-rede no tamanho de 1m x 1m x 1,5m, com volume total de 1 m³, com tempo de criação de 21 dias, com 4 tratamentos (T1=200 juvenis/m³ (controle); T2=300 juvenis/m³; T3=400 juvenis/m³ e T4=500 juvenis/m³) e 3 repetições, com ração na forma de farelo, com teor de 34% de proteína bruta, fornecida 3 vezes ao dia, 7 dias por semana, apresentou os seguintes resultados:

Tabela 1. Resultado dos parâmetros de densidade de estocagem para juvenis de matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistema de igarapé criados em tanques-rede.

Parâmetros	Tratamentos (Densidade de peixe/m ³)			
	200	300	400	500
Peso inicial (g)	0,43±0,0	0,43±0,0	0,43±0,0	0,43±0,0
Peso final (g)	2,01±0,03	1,76±0,01	1,61±0,17	1,10±0,13
Conversão alimentar	7,83±0,76	7,97±0,55	10,10±1,56	14,00±2,65
Ganho de peso (g)	1,59±0,04	1,34±0,01	1,19±0,17	0,68±0,13
Sobrevivência (%)	97,50±1,32	95,33±2,75	67,33±12,22	66,00±1,73

Já para o experimento referente à densidade de estocagem para juvenis de matrinxã em sistemas de barragens, o experimento foi realizado em uma barragem natural de 3 hectares com diversas nascentes de água ao redor, perfazendo um ambiente muito semelhante aos lagos da Amazônia. Foram utilizados tanques-rede no tamanho de 1m x 1m x 1,5m, com volume total de 1 m³, com tempo de criação de 21 dias, com 4 tratamentos (T1=200

juvenis/m³ (controle); T2=300 juvenis/m³; T3=400 juvenis/m³ e T4=500 juvenis/m³) e 3 repetições, com ração na forma de farelo, com teor de 34% de proteína bruta, fornecida 3 vezes ao dia, 7 dias por semana, apresentou os seguintes resultados:

As dificuldades observadas nos dois experimentos foram o fato dos juvenis de matrinxã serem muito ativos no momento do arraçoamento, e, com isto, muitos grânulos da ração acabam passando pela tela da rede, elevando a conversão alimentar. A solução passou pela construção de um cocho de alimentação de forma a diminuir as perdas.

Tabela 2. Resultado dos parâmetros de densidade de estocagem para juvenis de matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistema de barragem criados em tanques-rede.

Parâmetros	Tratamentos (Densidade de peixe/m ³)			
	200	300	400	500
Peso inicial (g)	0,42±0,0	0,42±0,0	0,42±0,0	0,42±0,0
Peso final (g)	1,27±0,15	1,26±0,09	1,22±0,05	0,97±0,30
Conversão alimentar	25,00±1,73	19,33±2,08	18,67±2,08	23,33±12,86
Ganho de peso (g)	0,85±0,15	0,84±0,09	0,80±0,05	0,55±0,30
Sobrevivência (%)	63,33±9,87	62,67±0,58	52,67±1,15	62,67±8,50

Outro experimento, agora referente à densidade de estocagem para juvenis de tambaqui em sistemas de igarapés foi realizado em ambiente de água corrente de igarapé, utilizando-se tanques-rede no tamanho de 1m x 1m x 1,5m, com volume total de 1 m³, com tempo de criação de 45 dias, com 4 tratamentos (T1=200 juvenis/m³ (controle); T2=300 juvenis/m³; T3=400 juvenis/m³ e T4=500 juvenis/m³) e 3 repetições, com ração na forma de farelo, com teor de 34% de proteína bruta, fornecida 3 vezes ao dia, 7 dias por semana, apresentou os seguintes resultados:

Tabela 3. Resultado dos parâmetros de densidade de estocagem para juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum*, em sistema de igarapé criados em tanques-rede.

Parâmetros	Tratamentos (Densidade de peixe/m ³)			
	200	300	400	500
Peso inicial (g)	0,29±0,0	0,29±0,0	0,29±0,0	0,29±0,0
Peso final (g)	3,96±0,44	3,52±0,54	3,65±0,22	3,03±0,03
Comprimento final (cm)	4,92±0,25	4,61±0,26	4,32±0,02	4,22±0,11
Conversão alimentar	1,80±1,73	1,35±0,13	1,11±0,19	1,14±0,06
Ganho de peso (g)	3,31±0,43	3,08±0,52	3,33±0,20	2,75±0,03
Sobrevivência (%)	95,33±2,89	94,67±4,04	90,67±2,08	86,33±4,04

Embora o experimento para determinar a densidade de estocagem de juvenis de tambaqui criados em barragens, em tanques-rede se encontre em andamento, o fato não impede de poder afirmar que a densidade de estocagem para juvenis está na faixa de 400 peixes/m³.

Na questão da alimentação, os estudos referentes aos subprodutos regionais para incorporação à ração alimentar prevista em projeto, indicaram que os subprodutos mais abundantes e disponíveis na localidade eram o milho e a massa de mandioca. Os experimentos permitem afirmar que a substituição de 50% de ração comercial por mandioca e milho tem efeito positivo nos custos de produção, embora com menor produtividade. Os resultados gerados fazem parte de um trabalho denominado “Mandioca e Milho, alternativas para criação de tambaqui em tanques-rede, em lagos de várzea da Amazônia”, de autoria de José Nestor de Paula Lourenço, Levy de Carvalho Gomes, Rodrigo Roubach e outros, já enviado para publicação na revista técnico-científica da EMBRAPA, Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB.

No que diz respeito ao acompanhamento do estado de saúde dos peixes cultivados, a avaliação fisiológica do experimento de densidade de estocagem 20, 30, 40 e 50 peixes/m³ foi realizada mediante o acompanhamento e a utilização de indicadores fisiológicos como hematócrito, hemoglobina, eritrócitos, constantes corpusculares, glicose, cortisol e íons plasmáticos e os resultados demonstraram que as densidades de estocagem estudadas não promovem condições de estresse para o tambaqui.

Na questão parasitológica, um dos problemas associados ao cultivo do tambaqui é a infestação com parasitas monogenóides. No caso do experimento em questão, foram identificados 11 (onze) espécies diferentes de parasitas, sendo sete da espécie monogenea (dois dos quais já foram descritos e portanto catalogados na literatura, os outros em fase de descrição), um da espécie branquiura e o outro larva de trematódio, que se encontram em fase de descrição. Os dados sobre a descoberta foram publicados no *VI Internacional Fish Biology Congress* realizado em Manaus, no Centro de Convenções do Tropical Hotel Manaus, no período de 01 a 05 de Agosto de 2004.

Em termos de geração de conhecimento, os trabalhos produzidos em função do Projeto podem ser assim listados:

1. Resumos simples em anais de eventos

1.1. Ono, E. A., Roubach, R., Gomes, L. C., Chagas, E. C., Martins Junior, H., Lourenço, J. N. P. Análise econômica da produção de tambaqui (*Colossoma macropomum*) sob diferentes densidades em tanque-rede no Amazonas. In: AqüIMERCO 2004 - SIMPÓSIO MERCOSUL DE AqüICULTURA, 2004, Vitória. I Congresso da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. Vitória: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, 2004, v. Único, p. 123-123.

1.2. Martins Junior, H., Roubach, R., Gomes, L. C., Chagas, E. C., Ono, E. A., Lourenço, J. N. P. Uso da macaxeira (*Manihot sculenta*) e milho (*Zea mayz*) como complementação da ração de tambaquis (*Colossoma macropomum*) cultivados em tanques-rede nas comunidades rurais de lagos no Amazonas. In: AqüIMERCO 2004 - SIMPÓSIO MERCOSUL DE AqüICULTURA, 2004, Vitória. I Congresso da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. Vitória: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, 2004, v. Único, p. 123-123.

1.3. Araújo, L.D., Chagas, E.C., Gomes, L.C., Brandão, F.R. Efeito de banhos terapêuticos com formalina sobre indicadores fisiológicos de estresse em tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818). In: AqüIMERCO 2004 - SIMPÓSIO MERCOSUL DE AqüICULTURA, 2004, Vitória. I Congresso da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. Vitória: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, 2004, v. Único, p. 269-269.

1.4. Araújo, L.D., Chagas, E.C., Gomes, L.C., Lourenço, J.N.P. Avaliação do estado de saúde de tambaquis (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818) submetidos a banhos terapêuticos com sal . In: AQÜIMERCO 2004 - SIMPÓSIO MERCOSUL DE AQÜICULTURA, 2004, Vitória. I Congresso da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. Vitória: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, 2004. v. Único, p. 259-259.

1.5. Brandão, F.R., Gomes, L.C., Chagas, E.C., Araújo, L.D. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. In: AQÜIMERCO 2004 - SIMPÓSIO MERCOSUL DE AQÜICULTURA, 2004, Vitória. I Congresso da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. Vitória: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, 2004. v. Único, p. 127-127.

1.6. Malta, José Celso de Oliveira; Varella, Ângela Maria Bezerra; Silva, Quézia Ribeiro. Estudo da fauna de parasitas de juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818). Congresso do PET/CAPES, Belém, outubro 2003.

2. Artigos completos publicados em periódicos

2.1. Dantas, L., Chagas, E. C., Gomes, L. C., Brandão, F. R. Efeito de banhos terapêuticos de formalina sobre indicadores de estresse em tambaqui. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v.39, n.3, p.217 - 221, 2004.

2.2. Gomes, L. C., Brandão, F. R., Chagas, E. C., Ferreira, M. B., Lourenço, J. N. P. Efeito do volume do tanque-rede na produtividade de tambaqui (*Colossoma macropomum*) durante a recria. Acta Amazonica. v.34, n.1, p.111 - 113, 2004.

2.3. Brandão, F. R., Gomes, L. C., Chagas, E. C., Dantas, Lucelle. Densidade de estocagem durante a recria de tambaqui em tanques-rede. Pesquisa Agropecuária Brasileira. In press: v.39, n.4, 2004.

3. Artigos completos submetidos em periódicos

3.1. Martins Junior, H., Roubach, R., Gomes, L. C., Chagas, E. C., Ono, E. A., Lourenço, J. N. P. Mandioca e milho, alternativas para criação de tambaqui em tanques-rede, em lagos de várzea da Amazônia. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília. 2004.

3.2. Brandão, F. R., Gomes, L. C., Chagas, E. C., Araújo, L. D., Silva, A.L.F. Recria de matrinxã em tanque-rede: estabelecimento da densidade de estocagem ideal. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília. 2004.

3.3. Brandão, F. R., Gomes, L. C., Chagas, E. C., Araújo, L. D. Recria de tambaqui em tanques-rede sob diferentes densidades de estocagem. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília. 2004.

4. Orientações concluídas: Iniciação científica

4.1. Franmir Rodrigues Brandão. Estabelecimento da melhor densidade de estocagem para produção de juvenis II de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques-rede. 2003. Iniciação científica (Aquicultura) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Orientador: Levy C. Gomes;

4.2. Lucelle Dantas de Araújo. Efeito da exposição a tratamentos com formalina e sal sobre o estado de saúde de tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818). 2003. Iniciação científica (Ciências Biológicas) - Escola Superior Batista do Amazonas. Orientadora: Edsandra C Chagas.

4.3. Adriana Mota Gomes de Souza. INPA/CNPq/PIBIC. Estudo da fauna de parasitas do tambaqui, *Colossoma macropomum*, (Cuvier, 1818) cultivados em tanques-rede em um lago de várzea no município de Iranduba-AM.

4.4. Jacqueline Gomes Andrade. ITI. Estudo da fauna de parasitas de peixes da Ordem Characiformes de importância econômica da Amazônia.

4.5. Simone Noronha Peiro. INPA/CNPq/PIBIC. Monitoramento da fauna de parasitas do tambaqui, *Colossoma macropomum*, (Cuvier, 1818) cultivados em tanques-rede em um lago de várzea no município de Iranduba-AM.

4.6. Quézia Ribeiro da Silva. PET/FUAM/INPA. Estudo da fauna de parasitas de juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818).

4.7. Atayde, Herlon Mota. Estagiário Voluntário INPA/LPP. Estudo da fauna de parasitas do tambaqui, *Colossoma macropomum*, (Cuvier, 1818) cultivados em tanques-rede em um lago de várzea no município de Iranduba-AM.

5. Orientações de outra natureza

5.1. Carlos Jimmy Cedano. Efeito da Densidade de estocagem na produtividade de tambaqui durante um mês de criação em tanques-rede. 2003. Universidad de La Amazonia Peruana. Orientador: Levy C. Gomes;

6. Orientações em andamento - Iniciação científica

6.1. Clichenner Rodrigues Silva. Determinação da melhor densidade de estocagem durante a recria de matrinxã em tanques-rede. 2003. Iniciação científica (Aquicultura) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Orientador: Levy C. Gomes;

6.2. Franmir Rodrigues Brandão. Estabelecimento da melhor frequência alimentar durante a recria de tambaqui em tanque-rede. 2003. (Aquicultura) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Orientador: Levy C. Gomes;

6.3. André Luiz Ferreira da Silva. CL50 de permanganato de potássio e efeito da exposição à concentração subletal sobre o Tambaqui (*Colossoma macropomum*). 2003. Iniciação científica (Ciências Biológicas) - Faculdades Objetivo. Orientadora: Edsandra C. Chagas;

6.4. Lucelle Dantas de Araújo. Toxicidade da formalina para o tambaqui (*Colossoma macropomum*). 2003. (Ciências Biológicas) - Escola Superior Batista do Amazonas. Orientadora: Edsandra C. Chagas;

6.5. Vital, José Francalino. INPA/CNPq/PIBIC. Dinâmica das infestações de Monogonoidea (Platyhelminthes) parasitas de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Osteichthyes: Characidae) na Amazônia Central. Iniciação científica (Graduando em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Amazonas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

6.6. Souza, Alzerina Silva. INPA/MCT/ITI. Estudo da fauna de parasitas de peixes da Ordem Characiformes de importância econômica da Amazônia. Bolsista de PCI/MCT. Início 01/10/2003. Orientação de outra natureza, Universidade Federal do Amazonas, Programa de Capacitação Institucional do MCT INPA;

6.7. Nascimento, Gerlândia dos Reis. INPA/MCT/ITI. Estudo da fauna parasitária dos peixes comerciais da Amazônia *Colossoma* e *Brycon*;

6.8. Porto, Daniel Brito. Estagiário Voluntário. INPA/LPP. Estudo da fauna de parasitas do tambaqui, *Colossoma macropomum*, (Cuvier, 1818) cultivados em tanques-rede em um lago de várzea no município de Iranduba-AM;

6.9. Maricelia Oliveira de Sousa. Estagiário Voluntário. INPA/LPP. Estudo da fauna de parasitas do tambaqui, *Colossoma macropomum*, (Cuvier, 1818) cultivados em tanques-rede em um lago de várzea no município de Iranduba-AM;

6.10. Araújo, Lucelle Dantas. INPA/CNPq/PIBIC. Efeito da exposição a tratamentos com formalina e sal sobre o estado de saúde de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818). Orientação de outra natureza, Escola Superior Batista do Amazonas.

7. Artigos (resumos) submetidos para congresso

7.1. Malta, José Celso de Oliveira; Varella, Ângela Maria Bezerra; Souza, Alzerina S.; Vital, José F.; Porto, D.B.; Sousa, Maricélia O. A fauna de monogênia (*Platyhelminthes: Monogenoidea*) parasitas das brânquias de juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Osteichthyes: Characidae) de criações da Amazônia central, Brasil. VI International Congress on the Biology of Fish - Manaus, Centro de Convenções do Tropical Hotel Manaus, de 01 a 05 de Agosto de 2004.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A lógica predominante desta dissertação, seu objetivo geral, consiste em demonstrar, através da experiência registrada em dois projetos de Piscicultura no Estado do Amazonas, que as estratégias das Plataformas Tecnológicas e dos Arranjos Produtivos Locais – APLs conduzem a soluções tecnológicas apropriadas e a certeza de que a aplicação destas estratégias, dentro dos critérios definidos em suas concepções, podem promover o aproveitamento sustentável dos recursos naturais no processo de desenvolvimento regional.

Em sua lógica complementar de análise dos estudos de caso dos projetos selecionados, a perspectiva indicava que, das experiências registradas, poder-se-ia potencializar o surgimento de novos projetos nos mais diversos segmentos da economia local, principalmente daqueles identificados como prioritários pelo Governo do Estado do Amazonas, dentro da composição dos APLs.

Contemplava também, a importância da sinergia que deve imperar entre os atores envolvidos nos APLs e a sistematização de um processo para implementação das soluções tecnológicas para os gargalos existentes nas diversas cadeias produtivas dos segmentos selecionados, pois isto fortalece o ambiente de democratização dos processos produtivos e o compartilhamento do conhecimento. Neste ambiente preconizado pelas estratégias complementares entre si, a soma das experiências particulares dos institutos de pesquisa, governo, universidades, empresas e comunidades, é mais significativo que o todo.

Nos projetos submetidos pelo governo do Estado do Amazonas à Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, no contexto do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, foram captados R\$1.620.534,02 (um milhão, seiscentos e vinte mil, quinhentos e trinta e quatro reais e dois centavos), dos quais R\$ 543.750,46 (quinhentos e quarenta e três mil, setecentos e cinquenta reais e quarenta e seis centavos) foram para o financiamento dos dois projetos de Piscicultura, objeto de nosso estudo.

Na implementação das estratégias, nos dois experimentos realizados, se percebe o atendimento aos atributos contidos na definição de Estratégia, de Chandler *apud* Whittington

(2002), ou seja, os projetos estudados deixam claramente definidos seus objetivos, suas metas e ações, e o que é mais importante, a indicação de que os resultados alcançados apontam soluções tecnológicas apropriadas à região amazônica e a permitir o surgimento de ações integradas e sistematizadas, capazes de promover o desenvolvimento sustentável da região.

Os resultados evidenciam também que a dinamização e a sistematização destas estratégias desenvolvimentistas, nos outros APLs eleitos, potencializarão o surgimento de novos projetos, nos mais diversos segmentos da economia local, suprimindo as carências de emprego e renda nas áreas periféricas estudadas, antes, a questão da sobrevivência alimentar.

A ação transversal destas estratégias evidencia a promoção do envolvimento e da articulação entre institutos de pesquisa, de ensino superior, das empresas, do governo e das comunidades na busca de soluções tecnológicas apropriadas à região. Isto pode ser constatado em todas as fases do projeto, ou seja, a que precedeu a elaboração do projeto, sua aprovação, execução e acompanhamento.

Quanto à divulgação do conhecimento gerado pelos dois projetos, vários trabalhos já foram apresentados em Simpósios, Congressos Internacionais, publicação em periódicos, deram subsídios a trabalhos de iniciação científica, monografias, dissertações e teses, auxiliaram a propagação da tecnologia de criação de peixes nas comunidades, comprovando que, quando se promovem investimentos direcionados à Ciência, à Tecnologia e Inovação, de forma articulada, surgem, como respostas, soluções para os gargalos existentes nas cadeias produtivas dos mais diversos segmentos da economia.

Uma prova da potencialidade e divulgação do conhecimento gerado em um dos projetos pode ser evidenciada no repasse de orientações técnicas e da metodologia para a criação de peixes para as famílias residentes nos assentamentos e nas comunidades. Somente no Ramal do Pau Rosa, 20 (vinte) canais foram construídos por iniciativa própria, em função do conhecimento adquirido por pessoas residentes no Ramal, e que acompanharam a implementação do projeto. Sem dúvida, esta experiência estará melhorando as condições de vida daquelas pessoas, pois estarão sendo beneficiadas com a produção de alimentos e geração de renda em suas próprias propriedades.

As soluções tecnológicas adaptadas à realidade amazônica indicadas nos resultados apresentados nestes dois experimentos, possibilitam concluir que se pode implementar o cultivo de peixes na região, haja vista os seguintes aspectos:

- a. Simplicidade de sua operacionalização;
- b. Inexigibilidade de conhecimentos profundos sobre o assunto para a sua aplicabilidade;
- c. Impacto social de inclusão alimentar;
- d. Conformidade com os aspectos ambientais;
- e. Fixação do homem em seu *habitat*;
- f. Produção de alimentos no local para o sustento da família (em alguns casos, opção mais vantajosa do que a comercialização da produção);
- g. Produção de excedentes;
- h. Geração de emprego e renda;
- i. Melhoria da qualidade de vida;
- j. O efeito demonstração gerado pela experiência; e
- k. Possibilidade de geração de novos negócios.

Os experimentos identificaram soluções que vão de encontro a gargalos existentes na cadeia produtiva do pescado, como por exemplo:

- a. alternativa de alimentação para criação de peixes, através do uso de milho e mandioca, produtos tradicionalmente cultivados na região, e que pode representar a substituição de 25% de ração comercial;
- b. identificação de mais onze espécies de parasitas até então desconhecidas na literatura, destas duas delas já foram descritas e;
- c. foram definidos os critérios para a escolha de área para a criação de peixes em tanques-rede.

Um dos experimentos examinados comprova que, em um canal de igarapé de terra firme, com 48m³ de água, é possível produzir, em um ano, 1.500 (mil e quinhentos) peixes (matrinxã) com 1.000 gramas cada peixe. Isto significa uma tonelada e meia de peixe/ano. Quando se considera que somente no Assentamento do Tarumã Mirim existem 1.042 lotes, dos quais 20% possuem as condições mínimas necessárias para implementação destes canais, isto significa a possibilidade de se produzir cerca de 300 toneladas de peixe/ano em um

simples assentamento, a baixo custo de produção. Significa ainda que 25% desta produção, comporta a alimentação das famílias responsáveis pelos canais, pelo período de um ano, e que os 75% restantes implicam em excedentes disponíveis à comercialização, ou seja, renda para os pequenos produtores.

A implantação destas tecnologias apropriadas de criação de peixes em canais de igarapés propiciaria também, a eliminação de impactos ambientais negativos existentes no assentamento, como a atividade carvoeira, responsável pelo baixo nível de saúde das pessoas ali residentes, além da atividade clandestina de venda de madeira.

Todos estes aspectos comprovam a importância das Plataformas Tecnológicas e dos APLs na promoção do desenvolvimento sustentável de nossa região. Todas estas possibilidades, advindas do estudo de caso dos dois projetos de Piscicultura no Estado do Amazonas, vêm corroborar com a relevância do estudo, e permite recomendar:

- A dinamização destas estratégias nos diversos segmentos da economia;
- A sistematização do processo demonstrado.

A adoção destas estratégias permite promover a competitividade e a sustentabilidade dos micro e pequenos negócios, não só na Piscicultura, mas também nos diversos segmentos da economia, ao tempo em que estimula processos locais de desenvolvimento, principalmente quando estas são construídas à partir do enraizamento de capacidades produtivas e inovativas apropriadas.

Quanto à sistematização, esta deve contemplar:

- A indicação de um órgão regional/local para gestor do processo;
- O desenvolvimento e a manutenção de uma base técnico-científica;
- O despertar de uma cultura empreendedora;
- A disseminação dos benefícios gerados pelas soluções tecnológicas;
- A incorporação destes benefícios à qualidade de vida da sociedade;
- A promoção gradual dos níveis de investimentos na região;
- A divulgação do conhecimento gerado em nível de usuário.

Esta sistematização vem ao encontro da consolidação das estratégias do Programa Plataformas Tecnológicas e dos APLs na região, e permitir, que o sonho sonhado junto, se torne realidade.

O sucesso destas estratégias já ensejou que, diversas instituições como o Banco da Amazônia - BASA, a Agência de Desenvolvimento da Amazônia – ADA, ex-SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, o SEBRAE e a SUFRAMA tenham contemplado em seus planos estratégicos para o período de 2005/2007, ações pertinentes ao financiamento de APLs.

A implementação de todos estes aspectos abordados, o usufruto das soluções tecnológicas geradas nestes dois Estudos de Caso, passa necessariamente pelo preenchimento de alguns pré-supostos, que se fazem necessários impor no campo cultural da sociedade, como uma liturgia diária. São eles:

- A sociedade precisa enxergar “além da telinha” para exigir “vontade política”;
- Implantar uma ordem ética e moral e suprapessoal que leve seriedade na gestão da “coisa pública”;
- Criar estruturas sociais nas quais, o indivíduo possa ser um ser humano, com qualidade de vida; e
- Se conscientizar de que existe um sentido maior para o futuro da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELÁEZ-ROJAS, G.A. *Composição Corporal de Tabaqui e Matrinã em Sistemas de Cultivo Intensivo e Semi-Intensivo*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação INPA/FUA. BADPI. Manaus, 2000;

AMARAL FILHO, Jair. *Desenvolvimento regional endógeno em um ambiente federalista*. In: *Planejamento e políticas públicas*. Brasília, IPEA, n. 14 dezembro de 1996.

BARBIERE, José Carlos. *Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21*. 6ª Edição. Petrópolis,RJ: Vozes, 2003.

BEAL, Adriana. *Gestão Estratégica da Informação: Como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações*. São Paulo: Atlas, 2004.

BOISIER, Sergio. *La Política Regional en América Latina bajo el signo de la Globalización*, ILPES, Doc.Seminário IPEA / Fundação Konrd Adenauer, (Brasilia, julho/1996) Santiago, 1996.

CASSIOLATO, J.E., LASTRES, H.M. *Globalização e Inovação Localizada: experiências de Sistemas Locais no Mercosul*. Brasília. IBICT/MCT, 1999.

CHIARELLO, Marileusa D, ROCHA NETO, Ivan. *Estudos Prospectivos - O Papel Prospectivo das Plataformas Tecnológicas*, 2000.

CHIARELLO, Marileusa D. *As Plataformas Tecnológicas e a Promoção de Parcerias para a Inovação – Parcerias Estratégicas*, Número 8, Maio/2000.

CROCCO, Marco Aurélio, Coordenador. *Industrialização Descentralizada: Sistemas Industriais Locais – O Arranjo Produtivo Calçadeiro de Nova Serrana – MG*, IPEA. Brasília. 2001.

DRUCKER, Peter Ferdinand. *Administrando em tempos de grandes mudanças*. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. 3ª Edição. São Paulo: Pioneira, 1996.

FALABELA, Pedro. *A pesca no Amazonas: problemas e soluções*. Gráfica da Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 1985.

FIM, J.D.F. Relatórios Anuais do Projeto “*Desenvolvimento da Aqüicultura no Amazonas*”. Programa de Intercâmbio Universitário CAPES/The British Council. INPA. Manaus, 1998, 1999, 2000.

FIM, J.D.F. *Criatório de Matrinxã em Igarapé*. Revista Agroamazônia, Ano 1. Número 01. março/2002.

GALVÃO, O. J de A. *Clusters e Distritos Industriais: Estudos de Casos em Países Selecionados e Implicações Políticas*. PIMES/UFPE. Texto para Discussão Mimeo. Agosto de 1998.

GONÇALVES, R., BAUMANN, R., PRADO, L.C.D. e CANUTO, O. *A Nova Economia Internacional, Uma Perspectiva Brasileira*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

GRAEF, E.W. Manejo, *Estocagem e Despesca*. In: *Criando Peixes na Amazônia*. Editores Val, A.L. & Honczaryk, A. INPA. Manaus, 1995.

GUIMARÃES, Roberto P. *Políticas de Meio Ambiente para o Desenvolvimento Sustentável: Desafios Institucionais e Setoriais. Planejamento e Políticas Públicas*, Nº 7 – junho de 1992. Material distribuído aos mestrandos.

HANDY, Charles. *A era do Paradoxo*; tradução de Lauro Santos Blandy. São Paulo: Makron Books, 1995.

HIRSCHMANN, A. O. *A Estratégia do Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro: Fundo da Cultura, 1962.

IGLIORI, Danilo Camargo. *Economia dos Clusters Industriais e Desenvolvimento*, São Paulo: Iglu: FAPESP, 2001.

MARSHALL, A. *Princípios de Economia: tratado introdutório*. Tradução revista de Rômulo Almeida e Ottolmy Strauch; 2ª Edição. São Paulo: Nova Cultura, 1985.

MYRDAL, G. *Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas*. Rio de Janeiro: Fundo da Cultura, 1957.

NOGUEIRA, Ricardo J.B. *A pesca dos embarcados em Manaus*. Revista da Universidade Federal do Amazonas, Série Ciências Humanas, v.4, n.1-2, jan./dez. Manaus, 1994.

PERROUX, F. *A Planificação e os Pólos de Desenvolvimento*, Cadernos de Teoria e Conhecimento 6. Porto: Edições Rés Limitada, 1975.

PIMENTEL, Nilson., MATIAS, Emerson. *Arranjos Produtivos Locais – Aplicação no Estado do Amazonas*. Revista T&C Amazônia, Ano II – Número IV. Manaus, 2004.

PIZANGO-PAIVA, E.G et al. *Composição Corporal e Alimentar do Matrinxã na Amazônia Central*. Acta Amazônica Nº 3, julho/setembro. Manaus, 2001.

PORTER, M. E. *A Vantagem Competitiva das Nações*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1993.

RACCIOPPI, Eduardo. *Cultura Ambiental na Empresa*, São Paulo: Editora Plêiade, 1999. Trabalho apresentado no V Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.

REDE DE PESQUISA EM SISTEMAS PRODUTIVOS E INOVATIVOS LOCAIS – REDESIST. *Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível: <http://www.ie.ufrj.br/redesist>. Acesso em: 12 dez. 2004.

ROCHA, Ivan. PLATAFORMA: *Conceito e Operação*. MCT, Brasília, 2001.

SALAZAR, Admilton Pinheiro. *Amazônia – Globalização e Sustentabilidade*. Manaus: Editora Valer, 2004.

SANTOS, Laymert Garcia dos. *Política de Recursos Naturais. Palestra feita no Simpósio Internacional Amazônia: Estratégias de Desenvolvimento Sustentável em Debate*. Belém – Pará - Brasil, 1997.

SENGENBERGER, W & PIKE, Frank. *Distritos Industriais e Recuperação Econômica Local: Questões de Pesquisa e de Política*. Mimeo, 1990.

SILVA, J.A.M. *Nutrientes, Energia e Digestibilidade Aparente de Frutos e Sementes Consumidos pelo Tabaqui nas Florestas Inundáveis da Amazônia Central*. Tese de Doutorado. INPA/FUA. Manaus, 1997.

TAKAHASHI, Tadao. *Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde*. Brasília. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 2004.

WHITTINGTON, Richard. *O que é estratégia*. Tradução de Maria Lúcia G.L. et al. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2004.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.