



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA MULTI-INSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIOTECNOLOGIA

**CÉLIA MARIA DA SILVA CARVALHO**

**ANÁLISE DA DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA  
DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIOTECNOLOGIA DA UFAM**

Manaus  
2015

**CÉLIA MARIA DA SILVA CARVALHO**

**ANÁLISE DA DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA  
DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIOTECNOLOGIA DA UFAM**

Tese apresentada ao Programa Multi-institucional de Pós-graduação em Biotecnologia, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial, para a obtenção do Título de Doutora em Biotecnologia, Área de Concentração Gestão.

**Orientadora: Profa. Dra. Maria do Perpétuo Socorro Rodrigues Chaves**

Manaus  
2015

*Ao meu querido e amado pai, Senhor Adair Donizeth de Carvalho (in memorium), e à minha adorada e amada mãe, Senhora Odília da Silva Carvalho, pelo amor incondicional, pelo apoio irrestrito e pela dedicação constante em tornar seus filhos (Sônia, Célia, Fátima e Alcemir) pessoas distintas, nada mais do que isso. Formação essa estendida aos meus filhos, Guilherme e Diandra.*

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Amazonas, por ter oportunizado a minha formação acadêmica;

À minha família, meus irmãos (Sônia, Fátima e Alcemir), sobrinhos (Felipe, Samir, Amanda e Alice), e demais parentes, por me fazerem acreditar que a vida é bela;

Ao meu esposo, Marco Aurélio do Nascimento Fernandes, pelo apoio, pela compreensão e pela paciência em me tolerar ao longo desses 20 anos de convivência;

À minha orientadora, professora Socorro Chaves, por ter me acolhido em um momento crucial da minha vida acadêmica;

Ao professor Gustavo Nunes, pela colaboração irrestrita.

Ao professor José Odair, por ter acreditado no meu potencial para cursar Biotecnologia;

Ao professor Genilson Pereira, por ter aceitado ser meu orientador, em um primeiro momento, apesar de não saber a “bronca em que estava se metendo”.

Ao meu amigo Sebastião Simplício, por me ensinar que as coisas simples da vida é que fazem você realmente feliz.

Às minhas amigas Aurora Del Carmem Soria e Patrícia Braga, pela torcida para que eu tivesse sucesso nessa árdua empreitada.

A todos os meus amigos, que, direta ou indiretamente, contribuíram para o sucesso nessa minha jornada acadêmica.

## EPÍGRAFE

*A comunidade de pesquisadores é uma espécie de órgão do corpo da humanidade. Esse órgão produz uma substância essencial à vida, que deve ser fornecida a todas as partes do corpo, na falta da qual ele perecerá. Isso não quer dizer que cada ser humano deva ser atulhado de saberes eruditos e detalhados, como ocorre frequentemente em nossas escolas, nas quais (o ensino das ciências) vai até o desgosto. Não se trata também do grande público decidir sobre questões estritamente científicas. Mas é necessário que cada ser humano que pensa tenha a possibilidade de participar com toda lucidez dos grandes problemas científicos de sua época, mesmo se sua posição social não lhe permite consagrar uma parte importante de seu tempo e de sua energia à reflexão científica.*

*É somente quando cumpre essa importante missão que a ciência adquire, do ponto de vista social, o direito de existir.*

*A. Einstein, Berliner Tageblatt, 20 de abril de 1924*

## RESUMO

A biotecnologia configura-se como uma das áreas mais promissoras, em termos sociais e econômicos, da atualidade, com aplicabilidade em diversos setores da sociedade, como o de saúde, o agrícola, o ambiental e o industrial, relevando-se como um conjunto de tecnologias que a cada dia proporciona descobertas inovadoras com as técnicas de melhoramento genético, de clonagem, de fermentações, de cultura de tecidos e células, dentre outras. Entretanto, não há uma compreensão clara por parte da sociedade em relação aos processos biotecnológicos e às pesquisas desenvolvidas nesse ramo científico. E sendo as universidades federais uma das principais propositoras da construção e da formação do conhecimento científico do País nessa área de conhecimento, destacando-se os programas de pós-graduação, torna-se imperioso tornar público o que se produz. Esse conjunto de fatores vem ao encontro do foco desse trabalho que intenciona conhecer o processo de divulgação científica do Programa Multi-institucional de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Para o cumprimento dos objetivos propostos, recorreu-se à pesquisa bibliográfica, à pesquisa documental e ao estudo de caso, utilizando como técnica de coleta entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários, com a análise de dados de forma quantitativa e qualitativa. Construiu-se um diagnóstico situacional para traçar o perfil institucional do Programa, em que foi possível verificar o tipo de relacionamento travado com os públicos de interesses, identificar os canais de comunicação utilizados para divulgação da produção científica e as barreiras de comunicação impostas e, assim, determinar os melhores meios para efetivar o processo comunicacional.

**Palavras-chave:** Biotecnologia. Ciência. Comunicação. Divulgação.

## ABSTRACT

Biotechnology sets itself as one of the most promising areas, in social and economical terms, in modern times, with applicability in many sectors of society, such as health, agricultural, environmental and industrial, revealing itself as a science that on each passing day provides innovative discoveries with the techniques of genetic enhancement/improvement, cloning, brewing, cultivation of tissues and cells, amongst others, however, there's no clear understanding by the society regarding the biotechnological process and the research developed on this scientific field. Being the federal universities some of the main proposers of the building and formation of the scientific knowledge in the Country, in this field of knowledge, highlighting the post graduation programs, it becomes imperative/imperious to make public what is being produced. This set of factors meet the focus of this work, that intends to know the scientific divulgation process of the Programa Multi-institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas to spread and divulge what is being researched by masters and doctors to their peers, to the university community and to the public in general. For the accomplishment of the intended goals, it shall be applied bibliographic research, documentary research and case studies, utilising as a collection technique semistructured interviews and application of surveys, with data analysis of the quantitative and qualitative kinds, allowing the construction of a situational diagnosis of the Program to elucidate possible hindrances on the relations with the people of interest, identifying communication channels for diffusion of the scientific production used and the imposed barriers of communication and determine the best ways to actualize the communication process.

**Keywords:** Biotechnology. Science. Communication. Divulgation

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Biotecnologia: áreas, técnicas e produtos

Figura 2 - Ambiente Externo do PPGBiotec

Figura 3 - Ambiente Setorial do PPGBiotec

Figura 4 - Fatores Críticos de Sucesso do PPGBiotec

Figura 5 - Modelo do Processo de Comunicação do PPGBiotec

Figura 6 - Modelo do Processo de Divulgação Científica



## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Sociedade carece de informações científicas
- Gráfico 2 - Pesquisa do orientando transformada em livro
- Gráfico 3 - A quem cabe divulgar as pesquisas
- Gráfico 4 - Divulgação da produção científica
- Gráfico 5 - Formas para disseminar a pesquisa
- Gráfico 6 - Meios para divulgar para o grande público
- Gráfico 7 - Informações sobre discentes que se destacaram

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Eixos da Difusão Científica

Quadro 2 - Análise do Ambiente Interno do PPGBiotec

Quadro 3 - Análise do Ambiente Externo do PPGBiotec

Quadro 4 - Análise *SWOTCOM* Interna

Quadro 5 - Análise *SWOTCOM* Externa

Quadro 6 - Análise *SWOTCOM*/Divulgação Científica Interna

Quadro 7 - Análise *SWOTCOM*/Divulgação Científica Externa

Quadro 8 - Ações de Melhorias do Processo de Divulgação Científica do PPGBiotec

Quadro 9 - Política de Difusão Científica do PPGBiotec

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
BC	Biblioteca Central
BDTD	Banco Digital de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Apoio de Pessoal de Nível Superior
CBA	Centro de Biotecnologia da Amazônia
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNB	Comitê Nacional de Biotecnologia
CNBS	Conselho Nacional de Biossegurança
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTNBio	Comissão Técnica Nacional em Biotecnologia
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DC	Divulgação Científica
DNA	Ácido desoxirribonucleico
EDUA	Editora da Universidade do Amazonas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAPEAM	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas
FAPs	Fundações de Amparo à Pesquisa
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUCAPI	Fundação, Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
LUA	Livraria da Universidade do Amazonas
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMGs	Organismos geneticamente modificados
PACPG	Programa de Apoio à Consolidação e ao Avanço da Pós-graduação
PDB	Política de Desenvolvimento da Biotecnologia
PADCT	Programa para o Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PNB	Política Nacional de Biossegurança
PPGBIOTEC	Programa Multi-institucional de Pós-graduação em Biotecnologia
PROPESP	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
PROTEC	Pró-Reitoria de Inovação Tecnológica

REDEBIONORTE	Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia.
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	14
<b>CAPÍTULO I - BIOTECNOLOGIA E FATORES CONJUNTURAIS</b>	20
1 Contextualização da biotecnologia:	
Origem, definição e paradigma técnico-econômico	20
2 Ascensão e desenvolvimento da biotecnologia	28
3 A bioética e o homem no contexto sociocientífico	33
<b>CAPÍTULO II - BIOTECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO</b>	39
1 Reflexões sobre a compreensão pública da biotecnologia	39
2 Dimensões da comunicação da ciência: difusão, socialização e publicização	44
3 Comunicação e contexto organizacional	53
<b>CAPÍTULO III - ANÁLISE DO PROCESSO DE DIVULGAÇÃO DO PPGBIOTEC</b>	64
1 Representação das ambiências do PPGBiotec	64
2 Proposta de Sistematização do Processo de Divulgação Científica	87
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	97

## INTRODUÇÃO

Uma área do conhecimento que surgiu ainda no início da civilização e que ao longo do tempo consolidou-se como uma das principais, no que concerne à edificação de proposições decorrentes de diversas outras áreas, pode sublimar-se como propulsora de uma sociedade com mais qualidade de vida, em que questões de ordem médica, sanitária, ambiental e energética, por exemplo, podem ser resolvidas por meio de descobertas e revoluções procedentes de arranjos científicos e tecnológicos. Agiganta-se com o passar dos anos e, ao mesmo tempo em que se revela para a sociedade como essencial, amedronta pelo desconhecimento do que se pesquisa, do que se descobre e do que se produz, estabelecendo-se de forma a fincar suas raízes em vários segmentos industriais e de serviços. A biotecnologia, oriunda dos termos bio (vida) + tecno (tecnologia) + logia (conhecimento), já faz parte do dia a dia das pessoas, que passaram a consumir produtos biotecnológicos, como alimentos e medicamentos, contudo, sem o pleno entendimento do seu real significado e a plena consciência de sua relevância.

A biotecnologia, com seu caráter multidisciplinar, envolve campos de estudo importantes como a biologia, a engenharia genética, a química, a farmácia, a medicina e a agronomia, anuncia-se como um novo paradigma técnico-econômico no sentido de englobar atividades produtivas com viés nos mercados nacionais e mundiais (PÉREZ, 1989 *apud* PIMENTA, 2008), em que os resultados de suas pesquisas podem ser transformados em produtos a serem comercializados em escala industrial, oportunizando também a outros setores a inserção de serviços biotecnológicos, advindos da biotecnologia moderna, no que tange à descoberta do ácido desoxirribonucléico (DNA), sendo necessários arranjos institucionais com a intenção de sua introdução no setor econômico (PÉREZ, 1989). E são em espaços como as universidades que a maioria das pesquisas é desenvolvida (MEDEIROS, 2001, REIS, 2002), dado esse sustentado por Amaral, que, em 1997, publicou um artigo em atestava que 90% das pesquisas do País são oriundas de universidades federais, podendo-se incluir as desenvolvidas em biotecnologia, não sendo indevido afirmar que as pesquisas desenvolvidas nos cursos de pós-graduação respondem por uma parcela da formação do conhecimento científico brasileiro. Em se tratando dos programas de pós-graduação dessas instituições, que recebem injeção de recursos públicos, é fundamental publicizar o que é pesquisado por mestrandos e doutorandos, possibilitando à sociedade “se apropriar, assimilar o conhecimento produzido e interagir com essa produção, para garantir que o investimento público e da comunidade científica promova o desenvolvimento político, econômico e social da população”. (SCHIAVO, 2013, p. 16).

O fortalecimento da área de biotecnologia decorre de investimentos na formação de recursos humanos qualificados que, basicamente, concentram-se em universidades, centros e

institutos de pesquisa, isto porque as empresas biotecnológicas “são fundamentalmente dependentes de pesquisa e conhecimento científico para o desenvolvimento de sua produção, prestação de serviços e inovação. Não por acaso, 73% delas estabelecem parcerias com universidades e outras instituições científicas e tecnológicas” (QUEIROZ, 2011, p. 15), conforme estudo da Fundação Biominas, de 2009.

Os investimentos para a formação de recursos humanos para atuarem em vários setores da sociedade advém principalmente do Governo Federal, que destina recursos para melhorar os cursos de pós-graduação do País, investindo em infraestrutura, na aquisição de equipamentos e na oferta de bolsas para mestrandos e doutorandos. Pacheco e Kern expressam o seu pensamento em relação a essa questão:

Formar mestres e doutores mais produtivos equivale a investir melhor os recursos públicos. O resultado desse investimento dificilmente pode ser medido com precisão dos pesquisadores - a riqueza gerada está principalmente na mente dos pesquisadores formados. Por outro lado, os trabalhos defendidos pelos pós-graduados são resultados concretos dos investimentos de recursos públicos na formação da pós-graduação que podem (ou devem) estar à disposição da sociedade. (PACHECO; KERN, 2001, p. 45).

Como parte integrante da sociedade, as IFES, que possuem a missão de produzir o conhecimento, resguardá-lo e transmiti-lo, têm a obrigação de justificar e dar ciência aos cidadãos sobre o que está sendo produzido em seus espaços. Silenciando-se, elas transmitem uma atitude de arrogância, de elitismo e de descaso com a opinião pública.

Amparada em descobertas, a biotecnologia promove mudanças efetivas por meio de técnicas e procedimentos inovadores que impactam a sociedade, tornando-se essencial para a construção de um futuro melhor no que diz respeito à melhoria da saúde, da agricultura, do desenvolvimento sustentável. Não se pode negar os avanços em diversos setores necessários para proporcionar melhores condições de vida ao homem, que decorre do tratamento de doenças a processos de biorremediação, passando pelo melhoramento genético de espécies animais e vegetais, evidenciando um amplo campo ainda a ser explorado pelas diversas áreas que compõem o escopo da biotecnologia, necessitando do aparato comunicacional para ser aceita, entendida e compreendida em todos os espaços da sociedade.

No que se refere à comunicação, não se pode negar o poder que assumiu nos dias atuais, decorrente basicamente do desenvolvimento das tecnologias que possibilitaram o aumento da interação entre as pessoas. O que se observa é a multiplicação de inúmeros meios de comunicação que atingem milhões e milhões de pessoas em todo o mundo devido, atualmente, ao processo digital, a internet. Mecanismo esse que possibilita a conexão 24 horas

por dia, agigantando a inoculação da comunicação em todos os espaços sociais, não havendo barreiras para a chegada da informação.

As áreas de biotecnologia e comunicação, embora distintas entre si, mantêm uma (in) dependência intrínseca em virtude de que convergem para a necessidade de interação com a sociedade. No caso da comunicação, por ela ser inerente à vida humana, traz em seu âmago a explicitação da informação; a necessidade vital de tornar público. Em se tratando da biotecnologia, é uma área do conhecimento que, embora tenha surgido em tempos antigos, ganhou notoriedade a partir dos anos de 1970 com a descoberta do DNA, e, assim como outros setores sociais, precisa ser ampliada o seu raio de atuação que se fortalece no momento em que é apoiada pelos diversos atores constituintes da sociedade, como o governo, as empresas, as agências de fomento, as universidades, os institutos e os centros de pesquisa.

Situando a biotecnologia na região Amazônica, considerada como um dos maiores ecossistemas do planeta, portanto, um campo fértil para o desenvolvimento dessa área, verifica-se potencial científico, mercadológico e social. No caso do Amazonas, um dos estados brasileiros localizado nessa região, em sua capital, Manaus, existem universidades, centros e institutos de pesquisa em que a biotecnologia é um dos campos do conhecimento alvo de pesquisas por parte de pessoal especializado. A Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônica (INPA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) são lugares de concentração de recursos humanos comprometidos com a expansão da área e com sua aplicação em diversos setores da sociedade.

Sendo um dos primeiros programas na área de Biotecnologia a ser criado no Brasil, o Programa de Multi-institucional de Pós-graduação em Biotecnologia (PPGBiotec), vinculado a UFAM (foi criado primeiro o doutorado, em 2002, para depois ser oferecido o mestrado e a especialização), possui um papel relevante nos cenários local, nacional e internacional em termos de formação de pessoal qualificado, congregando áreas de pesquisa fundamentais para o ramo da biotecnologia; seu quadro de docentes-pesquisadores constitui-se em dos melhores da Instituição.

Esse conjunto de fatores por si só configura-se como um dos principais motivos para que se intensifique a divulgação do que é pesquisado nos dois cursos oferecidos pelo Programa. Com mais de 200 trabalhos de pesquisas defendidos, pode-se considerar o PPGBiotec como um marco no cenário dos programas de pós-graduação do País, pois foi o primeiro a oferecer o curso de doutorado no Brasil, e, desde a sua criação, já formou mestres e doutores procedentes de diversas áreas do conhecimento.



O PPGBiotec foi o pioneiro em oferecer o primeiro curso de doutoramento do Brasil e possuir uma produção científica de qualidade, formando doutores e mestres para atuarem em empresas e instituições públicas. O perfil do Programa é o de atuar com a intenção de atender às necessidades de pesquisa do setor produtivo. Esse quadro apresentado revela uma necessidade iminente de acrescentar ao escopo estrutural do PPGBiotec o fator Comunicação. Com uma produção científica de qualidade, o PPGBiotec tem todo o potencial para ganhar destaque e visibilidade em todos os setores da sociedade, demonstrando a sua contribuição para o conhecimento da ciência, especialmente na área de biotecnologia, e a sua importância na formação de pessoal qualificado.

Além disso, o PPGbiotec, juntamente com outras instituições de ensino e pesquisa, constitui-se em um espaço de formação de pessoal qualificado, atestando a sua importância para o fortalecimento a área de biotecnologia na Região, confirmando que o estado do Amazonas comporta competência instalada, capaz de contribuir para alavancar o setor biotecnológico.

Para o cumprimento dos objetivos desse trabalho de pesquisa, procedeu-se uma análise, por meio de um diagnóstico da comunicação e do perfil administrativo do PPGBiotec, com o objetivo principal de conhecer o processo de divulgação da produção científica, tendo como objetivos específicos os seguintes: Identificar o processo comunicacional e de difusão do PPGBiotec; e Levantar as formas de divulgação de novas descobertas, invenções, inovações, patentes utilizadas pelo Programa para a comunidade universitária e a sociedade.

Para essa constatação, julgou-se pertinente estabelecer conexões entre o que se produz no âmbito do Programa e o que se propaga interna e externamente. A questão norteadora deste projeto de pesquisa se materializa na seguinte pergunta: Como se processa a divulgação da produção científica do PPGBiotec?

Para esse trabalho, julgou-se necessária a explanação de assuntos pertinentes às áreas de biotecnologia, ciência e comunicação, com arcabouço teórico fundamentado em proposições de autores que contribuíram para o aprofundamento do conhecimento científico e para elucidaram questões referentes a essa pesquisa. O *locus* da pesquisa foi o PPGBiotec, em que buscou argumentar de forma propositiva sobre a sua importância no contexto do campo da biotecnologia nos cenários local, nacional e internacional e a necessidade preeminente de tornar público os resultados da produção científica dos discentes.

O presente trabalho recorreu para o cumprimento de seus objetivos dos seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso. Balizada em dois segmentos, a fundamentação teórica e a investigação empírica, essa pesquisa pode ser classificada quanto à sua natureza como descritiva e explicativa.

Para a coleta de dados, utilizou-se como instrumentos de pesquisa a análise documental, a entrevista, o questionário e o formulário, considerados como os meios adequados para a obtenção de informações essenciais para o cumprimento dos objetivos propostos nessa pesquisa.

Para o levantamento dos dados necessários para essa pesquisa foram entrevistados os seguintes sujeitos da pesquisa: o pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação: a decisão de incluir o referido gestor decorreu devido a ele ocupar o cargo majoritário no que tange à área de pesquisa da UFAM e possuir dados relevantes sobre como se processa a difusão científica da Instituição em relação aos programas de pós-graduação; o coordenador do PPGBiotec: a inclusão do coordenador do Programa foi decidida por ele possuir todas as informações necessárias para que se procedesse a análise do processo de divulgação do PPGBiotec, e também possibilitasse a construção de um diagnóstico situacional do setor em questão; e os professores do PPGBiotec: a escolha para a inclusão dos professores do Programa diz respeito, essencialmente, a eles serem os orientadores dos alunos e terem o papel de direcionar os seus orientadores a tomarem decisões importantes, como o ato de difundir a sua pesquisa, em que foram inqueridos 23 docentes, do total de 40 vinculados ao Programa.

O estudo de caso foi executado no PPGBiotec com a intenção de coletar informações e dados referentes ao composto organizacional do Programa, possibilitando o entendimento e a compreensão do processo comunicacional direcionado à divulgação científica. Para isso, elaborou-se um modelo de diagnóstico, criado de acordo com o perfil organizacional do Programa, levando em consideração suas particularidades e peculiaridades, com a intenção de investigar o modelo de comunicação instituído, as práticas comunicacionais adotadas, os instrumentos utilizados para a difusão da produção científica, as barreiras de comunicação existentes. Foram analisados os seguintes aspectos: Análise situacional interna (identificação institucional da organização e cultura organizacional); Análise de ambientes (organização); Comunicação da organização (comunicação e comunicação organizacional); e Situação de relacionamento com os públicos (públicos e relacionamento).

Esse estudo foi organizado em três capítulos, mais a introdução, referenciados para embasar teoricamente as construções propositivas de autores de três áreas em que essa tese está sustentada, biotecnologia, ciência e comunicação, emoldurados por abordagens concernentes à pesquisa proposta, objetivando dar um aporte teórico necessário para fundamentar as questões discutidas nesse trabalho. Com base nesse constructo, a revisão da literatura tornou-se importante à medida em que ofereceu elementos essenciais que possibilitaram uma melhor compreensão da temática em questão, e seus desdobramentos. Assim, os capítulos

desenvolvidos referentes ao marco teórico versaram sobre as ideias de autores que fundamentaram esse estudo acadêmico.

No capítulo I, abordou-se a biotecnologia, sua história, definições e desenvolvimento. Discorreu-se também sobre o perfil da biotecnologia nos cenários local, nacional e internacional, esclarecendo o seu rol de atuação e o impacto de suas atividades no cotidiano das pessoas, incluindo suas implicações éticas e morais.

No capítulo II, discutiu-se a percepção pública da biotecnologia, a importância da difusão científica e seus desdobramentos, explicitando a necessidade de tornar público o que se pesquisa, proporcionando à população a apropriação do conhecimento científico, com a inserção da ciência na vida das pessoas e com a concepção de como bem público deve ser socializada, com foco específico na divulgação científica. Em seguida, tratou-se da universidade como organismo social constituinte atuante e decisivo para uma sociedade, sendo um dos pilares para a sua edificação, concentrada na formação de pessoal qualificado, em atividades extencionistas que beneficiam a população e na produção do conhecimento científico. Enverou-se também na discussão sobre a importância da comunicação como elemento vital para a organização, sejam elas de natureza pública ou privada.

No último capítulo, apresentou-se os resultados da pesquisa, com a construção do perfil institucional do Programa, evidenciando aspectos do seu ambiente interno e externo, em termos administrativos e comunicacionais. Em seguida, como forma de contribuição, elaborou-se uma proposta exequível para a melhoria do relacionamento com os públicos vinculados, direta ou indiretamente, com a finalidade de possibilitar a divulgação da sua produção científica, bem como formulou-se os objetivos permanentes e a política de difusão científica, e criou-se o modelo do processo de comunicação e o modelo do processo de divulgação científica do PPGBiotec.

## **CAPÍTULO I - BIOTECNOLOGIA E FATORES CONJUNTURAIS**

Nesse capítulo, dividido em quatro seções, a abordagem central diz respeito à área de biotecnologia, no que concerne a sua dimensão teórico-processual, objetivando discutir assuntos sobre origem e definição, paradigmas científico e técnico-econômico, situação atual e prospecção nos cenários mundial, nacional e local, e, por último, a bioética e o homem no contexto sócio científico. O aporte teórico discutido nesse capítulo foi fundamental para o entendimento da biotecnologia e a constatação da necessidade de divulgação das pesquisas desenvolvidas nos diversos ramos que compõe essa área do conhecimento.

As proposições postas nesse capítulo estão fundamentadas na visão dos autores Rifkin (1999), Penteado (2004), Silveira, Dal Poz e Assad (2004), Valle (2005), Antunes, Pereira Jr. e Ebole (2006), Faleiro e Andrade (2009, 2011), Malajovich (2012), Figueiredo, Penteado e Medeiros (2006).

### **1 Contextualização da Biotecnologia: origem, definição e paradigma técnico-econômico**

A multidisciplinaridade da Biotecnologia converge para um campo mapeado por diversas outras áreas do conhecimento importantes para desvendar e elucidar questões que afetam e afligem a humanidade. A fome seria uma dessas mazelas que acomete em especial os países subdesenvolvidos; a África, por exemplo, situa-se como um dos principais locais em que o combate à fome e à desnutrição significa a manutenção da vida. A descoberta de novas vacinas e novos antibióticos, que possam vir a curar o homem de suas enfermidades, bem como novas tecnologias utilizadas no campo podem servir para melhorar consideravelmente as condições de vida das populações em todo o mundo. Mas, obviamente, essa situação e o desencadeamento de propostas dependem de arranjos econômicos e políticos entre países. No capítulo 16 da Agenda 21, verifica-se a importância da biotecnologia no contexto mundial:

A biotecnologia, um campo emergente com grande concentração de conhecimento, é um conjunto de técnicas que possibilitam a realização, pelo homem, de mudanças específicas no ácido desoxirribonucléico (DNA), ou material genético, em plantas, animais e sistemas microbianos, conducentes a produtos e tecnologias úteis. (...) sua contribuição promete ser significativa para capacitar, por exemplo, o desenvolvimento de melhor atendimento da saúde, maior segurança alimentar por meio de práticas agrícolas sustentáveis, melhor abastecimento de água potável, maior eficiência nos processos de desenvolvimento industrial para transformação de matérias-primas, apoio para métodos sustentáveis de florestamento e reflorestamento, e a desintoxicação dos resíduos perigosos. (CIC, 1995, p. 213).

Em diversos setores, a biotecnologia, por meio de processos, produtos e serviços, vem contribuindo para um melhor desenvolvimento social e econômico dos países que investem nessa área do conhecimento. São inúmeros os benefícios que se pode obter por meio do uso da biotecnologia, em que se explicita a amplitude de suas aplicações, tais como nos setores energético (etanol, biogás etc), industrial (vitaminas, acetona, ácidos etc), ambiental (biorremediação), agrícola (plantas transgênicas, biopesticidas etc), pecuarista (vacinas e medicamentos, animais transgênicos), alimentício (laticínios, bebidas, alimentos transgênicos), saúde (medicamentos, hormônios, vacinas etc). (MALAJOVICH, 2011).

A história dessa área tão importante, e que vem ganhando espaço em todos os setores da sociedade, iniciou bem antes das revoluções tecnológicas e científicas. No período Neolítico evidenciam-se os primeiros procedimentos biológicos em plantas e animais (MANFREDI, 2003). Na antiguidade, o uso das técnicas biotecnológicas já era corrente, principalmente no que concerne à fabricação de alimentos e bebidas, como pão, queijo, vinho, vinagre e cerveja. Para sobreviver, o homem necessitava dominar a natureza, seja no processo de domesticação de animais, seja no cultivo de plantações ou no tratamento de infecções. Embora sem o domínio do conhecimento científico, ele buscava mecanismos, mesmo de forma empírica, que o auxiliasse a conservar, por exemplo, seus alimentos. O processo de fermentação pode ser considerado como o primeiro passo para o início de uma bem sucedida escalada de sucesso da biotecnologia.

Para precisar melhor o início da biotecnologia, alguns estudos, como o de Malojovich (2011), Faleiro e Andrade (2011) e Valle (2005), citam os processos fermentativos utilizados pelos sumérios e babilônios na produção de bebidas alcoólicas derivados de grãos de cereais, que datam de 6.000 a.C. Em outro episódio, pode-se também evidenciar o feito dos egípcios, em 2.000 a.C, para fabricar cervejas e pães, assim como dos chineses na produção de queijos e vinhos. Ao longo do tempo, outros produtos foram sendo introduzidos a partir desse conhecimento, como iogurte e vinagre.

Mas foi somente no século XVII, que o pesquisador Antom Van Leeuwenhock, em 1675, anunciou a existência de seres minúsculos e invisíveis a olho nu, visto por meio de lentes de aumento construídas por ele, que ampliava a visualização em 270 vezes. Anterior a ele, destaca-se o pesquisador Robert Hooke, que, em 1665, identificou células em um pedaço de cortiça. (VALLE, 2005).

O século XIX revelou-se como um divisor de águas, pois foi o momento em que na Europa a população se deslocava do campo para se instalar nas cidades à procura de melhores condições de vida, desencadeado pela Revolução Industrial. A explosão demográfica ocasionada por essa migração acarretou uma série de problemas sociais, mas, à mercê dessa

situação, o desenvolvimento industrial ocorreu em processo acelerado. O progresso científico e tecnológico também se desenvolveu, buscando respostas para as questões postas e impostas pela sociedade. Grandes áreas do conhecimento surgiram, a partir de 1850, como a microbiologia, a imunologia, a bioquímica e a genética. Matthias Scheiden e Theodore Schwann, em 1835, anunciaram que todo organismo vivo é constituído de células, revolucionando a questão da hereditariedade. Destacou-se também, nesse período, a pesquisa de Louis Pasteur, em 1861, que descobriu os microrganismos, relacionando-os ao processo fermentativo. Credita-se a esse francês a criação de vacinas, descoberta importante que culminou no salvamento de muitas vidas humanas. Outra pesquisa a se mencionar é do monge Gregor Mendel que realizou o cruzamento de ervilhas, em meados de 1865, dando início ao estudo da genética, com referências até os dias de hoje, considerado como o Pai da Genética. No Brasil, o cientista Oswaldo Cruz encampou, em 1903, uma campanha para exterminar a varíola que acometia a população e resultava em óbitos, institucionalizando a vacina no País.

A biotecnologia tem na figura do engenheiro agrônomo Karl Ereky, seu nome cunhado na história da ciência, quando desenvolveu um trabalho direcionado à criação de suínos, na Hungria, país que direcionava estudos e projetos para a pecuária. “Deve-se a Ereky (1919) a primeira definição de biotecnologia, como “a ciência e os métodos que permitem a obtenção de produtos a partir de matéria-prima, mediante a intervenção de organismos vivos”. (MALAJOVICH, 2011, p. 11).

Estudos ao longo dos anos foram realizados em diversas áreas, mas destacando-se como o limiar entre a biotecnologia antiga e a moderna o desvendar da estrutura básica do DNA, ou a dupla hélice do DNA, pelo bioquímico norte-americano James Watson e pelo biofísico inglês James Crick, em 1953, gerando grandes avanços na Biologia Molecular; e, posteriormente, os estudos de Herbert W. Boyer, da Universidade da Califórnia, e Stanley Cohen, de Stanford, em 1973, que fizeram o feito de transferir um gene de um sapo para uma bactéria, consagrando a experiência da cópia do material genético para a perpetuação da espécie, alçando a biotecnologia como agente integrador de outras áreas, como a genética, a microbiologia, a bioquímica, a fisiologia, a biologia molecular, a farmacologia, a química. Em 1983, Kary B. Mullis desenvolveu a técnica de polimerização em cadeia; o PCR possibilitou aumentar o material genético em tubos de ensaios. Esse feito contribuiu consideravelmente para a popularização da biotecnologia em todos os campos do conhecimento. (MALAJOVICH, 2012).

Em termos gerais, pode-se depreender que a palavra biotecnologia origina-se de três acepções: bio (refere-se à vida; usos de processos biológicos), tecno (soluções tecnológicas) e logia (conhecimento).

Diversos autores, como Penteado (2004), Valle (2005) e Figueiredo, Penteado e Medeiros (2006), enveredaram na proposição de definir da melhor forma possível o termo biotecnologia, e verifica-se que nelas está sempre incluso o uso de organismos vivos com vistas à produção de bens e serviços. Associada a vários outros termos, como engenharia genética, transformação genética, modificação, a biotecnologia firma-se como uma tecnologia capaz de responder a determinadas necessidades humanas, com incursões em diversos setores e segmentos da sociedade.

A Convenção sobre a Diversidade Biológica, promulgada pela Lei Nº 2.519/1988, no Artigo 2º., define que biotecnologia é “(...) qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para fabricação específica” (BRASIL, 1988), definição essa que coaduna-se com as proposições propostas por Domingues (1989), Silveira, Dal Poz e Assad (2004), e Varella (1996), com valoração social, econômica e científica.

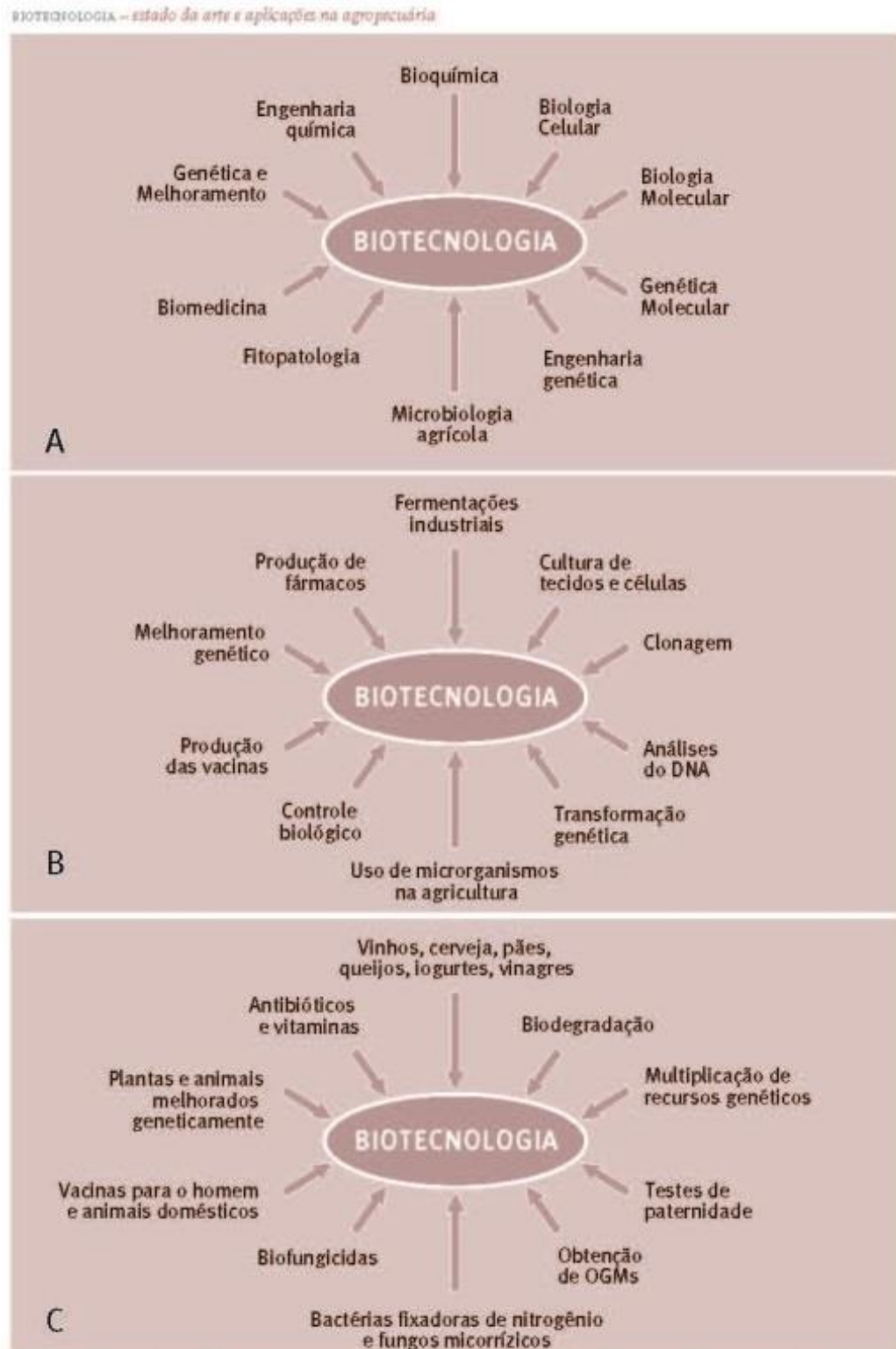
Para esse estudo, adotou-se a definição que consta no Decreto Nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007, que institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (PDB) e cria o Comitê Nacional de Biotecnologia (CNB), em que biotecnologia significa “um conjunto de tecnologias que utilizam sistemas biológicos, ou organismos vivos e seus derivados para a produção ou modificação de produtos e processos para uso específico, bem como gerar novos serviços de alto impacto em diversos segmentos industriais”. (BRASIL, 2007).

A biotecnologia possibilita o uso de processos e procedimentos da biologia molecular, genética, fisiologia, farmacologia, veterinária, reprodução, microbiologia, química, engenharia de alimentos, nanotecnologia, dentre outras (VALLE, 2005). Essa amálgama de disciplinas converge para uma multiplicidade de serviços e processos biotecnológicos, sendo os setores mais beneficiados com as aplicações biotecnológicas a saúde e a agricultura (FIGUEIREDO; PENTEADO; MEDEIROS, 2006).

A aplicabilidade da biotecnologia ocorre em diversas áreas, como a industrial, a ambiental, a agropecuária, a de saúde e a científica, e remete a uma infinidade de descobertas e possibilidades que ultrapassam os limites da ciência, ocasionando, em muitos casos, desconfiança da sociedade ante aos estudos empreendidos por pesquisadores e indústria. Como principais produtos podem se elencados os seguintes: vinho, cerveja, queijos, vinagre, biodegradação, multiplicação de recursos genéticos, testes de paternidade, plantas e animais transgênicos, bactérias fixadores de nitrogênio e fungos micorrízicos, biocidas, vacinas para animais domésticos e humanos, plantas e animais melhorados geneticamente, antibióticos e vitaminas. Quanto ao uso das técnicas utilizadas nessa área, destacam-se: fermentações industriais, cultura de tecidos e células, clonagem, análises do DNA, transformação genética,

uso de microrganismos na agricultura, controle biológico, produção de vacinas, melhoramento genético, produção de fármacos. (FALEIRO; ANDRADE, 2009). Na Figura 1, é possível visualizar as áreas, as técnicas e os produtos da área de biotecnologia.

**Figura 1 - Biotecnologia: áreas, técnicas e produtos**



Principais disciplinas (A), técnicas (B) e produtos (C) relacionados à biotecnologia.



Na área industrial, o principal uso dos processos biotecnológicos, decorrentes da descoberta dos microrganismos, refere-se à fermentação de produtos, o que possibilitou a produção em escala comercial, como vinho, cerveja, vinagre, pães, queijos, iogurtes. Nesse ramo de negócio, espera-se um avanço cada vez maior de novos produtos que atendam às necessidades do consumidor.

Na questão ambiental, o foco é direcionado à biorremediação (tecnologia baseada na biodegradação) com o intuito de que esse processo contribua para a conservação e a preservação do meio ambiente. Seu uso decorre da decomposição de materiais e substâncias químicas pela ação de organismos vivos em áreas degradadas.

Em relação à área da saúde, observa-se que o uso dos procedimentos biotecnológicos avançou consideravelmente ao longo do tempo. Vacinas (herpes, meningite, pólio, hepatite etc.), antibióticos (uso contra infecções que afetam não somente o homem, mais animais e plantas) e produção de macromoléculas (vitaminas, insulina humana, hormônio do crescimento, interferon) melhoraram substancialmente as condições de vida do homem, evitando a grande mortandade de pessoas ocasionada por doenças e epidemias e, inclusive, longevidade para diversos segmentos da população. Novas descobertas estão ocorrendo em várias partes do mundo e a biomedicina torna-se imprescindível para melhoras as condições de vida e, por conseguinte, gerar qualidade de vida.

Outra área de destaque é a agropecuária, em que se evidencia a atuação da biotecnologia principalmente do melhoramento genético por meio da manipulação dos genes de plantas e de animais. A utilização é variada nesse ramo de atividade, como o controle de pragas, inseminação artificial, transferência de embrião, clonagem de animais. O que se almeja é o aumento da produtividade em consonância com a sustentabilidade ambiental.

Em se tratando do campo científico, o quadro é animador, pois há uma infinidade de pesquisas sendo desenvolvidas em todas as partes do mundo, girando em torno de diversos tipos de microrganismos. O sequenciamento do DNA revelou-se como o grande chamariz de novas descobertas, em um ciclo constante de mais pesquisas e novas tecnologias, e, conseqüentemente, novos produtos, novos serviços, novos processos.

Como campo do conhecimento calcado em uma base tecnológica, e com a junção de outras áreas de estudo científico, direcionado a atender as necessidades de diversos setores, o que remete a aspectos econômicos oriundos do setor produtivo da sociedade, a biotecnologia pode ser vista sob o prisma dos paradigmas científico, tecnológico e técnico-econômico.

Diferentemente de outras ciências, a biotecnologia nasce com a intenção de não somente explicar o mundo, mas transformá-lo, por meio de suas aplicações em diversos ramos do setor produtivo. Ela emerge com a pretensão e a capacidade de ser possível se dizer que este

é o Século da Biotecnologia (LEITE, 2000). Leite assevera que a biotecnologia tem a capacidade de interação entre ciência e tecnologia:

(...) o próprio paradigma da tecno-ciência, o estágio atual da pesquisa que, diferentemente do século XIX, faz da investigação científica o motor mesmo do avanço técnico, deitando por terra o sistema de dicotomias que dava solidez a sua representação tradicional: ciência vs técnica; natureza vs sociedade; biologia vs tecnologia. Uma ciência que não se limita a explicar coisas, mas já o faz para modificá-las no processo de produção. (LEITE, p. 40).

Esse período de transição entre a era industrial e o século da biotecnologia será demarcado por inúmeras descobertas e inovações biotecnológicas, com a criação de instrumental tecnológico que corresponda e responda às necessidades de produção do conhecimento científico, sendo impressa diversas transformações na vida humana, em que a “(...) definição de vida e o significado de existência estarão radicalmente alterados”. (RIFFIK, 1999).

As descobertas e os avanços científicos ao longo do tempo permitiram que a biotecnologia galsse estágios de desenvolvimento com a aplicação de suas técnicas em setores considerados importantes para a sociedade, como a medicina e a agricultura, áreas essenciais para a vida humana. E essa integração entre Ciência e Tecnologia faz com que o interesse de grandes laboratórios farmacêuticos, por exemplo, pela biotecnologia e suas ramificações seja evidente, no que tange à fabricação de vacinas e medicamentos e suas derivações. E essa relação deu-se a partir dos anos de 1980, com um novo modelo de ciência, calcado na interação universidade-indústria, tendo a biotecnologia como um dos exemplos, estabelecendo-se como um padrão que vigora e ganha força atualmente (LEYDESDORFF, 2002). Em 1984, no Brasil, um leque de oportunidades surgiu para a área de biotecnologia, sendo criado, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o Programa para o Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), com os objetivos de “apoiar, financiar e desenvolver áreas consideradas estratégicas” (ANTUNES; PEREIRA JR; EBOLE, 2006). O PDCT iniciou seu funcionamento no ano seguinte, com co-financiamento do Banco Mundial (BIRD). A partir de 1999, instrumentos e ações governamentais foram sendo criados e instituídos visando à expansão e à consolidação da biotecnologia no País.

Ciência, Tecnologia e Inovação são termos que permeiam a biotecnologia. Tanto a ciência quanto a técnica são produzidas em laboratórios; a primeira reconhecida a partir de sua publicação, mas quando se trata da técnica ela precisa ser transformada em um produto, processo ou serviço (BARBIERE, 1990). Necessita sair do escopo do laboratório e “ganhar vida”. A interação entre esses conceitos é tão grande que hoje não se fala mais em Ciência de

forma isolada, ela vem atrelada as essas outras duas esferas, Tecnologia e Inovação, configurando-se na sigla CT&I.

Em se tratando do seu nível tecnológico, e suas aplicações, a biotecnologia é dividida em três segmentos (SILVEIRA, DAL POZ, ASSAD, 2004): 1 Biotecnologia Clássica ou Tradicional (ou de baixa complexidade) - concentra-se na fermentação de microorganismos, por meio do melhoramento genético, gerando produtos com baixo valor agregado, como vinho, cerveja, pães; 2 Biotecnologia Intermediária - uso das técnicas de fermentação e de enzimas, com uso de tecnologias de baixa complexidade em seu processo, com valor agregado intermediário; e 3 Biotecnologia Moderna - utiliza-se do DNA recombinante, seus produtos são de alta complexidade, como hormônios e vacinas.

Carvalho argumenta que a biotecnologia não se restringe somente a processo e técnicas biotecnológicas:

A TECNOLOGIA da produção biotecnológica consiste no conjunto de técnicas de otimização da manipulação industrial de seres vivos e suas partes. Incluem-se aí não só as técnicas centrais de obtenção de produtos por via biotecnológica, como também o conjunto de técnicas de processamento desses produtos e de sua conservação até a entrega ao mercado. Inclui também as técnicas gerenciais destes processos e, no seu sentido mais amplo, imbrica-se com a gestão da própria empresa. (CARVALHO, 1993, p. 5, **grifo do autor**).

A biotecnologia precisa de uma gestão biotecnológica com foco em estratégias administrativas e mercadológicas condizentes com o perfil da empresa em questão, que deve manter uma interface com outras áreas, como o direito, a administração empresarial e pública, a economia, e porque não dizer com a comunicação, com vistas a torná-la competitiva.

Quando se fala em paradigma técnico-econômico no campo da biotecnologia, observa-se a sua exploração no contexto da economia, intensificada principalmente com o uso da engenharia genética, que possibilitou avanços em diversos ramos comerciais e industriais. Pimenta descreve essa evolução:

Com a evolução do conhecimento científico e tecnológico, a biotecnologia passou a ser utilizada em escala industrial nas tecnologias de fermentação para a produção de ácido lático, etanol, vinagre, glicerol, antibióticos, dentre outros produtos. As descobertas da célula, da bactéria, da estrutura de Ácido Desoxirribonucleico (ADN) e o desenvolvimento da engenharia genética agregaram-se às tecnologias das fermentações e propiciou o surgimento de um novo paradigma técnico-econômico, a biotecnologia moderna. (PIMENTA, 2008, p. 14).

Esse novo paradigma, entretanto, necessitava, e ainda necessita, de arranjos institucionais por meio do estabelecimento de políticas e instrumentos governamentais que possibilitassem a sua inserção no setor produtivo e a sua manutenção em um mercado

competitivo (Pimenta, 2008.), em que novas tecnologias vão surgindo a partir do conhecimento gerado nesse campo de estudo, tornando-se estratégica para a economia mundial.

O fortalecimento da biotecnologia moderna vem ocorrendo por meio da criação de um ambiente institucional propício para o desenvolvimento de empresas biotecnológicas, em que atuem de forma sinérgica envolvendo diversos atores institucionais. Valle (2005) acentua que por ambiente institucional, além de regras que a regulamentam em termos políticos, sociais e legais, entende-se como integrante desse composto as instituições de ensino e de pesquisa, os setores do governo e as empresas do ramo biotecnológico, sendo preciso novas conjunturas propositivas desse ambiente institucional que facilitem e promovam o crescimento das empresas focadas nesse setor.

## **2 Ascensão e desenvolvimento da biotecnologia**

O marco para a biotecnologia moderna decorreu da descoberta da estrutura em espiral do DNA, que guarda o código genético, em 1970, por Watson e Crick, revolucionando diversos setores da sociedade no que tange à promoção de serviços, produtos e processos biotecnológicos com vistas à formação de um novo paradigma científico-tecnológico.

Outro fato importante diz respeito à crise do petróleo nos anos de 1970, em que o uso da biotecnologia foi crucial para responder de forma imediata à substituição de alguns derivados do petróleo, como o combustível a álcool. Além disso, essa crise afetou também a agricultura no que refere à produção de fertilizantes, pesticidas e outros produtos necessários para o plantio. (SANTANA, 2004). Em abril de 2003, uma pesquisa importante para o mundo da ciência foi concluída, o sequenciamento do Genoma Humano, coordenada pelo Departamento de Energia do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos.

Cientes dos benefícios advindos da área de biotecnologia, principalmente setores como o de saúde e o de agricultura, países desenvolvidos e emergentes investem nesse setor, priorizando estudos e pesquisas que tragam retorno social e econômico, demonstrando o seu potencial frente à inserção em mercados mundiais. Países como Estados Unidos, Inglaterra, França e Japão, juntamente, com os em desenvolvimento, como China e Índia, vêm se destacando no campo da biotecnologia.

Com benefícios visíveis para a sociedade, e com estudos direcionados a descobertas da cura de doenças, como Alzheimer, e de testes identificadores do câncer, o investimento em biotecnologia pelos países que viram nessa área resultados reais é crescente. Eles têm buscado fortalecer as pesquisas, capacitar as empresas desse ramo e aumentar os recursos para os setores público e privado.

Nos Estados Unidos, um dos países pioneiros no desenvolvimento da biotecnologia, os investimentos nessa área são bastante generosos com a intenção de fortalecer esse segmento na cadeia produtiva do país. Essa nação continua sendo a líder no número de empresas de biotecnologia, no número de laboratórios, no número de pesquisas desenvolvidas. Rossi acentua a liderança dos Estados Unidos sobre o restante dos países que investem em biotecnologia:

Os Estados Unidos possuem o maior número de firmas biotecnológicas, com 8.583 firmas, seguido pela França (1743 empresas biotecnológicas), Alemanha (1.201 firmas), Coreia (1.191) e o Japão (925 empresas instaladas). Segundo Ernst & Young (2011), no ano de 2010 as companhias biotecnológicas dos Estados Unidos, juntamente com as da Europa e o Canadá movimentaram cerca de US\$ 25 bilhões. (ROSSI, 2012, p. 49).

O governo japonês, por meio de um trabalho desenvolvido objetivando integrar universidade e setor privado, alçou o país ao patamar de países líderes no setor biotecnológico, investindo em infraestrutura que possibilite a criação de empresas do tipo *start ups* (ERNEST & YOUNG, 2011, apud ROSSI, 2012). Outros países também, como China, Taiwan, Austrália e Índia, fazem investimentos grandiosos na área de biotecnologia e no setor de P&D (ABDI; CGEE, 2008). Só a China investiu, em 2010, recursos na ordem de US\$ 40 bilhões no setor industrial, enquanto Cingapura espera investir o equivalente a US\$ 12 bilhões em pesquisa e desenvolvimento.

Dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômica (OECD, 2009) revelaram que só nos Estados Unidos existiam 2.744 empresas voltadas para o segmento de pesquisa e desenvolvimento, vindo logo em seguida o Canadá, com 532, a Alemanha, com 496, e a França, com 461. De modo geral, pode-se destacar como potências atuais os Estados Unidos, a Grã-Bretanha, a Alemanha e o Japão, cabendo ao Brasil buscar mecanismos que o coloque no mesmo patamar em que estão esses países quanto ao mercado biotecnológico.

Privilegiado por um possuir uma rica biodiversidade, o Brasil concentra o seu foco de estudo na chamada biotecnologia verde, com potencial para descobertas de novas espécies vegetais. Segundo dados do IPEA, “apenas 5% da flora mundial já foi analisada para identificar seu valor farmacológico potencial. No Brasil, a ciência conhece menos de 1,5 mil espécies vegetais bioativas”. (IPEA, 2007, p. 58).

Outro setor importante de dominância brasileira é a agricultura, com inovações no campo do melhoramento genético de plantas. O biocombustível também pode ser destacado como produto oriundo de pesquisas desenvolvidas em solo brasileiro; a cana-de-açúcar, matéria-prima do biocombustível, está sendo estudada com o objetivo de transformar o seu

bagaço, assim como outras fontes vegetais (casca da mandioca, palha de soja e arroz) em bioplástico ou plástico verde.

Os alimentos transgênicos já são uma realidade na mesa do brasileiro, sendo o Brasil considerado como o segundo maior produtor nessa categoria (em 2010), atrás apenas dos Estados Unidos, mas segundo o Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA), o país em breve pode vir a ser o maior produtor mundial. Seus principais alimentos transgênicos são o milho (com início da transgenia dessa espécie em 2008), a soja, a canola e o algodão. Os produtos industrializados derivados desses alimentos devem, conforme lei brasileira, estampar em suas embalagens o símbolo transgênico, sendo as duas maiores empresas nesse ramo a Monsanto, criticada por movimentos ambientalistas e por segmentos de cientistas, e a Syngenta.

Em 2011, a EMBRAPA, conseguiu a aprovação da CTNBio para cultivar uma espécie de feijão geneticamente modificado, resistente ao vírus do mosaico dourado, com a distribuição aos agricultores brasileiros no ano de 2014, livre de *royalties*. (Sítio da EMBRAPA).

Outro feito importante, e anterior ao ano 2000, foi o início do sequenciamento do genoma do amarelinho, em 1997, com resultados em destaque na *Nature*, revista de prestígio internacional, “que, pela primeira vez, em seus mais de cem anos, deu destaque de capa à pesquisa realizada por um grupo brasileiro”. (QUEIROZ, 2011, p. 13).

O historiador Queiroz destacou também em seu artigo o reconhecimento internacional dessa pesquisa empreendida por pesquisadores brasileiros, embora a mídia internacional ainda reforça o estereótipo do Brasil ser o país do samba e do futebol:

Embora não de maneira inteiramente adequada, mas um tanto estereotipada - e mostrando exatamente o reconhecimento pelo feito brasileiro -, a prestigiosa revista inglesa *The Economist*, de 20 de julho, afirmava: “Samba, futebol e... genômica. A lista de coisas pelas quais o Brasil é reconhecido subitamente ampliou-se”. *Le Figaro* destacou, entre outras coisas, o fato de o Brasil situar-se hoje entre as potências da área, que inclui EUA, Grã-Bretanha, França, Japão e Alemanha. (QUEIROZ, p. 15).

As políticas governamentais para o desenvolvimento da biotecnologia centralizam seu raio de atuação no financiamento por parte das três esferas do governo, federal, estadual e municipal, com a criação de programas que incentivem essa área de estudo. O início dessa empreitada ocorreu no ano de 1984 com a criação pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) de um programa cujos objetivos são o de prestar apoio, facilitar o financiamento e promover o desenvolvimento de áreas estratégicas, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). Esse programa foi dividido em três fases: o PADCT (entre 1985 e 1991); o PADCT II (entre 1991 e 1998); e o PDCT III (a partir de 1998). As agências

de fomento envolvidas nesse processo foram o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). (ANTUNES, PEREIRA JR, EBOLE, 2006).

As ações advindas dos governos estaduais se materializam por meio das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), que destinam recursos para instituições públicas e privadas via editais de financiamentos, contribuindo para o fortalecimento dessa área.

Outro passo importante do governo federal foi a criação do Fundo Setorial em Biotecnologia, com aprovação em 2001, com o objetivo de garantir que pesquisas na referida área tenham continuidade, com o repasse de recursos no ano seguinte. Coelho explicita a origem desses recursos:

Os fundos setoriais foram criados em 1999 e utilizam as fontes de financiamento fiscais das receitas oriundas sobre o resultado da exploração dos recursos naturais pertinentes à União, parcelas do imposto sobre os produtos industrializados de certos setores e da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE). (COELHO, 2013, p. 209).

O mais recente estudo é o relatório intitulado Estudo Prospectivo Visão de Futuro e Agenda INI - Biotecnologia: 2008-2025, realizado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e pelo Centro de Gestão e Estudos e Estratégicos (CGEE), entre os anos de 2006 e 2008, que objetiva dar subsídios à Iniciativa Nacional de Inovação em Biotecnologia (INI-Biotecnologia), definindo diretrizes e ações para o desenvolvimento da biotecnologia no País. Nele foram definidas as áreas de fronteiras Genômica, Pós-genômica e Proteômica, Função Gênica, Elementos Regulatórios e Terapia Gênica, Clonagem e Função Heteróloga de Proteínas, Engenharia Tecidual, Células-tronco, Nanobiotecnologia, Reprodução Animal e Vegetal, Conversão da Biomassa, Biotecnologia Agrícola, Bioinformática e Biodiversidade, e os setores que sofrem os impactos dessas áreas, que são Medicina, Saúde, Biofármacos, Agroindústrias, Energia e Biocombustíveis, e Meio Ambiente, definidas como dimensões os recursos humanos, a infraestrutura, os investimentos, o marco regulatório, os aspectos éticos e de aceitação da sociedade, e o mercado. (CGEE, 2009).

O resultado desse estudo demonstrou a capacidade que o Brasil tem em ser reconhecida como uma nação que investe em ciência, tecnologia e inovação, sendo “capaz de desenvolver e aplicar, de modo sustentável, biotecnologias de fronteira voltadas para as diversas aplicações nos setores focalizados neste estudo prospectivo”. (CGEE, 2009 p. 204).

Os pesquisadores Antunes, Pereira Jr e Ebole afirmam que o Brasil tem todo o potencial para consagrar-se como uma nação biotecnológica, bastando para isso seriedade em suas ações e práticas:

O Brasil tem todos os requisitos para se tornar um País biotecnologicamente desenvolvido. Basta tratar a questão com seriedade que lhe é pertinente e trabalhar, ostensivamente, para alcançar os resultados desejados, com políticas que permitam o desenvolvimento e uso sustentável da nossa diversidade biológica. Saber valorizar a sua riqueza biológica e utilizar, inteligentemente, sua capacidade científica e tecnológica para não perder a oportunidade de alcançar o desenvolvimento sustentável e dar continuidade ao processo de desenvolvimento da Biotecnologia sem se afastar da fronteira tecnológica. (ANTUNES; PEREIRA JR; EBOLE, 2006, p. 42).

O florescimento, o desenvolvimento e a consolidação de novos empreendimentos na área de biotecnologia irão depender dos atores sociais envolvidos nesse processo, que são o governo, as instituições de ensino e de pesquisa e o empresariado brasileiro, pois somente assim será possível o Brasil figurar entre as grandes potências na biotecnologia.

No caso do Amazonas, parte integrante da Amazônia, observa-se que: possui uma área superior a todos os estados brasileiros, com 1.559.161,682 quilômetros quadrados; ocupa um espaço equivalente aos países França, Grécia, Espanha e Suécia, somados juntos; abriga uma flora e uma fauna rica em diversidade; e possui uma das maiores bacias fluviais do mundo. Sua riqueza está na floresta, fertilizada pelas águas dos rios que cortam o estado, além do fato de abrigar o Polo Industrial de Manaus. Potencial esse propício para a biotecnologia.

Nesse contexto, o desenvolvimento da biotecnologia no Amazonas é centralizado em universidades, instituições de pesquisa e pequenas empresas incubadas. O Estado já congrega entidades, como UFAM, UEA, INPA, EMBRAPA e CBA, que trabalham com o intuito de desenvolvimento da biotecnologia. Albuquerque afirma ser o CBA (ligado à Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), e que, nesse ano de 2015, passou a ser vinculado ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) a instituição capaz de reunir esforços para a consolidação das áreas de “bioprospecção (com vistas a inventário da biodiversidade), conservação da biodiversidade, biotecnologia (processos e produtos) e no desenvolvimento de polo de biotecnologia e bioindústria na região” (ALBUQUERQUE, 2008, p. 64), seu objetivo é transformar os conhecimentos produzidos em instituições de ensino e pesquisa em produtos, agregando valor à cadeia produtiva, como bem expõe o referido autor:



Tudo isso depende crucialmente do desenvolvimento e integração, na Amazônia como um todo, de base científico-tecnológica. E do reforço dos elos de interação dessa base com as matrizes nacional e internacional de conhecimento. Depende também, para a transformação do conhecimento acumulado em inovações produtivas e organizacionais, de eficaz intercomunicação entre essa base e os agentes econômicos, sociais e políticos. Daí a necessidade de uma coordenação, em nível regional, dessas atividades, estruturadas em sistema de grande efetividade gerencial e capaz de inserir-se de forma criativa e eficaz no processo de desenvolvimento. (ALBUQUERQUE, 2008, p. 64.).

Embora a participação das instituições locais nos editais dos fundos setoriais seja menor do que dos grandes centros, como Sul e Sudeste, verifica-se que um acentuado crescimento na participação nos fundos setoriais, em que por determinação do governo 30% dos recursos devem ser destinados às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Em um estudo realizado por Coelho (2013), evidencia-se no Estado as instituições que mais receberam recursos do Fundo Setorial CT-Biotecnologia, no período de 2004 a 2012, a partir da base do CNPq para a concessão de bolsas e de fomento à pesquisa. O montante de recursos foi da ordem de R\$ 1.774.875,00, mas distribuídos de forma irregular, por exemplo, em 2009, nenhuma instituição recebeu financiamento. Os anos mais produtivos foram os de 2006, 2007 e 2012 (nesse último ano, o Amazonas representou 84,7% de participação de toda a região Norte). As principais instituições que dominaram o recebimento de recursos oriundos do CT - Biotecnologia foram o INPA, com R\$ 666,885,00, a UFAM, com R\$ 603,482,00, e a SUFRAMA, com R\$ 296,140,00, perfazendo um total de R\$ 1,5 milhão. As outras instituições foram a UEA, com R\$ 44,980,00, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), com R\$ 44,400,00, a Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado, com R\$ 34.422,00, e a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), com R\$ 64,992,00.

Destaque para a UFAM que é uma das instituições que mais capta recursos e que abriga dois programas de pós-graduação direcionados à área de biotecnologia, o PPGBiotec (objeto desse estudo), que oferta os cursos de mestrado e doutorado, e a Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia (REDEBIONORTE), que oferece o doutoramento. Esses dois programas atuam com o objetivo de formar pessoal qualificado e com o desenvolvimento de pesquisas que atendam as demandas do setor produtivo, sempre alinhados com a perspectiva de interação universidade-empresa.

### **3 A bioética e o homem no contexto sociocientífico**

A biotecnologia se apresenta como uma nova tecnologia que, em sua concepção mais recente, manifesta-se como portadora de inúmeras descobertas que afetam a vida cotidiana das pessoas e, que por isso, geram questões eivadas de complexidades que precisam ser melhor

discutidas para uma real compreensão do seu significado e da sua importância. Há uma intervenção na natureza por meio dessa técnica, mas o mais instigante é que esse procedimento vem operando também na natureza humana, e isso ocasiona uma série de implicações de ordem ética e moral.

Os dois termos, embora usualmente sejam empregados de forma similar, eles são distintos em vários aspectos. A moral pode ser concebida como a singularidade do fato em questão, ou seja, diz respeito a um problema prático-moral; ela se restringe ao particular, recai sobre as ações empreendidas pelas pessoas que podem acarretar efeitos em outrem. De modo sintético, refere-se ao comportamento do indivíduo em relação ao seu semelhante, podendo ser caracterizado como bom ou mau. Enquanto a ética é o debruçamento sobre a moral, em que pese valores, princípios e normas morais. Antes restrita aos estudiosos da filosofia, a palavra ética passou a incorporar o vocabulário das pessoas comuns, seja para discutir sobre a ética na política, no governo, nos casos de homossexualismo, na pena de morte, dentre outros assuntos, em que o cidadão se sinta parte integrante do contexto em que ocorre o acontecimento. (VASQUEZ, 2004).

Em uma sociedade em que a tecnologia assume um papel preponderante para o seu desenvolvimento, e a ciência determina, em muitos casos, a continuidade e o prolongamento da vida e decreta a sentença de morte, as pessoas sentem-se reféns de uma cultura direcionada a potencializar as habilidades humanas, por meio de técnicas e processos que direcionam o ser humano a diversos objetivos. Como em outras ciências, na biotecnologia, também, observa-se que os objetivos propostos partem necessariamente das convicções humanas e não simplesmente de suas técnicas.

Como uma disciplina criada não somente para conhecer a realidade dos seres vivos, mas também de intervir (MOSER, 2004), a biotecnologia despertou discussões acerca de sua interferência na vida das pessoas, principalmente no que tange à biologia molecular e à engenharia genética, visto que as práticas biotecnológicas quando usadas em animais e plantas são aceitas, entretanto, quando se trata de material humano, o gene e sua manipulação, a sociedade tem ressalva quanto às pesquisas desenvolvidas e suas reais finalidades, que suscitam questões éticas. Outro ponto a destacar é que as pesquisas biotecnológicas despertaram interesses mercadológicos, principalmente da indústria farmacêutica e do mercado agrícola, que investem somas exorbitantes, mas que atuam em busca de um retorno garantido dos seus investimentos. É a lógica do mercado, que muitas vezes impõe a comercialização de produtos e serviços biotecnológicos adquiridos pela população sem que lhe seja dada a oportunidade de saber a real potencialidade dos malefícios que ele pode causar a quem consome.

Devido aos avanços em diversos ramos da biotecnologia e com possibilidades infinitas de sua aplicação, concentrando-se principalmente na questão dos genes, em que se perdura proposições sobre o destino da humanidade diante de descobertas, antes tão inimagináveis, cerceadas de perguntas sobre que valores éticos e morais circundam as pesquisas envolvendo seres humanos, hoje questiona-se até onde chega o poder da ciência e até que ponto os atores constituintes da sociedade civil estão preparados para opinar e decidir sobre o que é ético ou não em relação ao que está sendo pesquisado no campo da engenharia genética, por exemplo. Victorino levanta questões inquietantes quanto a esse assunto:

Um animal geneticamente modificado com genes humanos poderá ser patenteado sem que isto traga discussões sobre ética e retorno da escravidão? Quais pressupostos econômicos e culturais orientam a manipulação das informações obtidas? Os geneticistas moleculares travestidos de capitalistas serão os novos mandarins do séc. XXI? Que critérios orientarão a definição de normal e patológico para o emprego de terapias genéticas? O conhecimento da genética poderá ser extrapolado para outros campos da existência humana, como o comportamento? Que parâmetros definirão a melhoria genética dos seres humanos? O acesso à tecnologia genética implicará em mais um modo de estratificação social? O novo estágio tecnológico irá afetar as instituições sociais existentes positiva ou negativamente? Democracia, justiça social, respeito aos direitos humanos e tolerância cultural e étnica se firmarão como tendências progressivas ou o fosso entre países, classes e raças se tornará maior? (VICTORINO, 2000, p. 127).

O autor continua suas conjecturas e explicita que diante dessas questões em relação a riscos e benefícios da genética molecular é vital que a sociedade adote modelos de controle social da informação científica, assim como assevera ser necessário esse controle se estender à propriedade do conhecimento sobre a vida. Essas questões remetem a uma discussão sobre o papel do homem no contexto sociocientífico, identificando disciplinas essenciais como a bioética, “entendida como ponte para salvaguardar o futuro da humanidade, através de um diálogo multidisciplinar” (MOSER, 2004, p. 9), para compreender as complexidades das relações do homem com a vida no que tange às ciências médicas e biológicas, podendo ser considerada como a ética da vida. Evidencia-se que nem tudo que é científico é necessariamente ético. E fica o questionamento: O conhecimento científico deve ser desprovido de valor moral ou ético?

A bioética surge em 1971 com a publicação do artigo *The science of survival*, e no ano seguinte com a obra *Bioethics: bridge to the future*, de Van Rensselaer Potter, em que o autor alerta para a separação entre valores éticos e fatos biológicos, explicitando ser imprescindível para o bem da humanidade um diálogo entre a cultura humanística e a cultura científica, isto porque a cada intervenção científica na vida cotidiana das pessoas acarreta em uma série de

implicações que merecem ser observadas à luz da ética, que não deve se restringir apenas ao homem em si, mas dessa intervenção em toda a biosfera.

Centrada inicialmente na área médica, em que os profissionais da saúde não conseguiam lidar com questões que transcendiam as abordagens próprias do seu ramo de atuação, os idealizadores da bioética “foram buscar no diálogo com profissionais das ciências humanas e sociais um entendimento mais amplo para a situação de profunda complexidade” (VIEIRA, 2005, p. 11). A referida autora conjectura que:

(...) ela não é exclusivamente um diálogo entre pessoas, com formação moral, profissional e cultura distintas, mas sobretudo um diálogo entre diferentes disciplinas, constituídas por conjunto representativo e paradigmático de teorias e práticas que orientam ações, reflexões e são utilizados para demarcar fronteiras metodológicas e epistemológicas. (VIEIRA, 2005, p. 13).

A bioética “estuda os problemas éticos suscitados pelas pesquisas, manipulações com seres vivos e suas aplicações feitas principalmente por biólogos e médicos” (SAKAMOTO in VIEIRA, 2005, p. 28). No entendimento do autor (Vieira, 2005, p. 29), a bioética pode ser dividida em dois momentos: o primeiro refere-se a sua capacidade de questionar, debater, analisar, esclarecer e explicar questões de cunho ético, com reflexões sobre a adoção de determinado método, assim como emerge os valores e os princípios que pautam cada problema posto; o segundo diz respeito a questões práticas, seguida de recomendações a serem acatadas. Diante da imprescindibilidade dessa disciplina, os Comitês de Ética fazem-se presente em quase toda parte do mundo.

Quando se fala em questões éticas na biotecnologia, é preciso defini-las a partir de um aporte que vislumbre o seu desencadeamento nos processos que envolvem animais e seres humanos, explicitando de forma clara e transparente sobre as vantagens e as desvantagens de determinado bioprocessos, com a intenção não de obstruir as pesquisas desenvolvidas, mas de evidenciar os seus benefícios para a sociedade. Isso decorre em vistas de poder se conciliar o direito do homem em buscar novos conhecimentos sobre os processos biológicos e o direito da vida do próprio homem.

Com a intenção de proteger a vida humana concernente a procedimentos biotecnológicos, os argumentos que envolvem a área de biossegurança iniciam nos anos de 1970 em virtude dos possíveis impactos da engenharia genética nos setores sociais e produtivos da sociedade. A palavra biossegurança representa Vida + Segurança, que de modo genérico significa medidas e ações que contribuam para a plena segurança da vida, com o uso de aparatos que evitem ou inibam a exposição a riscos físicos, químicos, ergonômicos, biológicos e psicológicos. No Brasil, as primeiras leis sobre biossegurança floresceram nos anos de 1990,

especificamente com a promulgação da Lei Nº 8974, de 15 de janeiro de 1995, tendo como foco a regulamentação do uso da engenharia genética e a liberação no meio ambiente dos organismos geneticamente modificados. A legislação atual que a regulamenta é a Lei de Biossegurança Nº 11.105, de 24 de março de 2005, e objetiva o estabelecimento de normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades relativas aos organismos geneticamente modificados (OGMs), além da criação do Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestruturação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), e dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB) (VALLE, 2007). À CTNBio, criada pela Lei Nº 11.105, de 24 de março de 2005, cabe a responsabilidade de assessorar o Governo Federal em relação ao uso dos OGMs.

Assuntos como o uso de células-troncos e a liberação dos OGMs estão em pauta na discussão de temas controversos por afetarem o homem e o meio ambiente. E a Lei de Biossegurança ainda não conseguiu dar uma resposta satisfatória a essas questões.

No caso das células-troncos ainda não se definiu, nem na Constituição Federal está exposto, exatamente em que momento se inicia a vida do indivíduo, se no ato da fecundação ou por volta do segundo mês de gestação. O tema gera discussões que envolvem outros setores da sociedade, como a Igreja Católica que critica esse tipo de procedimento, visto que considera como o começo da origem do homem o encontro entre o espermatozoide e o óvulo. As áreas governamental, científica, jurídica e social não conseguem chegar a um consenso a esse respeito. Pela Lei de Biossegurança, em seu Artigo 5º., “é permitida para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização *in-vitro* e não utilizados no respectivo procedimento” (BRASIL, 2007, s.p), sendo considerado crime a sua comercialização.

Quanto à liberação dos OGMs, o caso é controverso por envolver grandes empresas, ONGs e consumidor. Em seu Artigo 1º, da referida lei, observa-se a preocupação sobre o uso dos OGMs a partir da vertente que descreve sobre a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal. Segundo a lei, OGMs são “organismos cujo material genético tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética”. (BRASIL, 2007, s.p). De um lado, empresas, como a Monsanto, que argumentam maior plantio e economia com os transgênicos, na outra ponta os movimentos sociais, que criticam a imposição de alimentos transgênicos por parte dessas corporações; o consumidor situa-se na corda bamba sem um conhecimento maior sobre os benefícios e os riscos potenciais e adversos advindos dos OGMs e seus derivados. O governo brasileiro liberou os transgênicos em 2005, com a Lei de Biossegurança, em que é possível

cultivar, produzir, manipular, pesquisar, comercializar, consumir e liberar no meio ambiente os OGMs.

Trazendo essa discussão para a região Amazônica, o pesquisador precisa considerar particularidades, as características e os traços que a demarcam como campo fértil e propício para a produção do conhecimento técnico-científico. Chaves e Marques relacionam dois fatores essenciais que devem ser levados em consideração pela bioética em relação à sociobiodiversidade da região:

- 1) Efetuar uma reelaboração crítica dos marcos conceituais provenientes de contexto exógenos, numa postura pedagógica de conhecer outras perspectivas, como por exemplo as americanas e europeias, aprender com suas vastas experiências e seus ricos saberes, num fecundo diálogo, sem contudo desconsiderar suas diferenças históricas e políticas na percepção em relação aos princípios de justiça, equidade, alteridade e solidariedade social e outorgando-lhes um caráter relativo e não formal;
- 2) Trabalhar em prol da ampliação do paradigma bioético incluindo as questões que dizem respeito à vida humana, em geral, e seus determinantes econômicos, sociais e políticos, bem como a questão da biodiversidade e o respeito ao meio-ambiente no contexto da dependência econômica global. (CHAVES; MARQUES, 2014, p. 73).

As pesquisas desenvolvidas no PPGBiotec também devem se enquadrar no escopo da bioética. Mestrandos e doutorandos devem pautar suas atividades de acordo com leis e normas que regulam a ciência e, em especial, as práticas biotecnológicas, evidenciando o respeito à vida como condição *sine qua on* do direito inalienável do homem

Do exposto nesse capítulo pode-se depreender que a biotecnologia é uma área da ciência com ramificações em outras áreas do conhecimento científico e com valor agregado no setor produtivo. Da imbricação entre instituições de ensino e pesquisa e indústrias foi possível à biotecnologia a união entre ciência e tecnologia, possibilitando o desenvolvimento de serviços, produtos e processos biotecnológicos. É na universidade que se verifica a forte produção científica direcionada a essa área, em especial nos programas de pós-graduação que necessitam do aporte de recursos financeiros advindos do governo e das agências de fomento, sendo, portanto, imprescindível a eles tornar público o que se produz cientificamente, dando uma resposta à sociedade sobre o que está sendo pesquisado e desenvolvido em seu âmbito. E é esse assunto, a comunicação da ciência, que ver-se-á no capítulo seguinte.

## CAPÍTULO II - BIOTECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO

Nesse capítulo discute-se a necessidade de divulgar informações sobre a biotecnologia com intuito de gerar compreensão por parte dos não-especialistas no que se refere a sua importância para setores da sociedade, como o da saúde, do meio ambiente e da agricultura. Aborda-se sobre a questão da difusão científica, suas interfaces e suas dimensões. Pontua-se a universidade como um tipo de organização, visto que ela presta serviços à sociedade. E apresenta-se a comunicação e a sua importância no contexto organizacional, evidenciando o relacionamento com os públicos.

Os principais estudiosos nos quais embasou-se esse capítulo foram Candoti (2002), Santaella (2001), Bueno (1984, 1985), Targino (1999-2000), Caldas (2004), Marchiori (2006, 2008), Sousa (2006), Kunsch (1992, 1996, 2003), Martino e França (2001), Chiavenato (2003).

### **1 Reflexões sobre a compreensão pública da biotecnologia**

Quando do surgimento da Ovelha Dolly, em 1996, clonada por meio da engenharia genética, produzida artificialmente em laboratório, com o mesmo código genético extraído da mama de uma ovelha adulta, uma das expressões mais ouvidas na época foi: “Estamos brincado de Deus”. O poder dos cientistas em reproduzir geneticamente um ser igual ao outro assustou o mundo, e a população desinformada consumia o que a mídia reproduzia sobre o fato, sem entender ao certo qual o impacto daquele feito para a humanidade.

Muitos questionamentos surgem a partir da palavra biotecnologia e suas aplicações. Em um estudo feito por Goulart e Maia, as pesquisadoras alertam para a população que não tem informação sobre questões controversas e por isso não podem tecer críticas, nem opinar.

Por estar mal informada, a população pode apresentar dúvidas como as que se seguem: Será que o milho Bt pode ser consumido por todos sem toxicidade? As proteínas que expressam as entomotoxinas são absorvidas pelo organismo humano? A possibilidade de conhecer o genoma humano e poder interferir na construção do mesmo pode gerar seres perfeitos? Usar embriões para retirada de células-tronco é uma forma de aborto? Essas dúvidas, se existentes, apresentam um aspecto positivo ao demonstrar que a população está atenta para essas questões, contudo, sabemos que a realidade é bem diferente. As dúvidas nem chegam a ser formuladas, tamanha é a desinformação da maioria da população. (GOULART; MAIA, 2012, s.p).

No debate público sobre a biotecnologia, a população, na maioria das vezes, fica na situação apenas de espectador-ouvinte, não tendo condições de participar por desconhecer o assunto, que envolve questões éticas e morais. Temas como clonagem humana e inseminação artificial já foram alvos de telenovelas brasileiras, em que o cidadão comum tinha apenas como fonte de informação o que era apresentado pelos autores desses folhetins. A trama O Clone foi

exibida em 2001, e reacendia o debate sobre a questão de se fazer clones humanos, a partir de células humanas. A outra novela, *Barriga de Aluguel*, com exibição em 1990, discutia os limites éticos da inseminação artificial. Exageros à parte em seus enredos, essas telenovelas ampliaram o debate sobre questões polêmicas que emergiam do campo da ciência, cumprindo com a sua função social. Elas “conseguem catalisar polêmicas, alargando o seu alcance. Além disso, ao darem visibilidade contribuem para uma pré-estruturação do debate público, que alimenta também as discussões da esfera pública”. (BOZI, MAGALHÃES, 2012, p. 96).

A discussão sobre as células-tronco (encontradas na medula óssea ou no sangue do cordão umbilical), na década de 2000, no Brasil envolveu especialistas de várias áreas, como direito, medicina, comunicação, poder político, em que cada segmento argumentava suas posições de acordo com os seus interesses, ficando o povo a mercê das inúmeras opiniões contraditórias, que confundia mais do que esclarecia. O centro da polêmica era a de que descartando o embrião estaria se praticando um tipo de aborto, visto que o embrião já pode ser considerado um ser vivo. Houve um confronto entre ciência e religião e um debate acirrado foi gerado, mais ainda quando o presidente da época W. George Bush restringiu o financiamento de pesquisas alegando está se ultrapassando a fronteira da ética e da moral, pesquisadores de diversos países passaram a discutir novamente a importância desse tipo de técnica e a questionar a atitude do governo norte-americano.

Na Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, no item 3.3 Ações Complementares, 3.3.2 Comunicação e Participação Social, instituída pelo Decreto Nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007, definiu-se como diretriz:

Estabelecer um processo de comunicação e participação para que a sociedade brasileira possa identificar, assimilar, controlar e adotar opções conscientes na adoção das novas tecnologias, por meio de informação de qualidade, transparência e relações de confiança ente todos os atores, de modo a promover a biotecnologia com segurança, eficácia, confiança e aceitabilidade. (BRASIL, 2007, s.p).

Além disso, traçou-se como objetivos específicos os seguintes:



Promover a realização de estudos e avaliações técnicas relacionadas a benefícios e riscos das novas aplicações biotecnológicas, considerando questões de natureza ética, social, cultural, econômica e ambiental, dentre outras; Garantir um processo de ampla conscientização e informação da sociedade com base em informação de qualidade, adequada e plural, em linguagem acessível; Estabelecer mecanismos de participação social, mediante audiências e consultas públicas, dentre outros; Criação de redes de informação sobre percepção e desenvolvimento das biotecnologias; Promover qualificação das atividades de extensão junto ao setor produtivo e de serviços (RH); Promover a disseminação de informações voltadas aos veículos de comunicação de massa (jornais, rádios, emissoras de televisão, rede mundial de computadores, etc.); Promover processos de diálogo entre os diversos atores sociais: governo, incluindo agências reguladoras e de fomento, judiciário, legislativo, ministério público, empresas, instituições científicas, organizações da sociedade civil, etc. (BRASIL, 2007, s.p).

Pode-se afirmar que a biotecnologia se faz presente em todos os âmbitos da sociedade, transformando pesquisas em produtos, processos e serviços que beneficiam as pessoas. Suas aplicações, seja no setor agrícola, com a introdução de plantas resistentes a pragas e com a comercialização de alimentos transgênicos, seja no setor de saúde, com novas vacinas e medicamentos, ou em outros segmentos importantes do setor produtivo do País, já fazem parte da vida diária do brasileiro.

Os três segmentos mais evidentes do uso da biotecnologia que afetam mais diretamente a população são as áreas de alimentação, saúde e processos industriais.

Na alimentação, já é comum o uso de organismos geneticamente modificados, os OGMs, que por meio da engenharia genética possibilitou agregar benefícios aos produtos, utilizando-se bactérias, leveduras, fungos, enzimas. Alimentos consumidos diariamente como queijo, sucos e adoçantes passam por processos biotecnológicos. O milho plantado no Brasil, assim como a soja, quase em sua totalidade é geneticamente modificado, então, deriva-se disso que os produtos que contém esses cereais são alimentos transgênicos.

No caso da área de saúde, a engenharia genética tem contribuído bastante para o diagnóstico e a cura de doenças. A insulina foi o primeiro medicamento a ser comercializado fabricado com microrganismos transgênicos; antes era extraída de animais, bois e porcos, e causavam alergias em muitos pacientes. É grande a gama de produtos criados para melhorar as condições de saúde das pessoas (FALEIRO; ANDRADE, 2011). Segundo pesquisa desenvolvida pela Fundação Biominas (2009), os produtos comercializados nessa área são vacinas, vitaminas, *kits* de diagnósticos, proteínas, hormônio de crescimento, dentre outros, desenvolvendo também metodologias avançadas de reprodução, validação de novos medicamentos e equipamentos médicos.

Nos processos industriais é possível também identificar produtos comuns, utilizados no dia a dia, como por exemplo o sabão em pó, em que as enzimas produzidas por bactérias contribuem na eliminação da gordura nos tecidos. “Os principais produtos da fermentação alcoólica são as bebidas alcoólicas e o etanol carburante, os da fermentação láctica são os leites fermentados, queijos, chucrutes, picles e azeitonas e os da biossíntese acética os vinagres e ácido acético”. (FALEIRO; ANDRADE, 2011, p. 22).

Com o avanço da biotecnologia e, por consequência, a multiplicidade de descobertas biotecnológicas e sua aplicabilidade, a sociedade passou a conviver com polêmicas originárias de assuntos dessa área de estudo, como os transgênicos, o uso das células-troncos, a clonagem, só citando os mais conhecidos, sem que a população tenha uma compreensão clara sobre o que de fato é essa tecnologia. Merece, então, nesse estudo uma abordagem sobre a percepção pública da biotecnologia, pois como expõe Fukuyama tanto os benefícios quanto os danos proporcionados pela biotecnologia não estão ainda devidamente determinados e explicados:

É possível que venhamos finalmente descobrir que as consequências da biotecnologia são completa e surpreendentemente benignas e que estávamos errados em perder o sono com isso. É possível que a tecnologia acabe se provando muito menos poderosa do que parece hoje, ou que as pessoas se revelem moderadas e cuidadosas ao aplicá-la. Mas uma das razões que não sou assim tão otimista é que a biotecnologia, em contraposição a muitos outros avanços científicos, mistura benefícios óbvios com danos sutis num pacote inconsútil. (FUKUYAMA, 2003, p. 21).

Vários trabalhos de pesquisa já abordaram a questão da percepção que o público tem em relação a ciência e também em questões relacionadas à área de biotecnologia, em que se percebe que a falta de informação é o principal vetor do desconhecimento público sobre essa tecnologia e suas ramificações. Ver-se-á nesse trabalho três pesquisas sobre essa assunto, seus desdobramentos e suas conclusões.

No primeiro trabalho, resultado da dissertação de Sergio Andres Urquijo-Morales, de 2012, com o título “Ciência e Tecnologia na percepção de alunos universitários ingressantes”, sob a ótica da teoria das Representações Sociais, o Cognitivismo e a Epistemologia, o autor debruçou-se sobre a atitude e o conhecimento que os alunos iniciantes do ensino superior têm em relação à C&T. Foram entrevistados 298 acadêmicos do primeiro ano das áreas de Ciências Exatas e Naturais, Ciências Sociais e Humanas e Engenharias, de instituições públicas e particulares do norte do estado de São Paulo, cujos resultados demonstraram que a população pesquisada apresentou uma atitude para C&T moderadamente positiva e um conhecimento levemente baixo. Urquijo-Morales descreveu a importância de se efetuar pesquisa com os universitários, em virtude das diferenças sociais e culturais entre eles:

A amostra universitária é muito interessante pelo seu papel social e cultural, e os ingressantes representam a melhor interface entre o ensino médio e a formação superior. Toda pesquisa feita com ela gera um conhecimento importante para a reflexão e a crítica do sistema educativo, a mídia, as condições demográficas e a própria instituição universitária. Não se pode esquecer que os estudantes universitários definem e são definidos pelas representações conceituais que quatro séculos de modernidade e utopia têm marcado na sociedade brasileira e na América Latina inteira. (URQUIJO-MORALES, 2012, p. 79).

O artigo intitulado “Biotecnologia no século XXI: um caso de letramento científico”, de Andrea Oliveira da Fraga Goulart e Eline Deccache Maia, versou sobre o “letrar para futuro biotecnológico”, como expuseram as autoras, em que professores do ensino médio, independente da disciplina que ministravam, de duas escolas públicas e duas particulares do interior do Rio de Janeiro foram abordados. Foram respondidos 34 questionários em que se observou que embora eles entendessem a importância da biotecnologia, não se sentiram suficientemente informados para abordar com segurança a biotecnologia em sala, mesmo com a introdução de questões de biotecnologia, a partir de 2011, nas provas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Em suas conclusões as autoras afirmaram que:

Uma vez que a biotecnologia está presente no dia-a-dia dos brasileiros e que é um assunto controverso, torna-se mais do que nunca necessário letrar a sociedade com relação à biotecnologia. Inclui-se aí também os professores, uma vez que ficou evidenciado nas respostas dos professores investigados a fragilidade do conhecimento que estes possuem sobre o tema aqui abordado. A população tem o direito de saber o básico para escolher se quer consumir ou não os produtos da biotecnologia. (GOULART; MAIA, 2012, s.p).

Em outro artigo, intitulado “Percepção de estudantes do ensino médio e acadêmicos de uma universidade baiana a respeito da biotecnologia”, foi evidenciado o baixo conhecimento dos pesquisados sobre questões biotecnológicas. Foram questionados 200 estudantes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, dos cursos das áreas biológicas e humanas e 200 de duas escolas públicas e de duas escolas particulares. Concluíram os pesquisadores que:

Os alunos do ensino médio e ensino superior embora capazes de posicionarem-se a respeito da biotecnologia, desconhecem princípios básicos relativos a esta área, além de apresentar equívocos conceituais. Estes problemas podem ser reflexos da superficialidade do ensino desta temática ao longo do ensino médio e a ausência do conhecimento do histórico e do nascimento e desenvolvimento da biotecnologia por parte dos alunos. Neste sentido, alunos que cursam áreas afins às ciências biológicas possuem conhecimento mais aprofundado das temáticas relacionadas a esta área; ao passo que as deficiências advindas do ensino médio e a falta de significância nos conceitos acerca da biotecnologia adquiridos durante este estágio, acabam por fazer com que alunos que não sigam áreas às ciências biológicas e biotecnologia, esqueçam de conceitos primordiais sobre biotecnologia o que gera prejuízos na capacidade destes em entender e discutir conceitos tão cotidianos. (LOUREIRO et al., 2012).

No debate acerca sobre o que pensa a sociedade sobre a biotecnologia é importante destacar atores sociais que gravitam na esfera dessa área e que são afetados e afetam as decisões a serem tomadas em relação à produção biotecnológica, como assevera Carlos Freire:

Na produção biotecnológica há uma interdependência entre as disciplinas -(...) - como entre os atores públicos e privados, o que, supõe-se, deve existir arranjos institucionais peculiares. Isso ocorre não só pela circulação de conhecimento por meio dos indivíduos, mas também nos casos de empresas em parceria com universidades ou de firmas em incubadoras de institutos de ensino e pesquisa, ou, ainda, de agências de fomento que criam instituições para financiamento. São especialistas de diversas áreas que precisam trabalhar em colaboração para acessar aquilo que dispõem isoladamente- recursos intelectuais, financeiros ou físicos. (FREIRE, 2014, p. 27).

Dentre esses atores, estão o governo, as instituições de ensino e pesquisa, os pesquisadores de outras áreas do conhecimento, os pares do pesquisador, o setor produtivo e, como já falado anteriormente, o grande público. A capacidade de entendimento da biotecnologia depende necessariamente da percepção que têm em relação a sua importância e contribuição para a sociedade.

## **2 Dimensões da comunicação da ciência: difusão, socialização e publicização**

A C&T atingiu sua maioria e continua rumo à sua consolidação no cenário nacional e internacional. E o público? Seria ele capaz de compreender a importância estratégica da ciência e da tecnologia? Seria capaz de compreender os conteúdos científicos e tecnológicos que cotidianamente são veiculados pela mídia? Seria capaz de entender e participar de debates sobre temas polêmicos como clonagem, energia nuclear, transgênicos e a Lei de Biossegurança, aprovada em meio a conflitos de interesse? Qual seria o papel das escolas, dos centros de ciência e da mídia no processo de divulgação crítica do conhecimento científico para formar cidadãos capazes de entender a informação veiculada e compreender o processo de produção da ciência, seu contexto, limites e interesses que a envolvem? (CALDAS, 2004, p. 29-30).

Ciência, sociedade e cidadania, três eixos imbricados que merecem atenção especial por parte dos produtores e divulgadores da ciência, em busca de uma “ciência crítica, ética e cidadã” (CALDAS, 2014, p. 29.). Não se trata apenas de divulgar a ciência, mas de extrapolar esse mecanismo e instalar a ciência em todos os espaços públicos, “numa perspectiva crítica, para que o público usuário e consumidor da ciência e da tecnologia possa, efetivamente, participar das decisões que envolvam a política científica do país, por meio de suas diferentes representações sociais”. (CALDAS, 2014, p. 30).

O saber científico constitui-se como um mecanismo de poder dos cientistas e pesquisadores, que por meio de suas investigações desvendam e elucidam novas descobertas, inovações e invenções nas diversas áreas do conhecimento, que, em tese, devem beneficiar a sociedade como um todo.

Atrelada a esse mecanismo, pontua-se uma necessidade essencial, indissociável desse processo, que é inerente à produção científica: a sua difusão (seja entre seus pares, seja para dar ciência à sociedade em geral). Vogt apresenta o cenário da comunicação científica e tecnológica:

Hoje, como nunca aconteceu em toda história, fala-se em comunicação científica e tecnológica; hoje, como nunca, há governos nacionais ou regionais que apoiam a criação e as atividades no campo da cultura científica e tecnológica; hoje como nunca, as próprias instituições científicas e as universidades consideram que a divulgação não é uma desonra, mas faz parte da sua obrigação. (VOGT, 2006, p.19).

Embora, terminologias como difusão, disseminação, divulgação científica sejam utilizadas de forma indistinta, usar-se-á a definição proposta pelo filósofo venezuelano Antônio Pasquali (*apud* BUENO, 1985), em que difusão abrange a disseminação, que diz respeito à comunicação feita entre especialistas, e a divulgação, que refere-se à comunicação do conhecimento científico para leigos. São enquadrados como meios utilizados pela difusão científica os periódicos científicos, os eventos científicos (congressos, seminários, jornadas, reuniões), programas de rádio e de televisão direcionadas à ciência e à tecnologia. Seu objetivo central é tornar público o que se pesquisa, numa odisséia de democratizar o conhecimento técnico-científico por meios formais e informais de comunicação, isto porque a própria sobrevivência da ciência depende inexoravelmente de sua publicização. “A livre circulação das ideias e dos resultados de pesquisas é fundamental para o próprio avanço da ciência, o exame de suas implicações ética se o enriquecimento da educação”. (CIC, 1999, p. 20).

Estudioso da área de difusão científica, Bueno (1984), preceitua que difusão científica diz respeito a formas e processos destinados à veiculação de informações de cunho científico e tecnológico. No que tange à disseminação científica, o referido autor especifica que é aquela dirigida a um público seletivo, que faz uso de uma linguagem codificada, subdividindo-a em dois níveis: disseminação intrapares, àquela direcionada a especialistas que compactuam de um mesmo assunto e utilizam um código próprio; disseminação extrapares, voltada também para especialistas mas enquadrados em outras áreas diversas do conhecimento científico que não seja o objeto de estudo em questão (BUENO, 1984). Em relação à divulgação científica, ela se concentra em levar informações, por meio dos inúmeros veículos de comunicação, a um público que não domina o código científico, transformando a linguagem científica em informação dirigida a um público não-especializado.

Bueno descreve o processo de difusão científica, categorizando-a em disseminação científica e divulgação científica, como exposto no Quadro 1:

### Quadro 1 - Eixos da Difusão Científica

DIFUSÃO CIENTÍFICA		
DISSEMINAÇÃO CIENTÍFICA (Para especialistas) Discurso Científico		DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (Para o grande público em geral) Discurso de Divulgação Científica
Intrapares - Público especializado - Conteúdo específico - Metalinguagem	Extrapares - Revistas disciplinares - Cursos interdisciplinares - Outros	- Jornalismo Científico - Livros didáticos - Extensão para não - especialistas - Campanhas educativas - Museus - Fascículo de C&T - Documentários etc

Fonte: Bueno, 1984

A disseminação requer o uso de uma linguagem própria, destinada a um público restrito, em que a produção e a comunicação científica são reservadas a grupos de especialistas que comungam de resultados e troca de informações científicas nos níveis extrapares e intrapares. Kaplan e Storer destacam os objetivos da comunicação científica:

Fornecer respostas a perguntas específicas; concorrer para a atualização profissional do cientista no campo específico de sua atuação; estimular a descoberta e a compreensão de novos campos de interesse; divulgar as tendências de áreas emergentes, fornecendo aos cientistas ideias de relevância de seu trabalho; testar a confiabilidade de novos conhecimentos, diante da possibilidade de testemunhos e verificações; redirecionar ou ampliar o rol de interesse dos cientistas; fornecer *feedback* para aperfeiçoamento da produção do pesquisador. (KAPLAN; STORER, 1968, *apud* TARGINO, 2000, p. 10).

Para o cientista ou pesquisador é necessário a obtenção de um retorno de seus pares sobre o que está sendo pesquisado, conferindo um aval ao andamento da pesquisa ou ao seu resultado final. O artigo científico, por exemplo, é uma das formas de comunicação científica mais buscada pelo produtor da ciência, isto porque “um artigo científico publicado numa revista conceituada não representa apenas a opinião do autor, leva também o selo de autenticidade científica através do *imprimatur* dado pelo editor e os examinadores que possa ter consultado” (ZIMAN, 1979, p. 124). A publicação do artigo científico em periódicos indexados é validado e legitimado pela comunidade científica da área em que se submeteu o documento. A comunicação científica é representada por publicações primárias, secundárias e terciárias. Como fontes primárias, destacam-se os relatórios técnicos, os trabalhos apresentados em eventos científicos, as teses e dissertações, as patentes e os artigos científicos. As fontes

secundárias concentram-se em auxiliar na conjunção dos elementos porventura dispersos nas fontes primárias, de forma filtrada e organizada, tais como enciclopédias, dicionários, manuais, tabelas, revisões de literatura, tratados. Enquanto as fontes terciárias estão incumbidas de direcionar os usuários às fontes primárias e secundárias, sendo exemplos dessa modalidade as bibliografias, os serviços de indexação e resumos, os catálogos coletivos, os guias de literatura e os diretórios.

A divisão da comunicação científica é centrada basicamente em três tipos de comunicação, que interagem entre si em algum momento do processo de produção do conhecimento, embora obedeçam a tempos e cronologia distintos: a informal, a semiformal e a formal. (LE COADIC, 1996).

A comunicação informal diz respeito às formas em que a relação interpessoal predomina, mas sem um mecanismo de formalismo instituído, tais como reuniões científicas e colégios invisíveis, que, segundo o referido autor (LE COADIC, 1996), concentra-se na oralidade e “incorpora formas públicas de troca de informações, tais como conferências, colóquios, seminários e congêneres, e particulares ou privadas - conversas, telefonemas, cartas, fax, visitas *in loco* a centros de pesquisa e Laboratórios”. (TARGINO, 1999-2000, p. 4).

No caso da comunicação semiformal, ela se configura como uma espécie de intermediação entre os dois outros tipos. Por ela, os pesquisadores e cientistas utilizam diversos outros tipos de canais para disseminar os resultados de sua pesquisa, em especial, os parciais. Targino argumenta que essa modalidade de comunicação científica:

Guarda, simultaneamente, características informais na forma de apresentação oral e nas discussões que provoca, e características formais na divulgação através da edição de publicações ou da difusão de cópias. São as pré-edições (*preprints*); as versões provisórias (*prepapers*); as cartas aos editores comunicando pesquisas em andamento (*letters*) e, com base no conceito expresso, até mesmo as comunicações em congressos ou outros encontros científicos, publicadas ou não, podem ser aqui categorizadas, confirmando a impossibilidade de posturas rígidas e definitivas. (TARGINO, 1999-2000, p. 5).

Em se tratando da comunicação formal, é por meio dela que o conhecimento se solidifica, sendo “um processo que requer a transmutação dos resultados em conhecimentos científicos, o que demanda um tempo considerável”. (TARGINO, 1999-2000, p. 5).

Ao se tratar de divulgação científica, esclarece-se que ela é uma forma de potencializar a propagação da informação oriunda do campo científico intencionalmente articulada para que o público não-especializado possa compreender o mundo em que vive, acenando dessa forma para um possível rompimento do estado de desinformação científica em que se encontra, possibilitando que possa entender, pelo menos em linhas gerais, assuntos científicos que

impactam a sua vida, como a questão dos transgênicos, o uso de células troncos e a clonagem de animais e pessoas. A letargia que afeta o público leigo sobre a natureza científica das “coisas” decorre do seu desconhecimento de que a ciência é um bem social e como tal deve integrar e fazer parte do cotidiano das pessoas. Allain assevera sobre a importância da divulgação científica no sentido de contribuir para a reflexividade da população, em que esse termo, reflexividade, remete não somente a uma crítica em si, mas atua na formação de organizações sociais políticas, trazendo como consequência a participação pública nos processos decisórios.

O objetivo da divulgação científica não é formar especialistas, mas assegurar à ciência uma presença na cultura das pessoas, a fim de que estas possam compreender melhor seu ambiente cotidiano. A divulgação científica seria responsável não somente por esclarecer o público sobre os processos e descobertas científicas, mas também por denunciar os impactos econômicos, sociais e ambientais das mesmas. Nesse sentido, a divulgação científica aparece como uma condição básica para o processo de reflexividade da população. (ALLAIN, 2007, p. 34).

A divulgação científica tem na figura do pesquisador José Reis, precursor dessa modalidade de difusão no Brasil, um dos seus maiores incentivadores. Seu nome é tão representativo que, em 1979, o CNPq instituiu o Prêmio José Reis de Divulgação Científica, em homenagem ao cientista que iniciou a sua sina de divulgador da ciência ainda na década de 1940. O pesquisador explicitava que o jornalismo não deve se limitar a expor a ciência somente quando ela alcança resultados significativos, como a inseminação *in vitro*, a descoberta do DNA recombinante ou a duplicação dos genes, pois “para que os leigos possam avaliar o significado da produção científica e tecnológica é preciso que sejam informados regularmente sobre as pesquisas nos diversos campos da ciência”. (apud LIMA, 2000, p. 13).

O jornalismo científico é considerado (BUENO, 1984) como um dos segmentos da divulgação científica, recorrendo aos elementos do jornalismo para encampar os seus objetivos, como a noticiabilidade, a atualidade, a periodicidade, a universalidade e a relevância social. A “tradução” da linguagem científica para a linguagem jornalística requer habilidade do profissional visto que o texto jornalístico precisa ser o mais fiel em relação à ciência, objetivando um entendimento por parte do público não-especializado sobre o que está sendo tratado. O que obscurece a relação entre jornalistas e cientistas e pesquisadores é a forma como a mídia se utiliza de um fato científico. Como qualquer negócio, o seu papel é vender notícia e para isso recorre a artifícios para transformar o acontecimento em um espetáculo, que significa a manutenção da ideologia mercantilista cujo subterfúgio seria o sensacionalismo. (MELO, 1984).

O relacionamento entre o pesquisador e o jornalista é um dos fatores preponderantes para que haja um entendimento e uma compreensão de ambas as partes. Muitas vezes, o



cientista, ou o pesquisador, prefere não divulgar a sua pesquisa por causa da falta de compreensão dos jornalistas sobre o assunto. E, por outro lado, os jornalistas se ressentem com os produtores de conhecimento alegando que eles têm um discurso pouco compreensível. Esse impasse ainda perdura e culmina por comprometer a comunicação da ciência. “A postura, por vezes arrogante, tanto das fontes quanto dos jornalistas, é, sem dúvida, um dos entraves à divulgação de C&T (LOTH, 2000, p. 237). É necessário, portanto, que tanto o pesquisador quanto o jornalista tenham clareza do seu papel no processo de divulgação da ciência. Cabe ao pesquisador não somente buscar o reconhecimento de seu trabalho entre os seus pares, mas expandir o que pesquisou para outros recantos da sociedade. Em se tratando de universidades, Silva (2000) pontua a falta de hábito de professores/pesquisadores em tornar público suas descobertas; não há a cultura de divulgação no âmbito dessas instituições, o que se configura como um entrave à propagação da ciência. No caso dos jornalistas, eles devem se portar como um profissional que está realizando seu trabalho de forma a obter um resultado salutar. Na concepção de Medeiros (2000), o profissional dessa área não deve adotar a linguagem dos cientistas, eles precisam escrever de forma clara e compreensível para o público não especializado, exercendo a prática do bom jornalismo que requer apuração dos fatos, perguntar à fonte até esclarecer totalmente as dúvidas, checar a veracidade das informações prestadas e tornar a notícia palatável para o público leigo.

Como produto social, as pesquisas devem ser socializadas, pois o desenvolvimento científico é um processo cultural (SILVA; DIAS; PINTO, 2009), então, difundindo-as, permite-se a participação e a interação com o cidadão, possibilitando que ele as associe com outros elementos da sociedade, como a arte, por exemplo, constituindo-se como elemento integrante de seu contexto social e, assim, comecem a fazer parte do seu dia a dia, como a telenovela.

Stallbaum postula que a ciência deve ser esclarecida e ser de fácil acesso ao grande público:

A ciência como atividade social organizada tem também o dever de tornar a divulgação científica um abrir da "caixa-preta" (id.) de si própria, expondo ao público leigo seus métodos de funcionamento, e por consequência, buscando desmistificar-se. Para tanto, deve avançar gradualmente rumo à atividade institucional regular de publicação de resultados e divulgação externa de atividades. (STALLBAUM, 2005, p. 5).

Em uma sociedade democrática, o conhecimento científico e tecnológico necessita ser propagado. A população precisa saber o que está sendo pesquisado e o quanto isso pode afetar sua vida atual e futura. A internet e todo o arsenal de tecnologia digital que se tem hoje, como *tablet*, *smart phones*, celular, *iphones*, possibilitou às pessoas estarem sempre conectadas com

diversas áreas do conhecimento. “Hoje em dia o cidadão comum fala sobre a clonagem, a gripe das aves, os alimentos geneticamente transformados, entre outros exemplos, sem ter estudado essas matérias. Simplesmente interessou-se pelos assuntos, que, entretanto, foram abordados nos *media*”. (AFONSO, 2008, p. 22).

À sociedade deve ser dado o direito de conhecer o que se produz cientificamente em instituições de ensino e pesquisa, pois ao difundir a ciência e a tecnologia possibilita-se às pessoas que C&T façam parte de seu cotidiano, e que seu ambiente seja impregnado com essas duas áreas, assim como a arte, a política, a religião. Jurdant (1975) alega que o objetivo da divulgação científica não se resume a formar especialistas nessa área, mas que a ciência se faça presente na cultura geral do cidadão, proporcionando um conhecimento maior sobre o mundo que o cerca. Orlandi é contundente quando afirma que o conhecimento científico é parte do contexto social, sendo praticamente impossível a cidade existir sem o funcionamento da ciência:

(...) nas sociedades contemporâneas, é impossível pensar a cidade sem pensar a produção e a circulação da ciência, onnipresente, embora nem sempre visível, no *modus vivendi* urbano. (...) Para resumir, que se pode talvez pensar a ciência sem a cidade mas não se pode pensar a cidade sem a produção e a circulação do conhecimento (informal mas também o formal). (ORLANDI, 2004, p. 129).

Como preceitua a Constituição Federal Brasileira, em seu Artigo 5º., Inciso XXXIII, “todos têm direito a receber dos órgãos públicos informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo, princípio que deve ser garantido como forma de aprimorar a transparência e a democracia participativa” (BRASIL, 1988), sendo reafirmado pela Lei Nº 12.529, conhecida como lei de acesso à informação. O direito à informação é um dos fatores que qualifica a sociedade como democrática, então, pressupõe-se que toda informação produzida em espaços públicos, como universidades, deva ser socializada, compartilhada, democratizada. O acesso ao conhecimento científico precisa ser facilitado de modo que o público leigo possa compreender o que está sendo pesquisado e quais os benefícios gerados. Assuntos como produtos geneticamente modificados, teste de DNA, transgênicos, focando em especial na área de biotecnologia, passaram a fazer parte do dia a dia das pessoas que não têm contato direto com universidades, institutos ou centros de pesquisas. Elas recebem as informações por meio dos veículos de comunicação, como rádio, televisão, jornal impresso, *internet*, que muitas vezes distorcem o que está sendo pesquisado e produzido, gerando opiniões diversas, controversas e negativas em relação a essa área do conhecimento.

Na pesquisa realizada pelo MCTI, em 2010, com 2.016 pessoas, intitulada “Percepção da Ciência e Tecnologia no Brasil” (BRASIL, 2011), os dados apresentados foram esclarecedores em relação aos temas de interesse dos entrevistados, em que conquistou o

primeiro lugar o assunto meio ambiente, com 42% e 37%, referente aos itens muito interessado e interessado, respectivamente, seguido do tema medicina e saúde, com 42% muito interessado e 39% interessado, assuntos esses em que a biotecnologia se faz presente. É relevante também mencionar que quando questionados sobre as “razões da falta de interesse em Ciência e Tecnologia”, a maioria, 36,7%, assinalou o item “Não entende”, o que confirma a necessidade de divulgar com mais intensidade a ciência, suas descobertas e seus resultados.

Comunicar a ciência deve fazer parte do cotidiano dos cientistas e pesquisadores, sempre com a perspectiva de que a informação científica precisa ser tratada como um bem público, portanto, necessita ser propagada. Em se tratando da responsabilidade social do pesquisador, o cientista Candoti (2002, p. 16) é contundente quanto ao papel que dever exercer quem produz ciência: “A divulgação das pesquisas científicas para o público, quando possível, deveria ser vista como parte das responsabilidades do pesquisador, de modo semelhante à publicação de suas pesquisas em revistas especializadas”.

Ao produtor da ciência cabe a responsabilidade de divulgar o que pesquisa. O cientista Carl Sagan, um dos grandes divulgadores da ciência alerta para a ciência hermética:

Construímos uma civilização global na qual os elementos mais cruciais dependem profundamente da ciência e da tecnologia. Arranjamos as coisas de modo que quase ninguém entende a ciência e a tecnologia. Essa é uma prescrição para um desastre. Em todos os usos da ciência é insuficiente, e na verdade é perigoso, produzir somente uma pequena confraria de profissionais altamente competentes e bem pagos. Ao contrário, alguns entendimentos fundamentais dos achados e métodos da ciência devem estar disponíveis na escala mais ampla. (apud MOREIRA, 2006, p. 12).

Dentre os motivos encontrados para comunicar a ciência, como a questão de sobrevivência da própria ciência, o dever profissional, a necessidade política e econômica das sociedades (SAIOTE, 2013), pode-se destacar como um dos principais, o direito do cidadão, que deve ser informado sobre o que as indústrias, as universidades e os centros e institutos de pesquisa estão fazendo; e se o que estão fazendo não terá um impacto negativo em suas vidas, seja em termos econômicos, sociais, ambientais ou de saúde. Veicular opiniões diversas sobre os procedimentos técnico-científicos desenvolvidos contribuirá para a formação de uma opinião pública crítica, conectada com o que ocorre ao seu redor, fazendo “frear um pouco as decisões que podem comprometer o interesse público, até que sejam devidamente esclarecidas pela própria ciência, com a cautela necessária que questões polêmicas exigem”. (SAIOTE, 2013, p. 32).

Na sociedade contemporânea são inúmeros os canais de comunicação disponíveis para a publicização do que se produz ou se pesquisa, desde a utilização dos meios de comunicação de “massa”, como rádio, TV, jornais, revistas, passando pelas ferramentas digitais (que

romperam com a barreira do não livre acesso à informação), até exposições científicas, realizações de eventos para o grande público, criação de museus, palestras em escolas, livros, folders, folhetos, dentre outros.

Quando se trata de um público mais “geral”, a mídia é um dos canais disponíveis para divulgar a pesquisa. Na enquete empreendida pelo MCTI, em todas as regiões do País, no período de 23 de junho a 6 de julho de 2010, foi identificado que os brasileiros, dentre homens e mulheres, com idade ou superior a 16 anos, elegeram a mídia como a principal fonte de informação, em que 19% disseram assistir programas que veiculam assuntos sobre C&T, 14% leem sobre ciência em jornais, 13% leem sobre ciência e tecnologia em revistas, com a mesma percentual para leitura via internet. Quando questionados sobre a credibilidade das fontes de informação, 42% dos entrevistados afirmaram que confiam nos jornalistas, em contrapartida, em relação aos cientistas que trabalham em universidades 30% e em empresas privadas 11% creditaram confiança. A título de informação, os médicos foram os mais votados com 42%. (BRASIL, 2011).

Quando se trata especificamente das universidades públicas, elas não podem abdicar da função de difusores do conhecimento produzido em seus espaços. Cabe a esses atores sociais a missão de propagação daquilo que se chama ciência, independente dos obstáculos que possam surgir, emitindo uma resposta às indagações que à sociedade em geral costuma fazer: “O que realmente se faz nesses lugares?” Kunsch explana sobre o papel da universidade no mundo atual:

No mundo contemporâneo, a universidade tem não só o dever, mas também a responsabilidade social de difundir sua pesquisa, de forma aberta, a toda a sociedade. Não se justifica mais uma produção científica enclausurada em arquivos e prateleiras, com restrito acesso de uma minoria privilegiada. É preciso democratizar a universidade. Um serviço de comunicação é o melhor caminho para a abertura de novos canais de diálogo e a democracia dentro e fora da universidade. (KUNSCH, 1996, s.p).

As pesquisas desenvolvidas em universidades públicas são amparadas sobretudo financeiramente por recursos oriundos de entidades públicas (agências ou fundações de fomento). Portanto, difundir o que está sendo produzido torna-se fundamental para a sua própria sobrevivência, isto porque o saber científico não pode ser dissociado da função social que ele exerce em todos os âmbitos institucionais.

Compete, então, aos programas de pós-graduação essa contribuição no sentido de tornar público o que se pesquisa, seja entre os pares ou comunidade universitária, seja para o grande público, que merecem conhecer o que mestrands e doutorands estão produzindo em termos de pesquisa científica

### 3 Comunicação e contexto organizacional

Um dos aspectos importantes a se considerar quando se aborda o assunto organização, é quanto a sua atuação no contexto da sociedade. Não se pode conceber seu isolamento em relação ao ambiente externo; sua prática deve extrapolar o âmbito interno, sempre levando em consideração as variáveis sociais, econômicas, políticas, tecnológicas, ecológicas que fazem parte do macro sistema social, posicionando-se como sistemas abertos. “As organizações são sistemas abertos que precisam ser cuidadosamente administrados para satisfazer o equilíbrio das necessidades internas e se adaptar às circunstâncias ambientais”. (MORGAN, 2009, p. 63).

Ao fazer parte de uma organização, o indivíduo traz consigo suas experiências, os seus costumes, os seus valores, o seu estilo de vida, sua maneira de ver o mundo, conseqüentemente, ele irá influenciar o comportamento organizacional, assim como será influenciado por este. Dessa interação organização-funcionário nasce a cultura organizacional (AQUINO, 1992). Por cultura, entende-se, em linhas gerais, um conjunto de valores, padrões de conduta, normas e outras características que formam o composto organizacional, por meio de representações imaginárias sociais, com direcionamento e unidade, possibilitando a identidade e o reconhecimento da organização.

As organizações existem praticamente desde o início da humanidade, e foram criadas para desempenhar funções e atingir objetivos determinados (MATTOS, 1978; CHIAVENATO, 1982), com a intenção de satisfazer alguma necessidade da sociedade. Como unidades sociais (ETIZIONI, 1980), as organizações desempenham função relevante no meio no qual estão inseridas, isto porque elas se fazem presente em todos os momentos das vidas das pessoas, desde o nascimento até a morte. Além disso, são por meio delas que os indivíduos realizam as suas aspirações, seus desejos, seus sonhos, seus compromissos, dentre outros (CURY, 2000; CHIAVENATO, 2006). Dependendo da finalidade da organização, ela pode ter sido idealizada, por exemplo, para prestar serviços direcionados a contribuir para a formação de sujeitos sociais críticos e capazes de promover mudanças no espaço onde estão inseridos, como a universidade pública, e, no caso específico, a UFAM e o PPGBiotec.

As universidades são organizações complexas, portanto, necessitam ser administradas de forma diferente de outros tipos de instituições devido às suas características próprias, direcionada à formação de pessoal qualificado em diversas áreas do conhecimento, com a árdua missão de que concentra basicamente o seu fazer em produzir, preservar e disseminar o conhecimento. Com múltiplas tarefas a realizar, de forma especializada, as universidades, em sua maioria, trabalham com o tripé, ensino (transmissão de conhecimento), pesquisa (geração de conhecimento) e extensão (transferência de benefícios à sociedade), em que cada uma dessas

áreas desenvolvem atividades específicas, necessitando de pessoal qualificado para a efetivação do que foi planejado. E por ser uma organização que congrega profissionais altamente especializados, que executam atividades pertinentes à sua área de atuação, muitas vezes de forma isolada, não se atenta ao que o outro realiza em sua área de conhecimento. (VUGHT, 1988).

Com seu estilo próprio de gerenciar, as universidades assumem na sociedade o papel preponderante de formadora de pessoal qualificado, com o intuito de produzir e difundir o conhecimento. São criadas com o objetivo de propor mudanças efetivas na sociedade. Essas organizações necessitam de uma relação próxima com a sociedade e com seus diversos atores constituintes, como governo, agências de fomento, outras instituições e a própria sociedade em si, que recebe os resultados de suas práticas. Bernheim e Chauí discorrem sobre a legitimidade da universidade na sociedade:

A relação interna ou expressiva entre a universidade e a sociedade é que mais, ademais, explica o fato de que a universidade pública sempre foi desde o início, uma instituição social. Isto é, uma ação social, uma prática social baseada no reconhecimento público da sua legitimidade e das suas atribuições, fundada em um princípio de diferenciação que lhe assegura autonomia com respeito a outras instituições sociais. É estruturada de acordo com a legislação, normas, regras e valores do reconhecimento e legitimidade internos. (BERNHEIM; CHAUI, 2008, p. 18).

Como organizações complexas e multiformes, com estrutura departamentalizada, elas sofrem os impactos ambientais setoriais e globais recorrentes de um mundo em constante evolução. O que ocasiona um olhar diferenciado por parte dos gestores dessas instituições no que concerne a tomada de decisões, a definição de estratégias e o gerenciamento de seu pessoal (COLOSSI, 2002). São elas que proporcionam a um país a diferenciação em um processo competitivo e de liderança no cenário mundial. (CATANI, 1999).

As demandas e os anseios da sociedade devem ser postos em evidência durante o ato de planejar e administrar estrategicamente, coadunando-se com os interesses da comunidade universitária, em uma verdadeira relação dialógica, em que as universidades se tornem o cerne da região em que atuam, efetivando a sua posição de produtora de políticas públicas e de conhecimento necessários para a compreensão da realidade local. Nelas está embutida a ideia da dissociabilidade entre formação, reflexão e crítica.

Ressalvadas as devidas proporções, uma universidade pública, apesar de não ter como objetivo o lucro, resguarda algumas semelhanças com outros tipos de organizações, como cumprir metas, utilizar os recursos de forma consciente, estabelecer estratégias e formular planejamentos exequíveis para o cumprimento dos seus propósitos. Administrar uma organização diz respeito a seguir um modelo gerencial necessário para o pleno funcionamento

organizacional. Quando afirma-se que uma universidade pública é uma organização, e, portanto, precisa ser administrada, muitos se ressentem e acreditam que ela está sendo desqualificada, subestimando-a, igualando-a a uma instituição privada, cujo objetivo central é o econômico. Não sendo este o intento dessa assertiva, visto que o ato de administrar ocorre também em âmbito público. No Brasil, existem universidades públicas mantidas pelas três esferas do governo: o federal, o estadual e o municipal. No que tange às universidades públicas federais (IFES), são autarquias públicas, mantidas pelo Governo Federal, subordinadas ao Ministério da Educação, atendendo ao modelo normativo vigente no serviço público federal. (SALES, 2005), como por exemplo a UFAM.

Assim como as outras organizações, a universidade precisa se comunicar com a sociedade. Kunsch destaca a importância da comunicação no processo de relacionamento entre a universidade e os seus públicos de interesse:

A universidade, como centro da produção sistematizada de conhecimentos, necessita canalizar suas potencialidades no sentido da prestação de serviços à comunidade, revigorando os seus programas de natureza cultural e científica e procurando irradiar junto à opinião pública a pesquisa, os debates, as discussões e os progressos que gera nas áreas de ciências, tecnologia, letras, artes etc. Isto só é possível mediante a comunicação que viabiliza o relacionamento entre a universidade e os seus diversos públicos. (KUNSCH, 1992, p. 10).

É evidente o poder que a comunicação assumiu nos dias atuais. Isto decorreu basicamente do desenvolvimento das tecnologias que possibilitaram o aumento da interação entre as pessoas, evidenciando a assertiva de “quem domina a comunicação, nas suas diversas formas, tem também o domínio sobre o mundo e a vida das pessoas” (GOMES, 2004, p.7). O que se observa é uma multiplicação de inúmeros meios de comunicação que atingem milhões e milhões de pessoas em todo o mundo devido, atualmente, ao processo digital, conhecido pela alcunha de internet. Mecanismo esse que possibilita a conexão 24 horas por dia, agigantando a inserção da comunicação em todos os espaços sociais, não havendo barreiras para a chegada da informação. A distância, antes obstáculo para a transmissão de informações, já não existe mais. Estamos vivenciando a civilização da comunicação (SANTAELLA, 2001, p.1). Muito embora em regiões brasileiras, como localidades do estado do Amazonas, a internet, que seria o meio mais rápido de diminuir distâncias, não atinja de forma efetiva a população devido a diversos fatores, como precariedade da rede, falta de recursos da população para utilizar a web, inexistência de sistema de internet na localidade, o que prejudica em demasia a interação por meio de processos virtuais.

O homem como ser social e cultural necessita da comunicação para estabelecer relações com o próximo, em um processo incessante de interdependência, mas que deve estar

alicerçada em um processo de relação dialógica. Necessitamos dela para compreender a realidade, explicando e interpretando os fenômenos que nos cercam, concluindo-se que “a comunicação é um fato e uma necessidade social” (SANTAELLA, 2001, p. 12). Magnoni salienta que a comunicação é inerente à vida humana:

Afinal, nem é preciso ressaltar que a ação comunicativa consciente está presente entre os indivíduos e grupos sociais, desde que o processo evolutivo configurou as primeiras características antropológicas de nossos ancestrais humanos, um processo vital que se manifestou cotidianamente desde os primeiros instantes das sociedades independente da capacidade cultural e técnica de que elas são portadoras ou do lugar em que estão estabelecidas. (MAGNONI, 2012, p. 39).

Entretanto, não se pode precisar que esses termos ganhem significância igual para todas as pessoas. É preciso levar em consideração que cada um carrega consigo suas experiências, seus valores, seus costumes e que podem interferir no processo comunicacional. Nem sempre o que se emite tem o mesmo significado para cada indivíduo; nem sempre somos ouvidos, pois as pessoas selecionam o que desejam escutar; nem sempre o que emitimos é realmente o que queremos transmitir. O ato de codificar/decodificar sofre influências que deturpam o que se deseja emitir. Problemas de interferências no processo comunicacional requerem habilidade do comunicador para saná-los, para que o que foi emitido seja o mais fidedigno possível. A informação passa a ter valor no momento em que ela seja inserida em um contexto e tenha um significado para alguém, gerando, posteriormente, conhecimento. (ANGELONI, 2010).

Assim como a sociedade que evolui, a comunicação também passa por fases que justificam o seu registro na história da civilização. São elas: oral (fala humana era o único meio de transmissão de conhecimento e de informação); do alfabeto (atravessou as etapas do pictográfico, da ideográfica e da silábica); do manuscrito (criada concomitantemente com a do alfabeto; os registros que permitiram que o conhecimento pudesse ser transmitido, sem falhas de memória); da tipografia (tem na imprensa de Gutemberg a ascensão primeira da comunicação, unificando a ortografia); e da eletrônica (a comunicação em redes). (McGARRY, 1999).

A comunicação ao longo do tempo foi sendo enquadrada em modelos definidos por diversos autores, sendo sua concepção feita a partir de contextos no qual estavam inseridos, ou seja, não existe um modelo único, e dependem da época e da conjuntura em que foram concebidos. “Todos os modelos são, necessariamente, incompletos e imperfeitos. São uma reconstrução intelectual e imaginativa da realidade” (SOUSA, 2006, p. 77-78). O cerne desses modelos concentra-se basicamente nos elementos emissor-mensagem-receptor.



Acentua-se que os modelos de comunicação construídos desde a década de 1940 foram baseados nos modelos da Retórica de Aristóteles, “de acordo com a qual as “provas de persuasão” residem seja “no carácter moral do orador (ethos)”, seja “modo como se dispõe o ouvinte (pathos)”, seja, finalmente, “no próprio discurso, pelo que este demonstra ou parece demonstrar (logos)” (SERRA, 2007, p. 79). Na proposição do filósofo grego, o homem é um ser coletivo e como tal relaciona-se dialogicamente com o outro ao viver em sociedade, ou seja,

“(…) a pessoa que fala, ao dirigir-se a seu antagonista, espera dele uma resposta ou alcança convencê-lo ou dissuadi-lo de ou sobre algo. Assim, a pessoa a quem se fala transforma-se, num segundo momento, numa outra pessoa que fala, e fala àquela primeira, por sua vez, transformando-a em ouvinte. (HOHLFELDT; MARTINO; FRANÇA, 2001, p. 79).

Os referidos autores (2001) acrescentam que esse processo é parecido com os modelos que foram propostos por diversos autores. Outros elementos foram sendo acrescentados ao primeiro modelo descrito por Aristóteles, como o ruído, o canal, o contexto e o *feedback*.

Do primeiro modelo criado na Grécia antiga, somente no século XX, precisamente em 1948, um novo modelo de comunicação foi elaborado, e talvez seja o mais difundido e conhecido de todos. Sendo uma reinterpretação do idealizado por Aristóteles, Harold D. Lasswell acrescenta novos elementos, efetuando o processo por meio de cinco perguntas básicas: Quem?, Diz o quê?, Em que canal?, Para quem?, Com que efeito?.

No processo de comunicação, o emissor (codificador), seja ele uma pessoa ou um grupo, emite a mensagem (produzida por meios de símbolos), que intenciona uma reação por parte de quem a recebe, sendo necessário conhecer o receptor. Muitos autores afirmam que quem determina a comunicação é o receptor, isto porque é para ele que a mensagem está sendo concebida, portanto, em sua produção deverão ser levados em consideração os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos que circundam o campo de experiência para quem a mensagem foi construída e enviada.

Outro aspecto interessante a se considerar no processo de comunicação refere-se a interferência que pode ocorrer na emissão da mensagem, os chamados ruídos, que muitas vezes ocasionam a não compreensão do que foi transmitido. As barreiras que interferem no processo de comunicação são de quatro natureza: 1 Mecânicas (considerados nesse item a deficiência do aparelho, o barulho do ambiente e equipamentos defeituosos); 2 Fisiológicas (problemas genéticos ou deficiência dos órgãos dos sentidos); 3 Semânticas (uso de linguagem inadequada à audiência); 4 Psicológicas (relacionam-se com atitudes, crenças, valores e cultura tanto do comunicador como do receptor). (ANGELONI, 2010).

Dentre os inúmeros modelos de comunicação criados, destaca-se e nesse trabalho os seguintes: o Modelo Físico, o Modelo Psicológico, o Modelo Sociológico e o Modelo Estrutural.

a) Modelo Físico

Um dos primeiros a concebê-lo foram os engenheiros Claude Shannon e W. Weaver, em 1949, no artigo intitulado A Teoria Matemática da Comunicação. Esse modelo, também de caráter mecanicista, tal qual o de Lasswel, possibilita uma análise mais efetiva da comunicação, considerando a possibilidade de interferências (ruídos) durante o processo comunicacional o que inviabilizaria a efetividade do ato de comunicar. Concebido para a transmissão de mensagens por meio de aparelhos, com o telégrafo (Shannon trabalhava em uma companhia de telefonia), o foco concentrava-se na fonte da mensagem.

b) Modelo Psicológico

Proposto pelo estudioso da Comunicação David K. Berlo, o modelo psicológico busca estabelecer uma relação equilibrada entre emissor e receptor, isso porque ele parte da ideia de que os hábitos entre os envolvidos são compartilhados, fazendo com que a mensagem tem sentido para ambos; busca relações dinâmicas entre os envolvidos no processo comunicacional. Nesse tipo de modelo o ponto central do processo de comunicação é a mensagem, que dependendo de como foi construída fará ou não sentido para o decodificador. Envolve mecanismos mentais em seu composto.

c) Modelo Sociológico

Tendo como expoentes, Riley e Riley, o Modelo Sociológico concebe o “processo de comunicação como um fenômeno social que ocorre entre pessoas, sem esquecer que estas são membros de grupos primários, os quais, por sua vez, são parte de estruturas sociais maiores que compõem o sistema social global” (ANGELONI, 2010, p. 39), entretanto, conforme destaca a autora, eles não incluem outras variáveis consideradas também importantes no processo, como o contexto e a linguística.

d) Modelo Estrutural

Nesse modelo, Abraham Moles acrescenta novos elementos ao processo de comunicação, dentre eles, pode-se citar “o contexto da comunicação e o repertório de signos dos indivíduos, o universo material, a interação dos envolvidos, a aprendizagem, bem como a organização dos sistemas de transação entre os indivíduos por meio da produção, seleção e identificação dos signos”. (ANGELONI, 2010, p. 40).

Os modelos descritos refletem as diversas maneiras de olhar o fenômeno da comunicação, seja em seu aspecto individual, seja em seu aspecto coletivo. Serra evidencia que a comunicação não é um fenômeno único e de fácil compreensão:

Nesta dificuldade ou mesmo impossibilidade de aplicação de um mesmo modelo da comunicação a diferentes tipos de fenômenos comunicacionais reside, quanto a nós, a razão principal pela qual - e como o demonstra de forma clara a história ainda breve dos modelos de comunicação - a emergência de um novo meio e/ou uma nova forma de comunicação obriga, quase sempre, à criação de modelos novos ou, pelo menos, à reformulação mais ou menos profunda dos existentes. Mas esta dificuldade ou mesmo impossibilidade acaba por revelar, também, que a comunicação é um fenômeno demasiado complexo, demasiado multifacetado para que um único modelo ou teoria possa dar dele uma descrição satisfatória e cabal. (SERRA, 2007, p. 80).

Observa-se que em todos os modelos propostos configura-se a trilogia que especifica e determina o processo de comunicação, ou seja, os três componentes inerentes a essa composição: emissor-mensagem-receptor.

Pensar a comunicação como processo interativo no contexto organizacional sinaliza a preocupação e a importância que as organizações estão destinando à significação de seus atos e ações em relação aos ambientes interno e externo, operacionalizando estratégias que alcancem de forma efetiva seus públicos de interesse.

A comunicação pode ser entendida em uma organização como uma estratégia de gestão, devendo fazer parte do planejamento geral, pois em termos de relacionamento ela configura-se como um dos elementos essenciais no processo de estabelecimento de relacionamentos com os públicos de interesse. “Nesse contexto, a atitude empresarial interna é condição fundamental para o êxito desse processo”. (MARCHIORI, 2008, p. 7).

As organizações precisam estar esclarecidas sobre o potencial da comunicação para a compreensão do mundo que as cerca, gerando sentido para os envolvidos e estimulando uma permanente prática do ato comunicativo contribuindo para a (re) construção do processo social e relacional. Isto porque o processo comunicativo das organizações se estabelece a partir dos elementos básicos do processo de comunicação que pressupõe-se a interação entre quem emite e recebe a mensagem levando-se em consideração que nem sempre “os atos comunicativos causam os efeitos positivos desejados ou são automaticamente respondidos e aceitos da forma como foram intencionados” (KUNSCH, 2003, p. 72). Considera-se sempre a existência de condicionantes internos e externos, assim como os aspectos de relacionamento entre a organização e seus públicos e os contextos, que dizem respeito à maneira como o indivíduo apreende e interpreta cada situação, o que depende necessariamente do seu nível compreensão e do seu grau interesse. (KUNSCH, 2003).

Em se tratando especificamente do componente público, deve-se levar em consideração o nível de interdependência entre a organização e seu universo de públicos, sendo essencial que se observa o posicionamento e a relação de cada um desses públicos com a organização, atentando para o grau de envolvimento, como essa relação se estabelece e qual a sua duração, além da definição de prioridades e de resultados a serem alcançados. A organização influencia e é influenciada pelos públicos com os quais mantém relação próxima, ou seja, a organização “precisa saber o que acontece entre os grupos que a influenciam, para poder atingir de modo objetivo os diversos públicos com os quais lida (LESLY, 1995, p. 46). A máxima do estudo dos públicos é a de que eles são sempre específicos e que, por isso, necessitam de um trabalho de comunicação direcionado às suas necessidades, aos seus desejos e às suas aspirações (GRUNIG, 1983), sendo essencial determinar o tipo de poder que exerce, identificando qual deles consente a constituição da organização, qual possibilita a sua viabilização e qual permite a realização das atividades organizacionais. São eles que irão determinar o que deve ser dito, para quem deve ser dito, como deve ser dito e quando deve ser dito.

A comunicação com os públicos de interesse requer da organização um conhecimento sobre o perfil de cada um deles, determinando suas características, identificando suas expectativas e necessidades, apreciando o seu comportamento e levantando as condições de relacionamento estabelecidas entre ela e os vários segmentos de públicos que compõem o universo organizacional. Essa prática comunicacional requer o estabelecimento de processos adequados para melhor alcançar os públicos segmentados, que induz a escolha adequada dos instrumentos de comunicação, da linguagem a ser usada e da mensagem a ser transmitida, levando-os à compreensão e ao entendimento de que tudo o que a organização faz e produz, mas com a clareza de que seu desempenho esteja pautado na transparência e na coerência de suas ações e de seu discurso.

Em uma organização não se executa nada sem antes se planejar, e, obviamente, não se planeja nada sem antes realizar o diagnóstico situacional do ambiente externo e interno, que permite inferir dados sobre o macro e o micro sistema organizacional. No caso específico da comunicação, “(...) as organizações modernas, para se posicionar frente à sociedade e fazer frente a todos os desafios da complexidade contemporânea, necessitam planejar, administrar e pensar estrategicamente a sua comunicação”. (KUNSCH, 2003, p. 179).

No planejamento das ações de comunicação, que devem estar em consonância com aos objetivos macros da organização, deve ficar estabelecido o direcionamento a ser seguido, ou seja, “as premissas de decisões a serem tomadas no futuro” (WEY, 1985, p. 52), evidenciando o onde, o como e o por que (Ibid.). Assim como a avaliação contínua do que foi

planejado e do que está sendo e do que foi executado. Kunsch expõe as fases do processo de planejamento da comunicação, que são:

1ª Identificação da realidade situacional; 2ª Levantamento de informações; 3ª Análise dos dados e construção de um diagnóstico; 4ª Identificação dos públicos envolvidos; 5ª Determinação de objetivos e metas; 6ª Adoção de estratégias; 7ª Previsão de formas alternativas de ação; 8ª Estabelecimento de ações necessárias; 9ª Definição de recursos a serem alocados; 10ª Fixação de técnicas de controle; 11ª. Implantação do planejamento; 12ª Avaliação dos resultados. (KUNSCH, 2003, p. 218-219).

Para a construção do Plano Estratégico de Comunicação Organizacional, Kunsch elenca os procedimentos necessários:

1. Pesquisa e construção de diagnósticos estratégico: Identificação da missão, da visão e dos valores; Definição do negócio; Análise do ambiente externo, setorial e interno; Diagnóstico estratégico da comunicação organizacional; 2. Planejamento estratégico da comunicação organizacional: Definição da missão, da visão e dos valores da comunicação; Estabelecimento de filosofias e políticas; Determinação de objetivos e metas; Esboço das estratégias gerais; Relacionamento dos projetos e programas específicos; Montagem do orçamento geral; 3. Gestão estratégica da comunicação organizacional: Divulgação do plano; Implementação; Controle das ações; Avaliação dos resultados. (KUNSCH, 2003, p. 373).

Uma das ferramentas para análise do ambiente é a Análise *SWOT*, técnica utilizada pelas organizações com o intuito de obter uma visão abrangente do ambiente interno e externo necessária para a construção do diagnóstico de análise contextual, em que é possível registrar as ameaças e as oportunidades que o mercado oferece, além de fornecer uma radiografia dos pontos fortes e fracos do ambiente institucional, ou seja, identifica as possibilidades externas e as potencialidades internas. De origem inglesa, os termos da sigla significam *Strengths* (Pontos Fortes), *Weaknesses* (Pontos Fracos), que correspondem aos aspectos internos, *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças), dizem respeito aos aspectos externos. Com essa técnica, pode-se refletir e reconhecer o que se faz bem feito e o que poderia melhorar para atingir os objetivos organizacionais. (OLIVEIRA, 2007; LUECKE, 2009; ULRICH, 2002).

Quando da construção dos Fatores Críticos de Sucesso - FCS, deve-se levar em consideração todas as informações referentes à organização. Essa ferramenta administrativa baseia-se na premissa de que o *staff* detém informações relevantes, sendo então construída a partir de entrevistas com os gestores das organizações, pontuando os ambientes interno e externo, em que os FCS são habilidades ou recursos percebidos pelos clientes, em que a organização se diferencia no mercado em que atua (GRUNERT; ELLEGARD, 1992 *apud*

MAGNANI, 2004). Rockart (1979 apud PAULUCI; QUONIAM, 2006) desenvolveu uma técnica para a elaboração dos FCS dividida em duas fases: na primeira fase realiza-se entrevistas individuais com os altos executivos e depois compara-se os objetivos da organização com os FCS; na segunda fase, analisa-se os resultados das entrevistas e depois formula-se uma proposta com base nos resultados gerados.

No caso da comunicação, a Análise *SWOT* terá um direcionamento específico para essa área, podendo ser chamada também de Análise *SWOTCOM* (LUPETI, 2010), em que serão analisados os componentes comunicacionais que comprometem o pleno desenvolvimento da comunicação no contexto organizacional, verificando os elementos institucionais que afetam a organização ante a seus públicos, levantando informações acerca da Comunicação Administrativa, da Comunicação Interna, da Comunicação Institucional e da Comunicação Mercadológica, em que será realizada uma análise para identificar as potencialidades e as fragilidades frente à comunicação organizacional, efetuando um balanço entre os dados obtidos (LUPETI, 2010.). A composição desses quatro tipos de comunicação forma a Comunicação Integrada. (KUNSCH, 2003).

A Comunicação Administrativa é a direcionada à manutenção do sistema organizacional, em que os fluxos administrativos (ascendente, descendente, horizontal e diagonal), os níveis hierárquicos (intrapessoal, interpessoal e o organizacional (interdepartamental, interunidades e ambiental)) e as redes formal (canais e meios formais) e informal de comunicação (relações sociais intra-organizativas) “permitirão à organização sobreviver, progredir e manter-se dentro da concepção de sistema aberto. (KUNSCH, 2003, p. 153).

A Comunicação Interna é planejada com o objetivo de atender a necessidade de informações dos funcionários, em uma perspectiva de diálogo entre os diversos públicos que compõem o ambiente organizacional interno. A comunicação interna é responsável por motivar o funcionário, buscando o seu comprometimento e levando-o a compreender que todos no ambiente organizacional são responsáveis; no caso da comunicação externa, ela é direcionada na busca de uma imagem e conceito positivos da organização na sociedade, buscando formar uma opinião favorável de seus públicos.

A Comunicação Institucional é direcionada para a projeção de uma imagem e identidade positivos perante os públicos estratégicos e sociedade em geral e “está intrinsecamente ligada aos aspectos corporativos institucionais que explicitam o lado público das organizações, constrói uma personalidade creditiva organizacional e tem como proposta básica a influência político-social na sociedade onde está inserida”. (KUNSCH, 2003, p. 164).

A Comunicação Mercadológica se viabiliza por meio de processos comerciais com vistas à obtenção de lucro, em que mecanismos mercadológicos são acionados com a intenção de atrair o consumidor.

Em termos de comunicação organizacional, concebe-se a premissa de que não existe organização social sem comunicação, em que se sacramenta que essa modalidade de comunicação não existe de forma isolada; há uma interação permanente entre organização-comunicação (CASALI, 2006). É importante ressaltar que esse tipo de comunicação estar relacionada às estratégias de gestão das organizações em que os ambientes internos e externos são estudados com a intenção de compreender fenômenos sociais, econômicos, políticos, culturais, que afetam de forma indelével a constituição organização.

Nas organizações os processos comunicacionais internos e externos se viabilizam por meio da dinâmica relacional, em que a comunicação organizacional postula o exercício constante de um processo calcado na relação entre a organização e seus públicos de interesse, na busca incessante da legitimação e do reconhecimento do discurso institucional (atos, ações e atividades). Kunsch (2003) esclarece que a comunicação organizacional tem um papel preponderante na vida organizacional porque propicia a difusão de informações de interesse público sobre as práticas organizacionais, além de difundir suas filosofias, políticas e sua missão, angariando simpatia, credibilidade e confiança dos seus públicos interno e externo.

A comunicação é indispensável ao ambiente organizacional, e deve transcorrer de forma ágil, versátil, transparente e ética, buscando respaldar as decisões organizacionais, entretanto, para ser estratégica, ela necessita de um planejamento.

Nesse capítulo, discorreu-se sobre a importância de se comunicar a ciência, e em especial da produção científica da universidade pública, extenuando o papel que ela tem na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Em seguida, falou-se sobre a comunicação nas organizações e a necessidade de se buscar meios de interagir com os públicos, como forma de se manter atuante.

Na abordagem teórica, consolidada nos dois capítulos, com base em autores das áreas de estudo proposta neste trabalho, discutiu-se sobre assuntos pertinentes para a construção dessa pesquisa e que foram necessários para o entendimento e a compreensão do próximo capítulo, em que propôs-se a análise do processo de divulgação do PPGBiotec, com a utilização de constructos das áreas de comunicação e administração.

## CAPÍTULO III - ANÁLISE DO PROCESSO DE DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO PPGBIOTEC

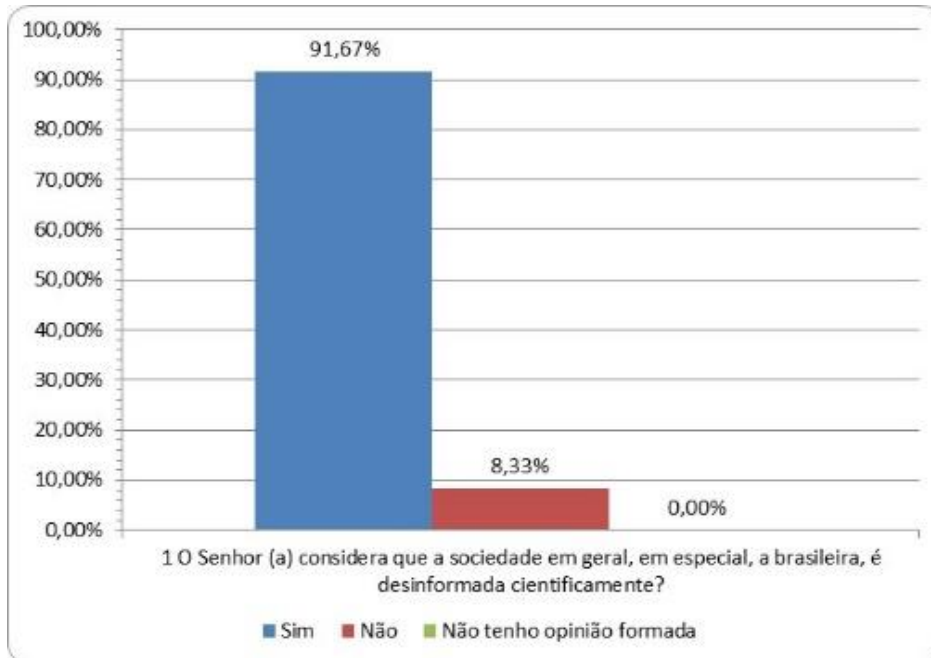
### 1 Representação das ambiências do PPGBiotec

#### a) Ambiente Institucional

Teses e dissertações são resultados de um esforço empreendido por pesquisadores brasileiros, incluindo as do PPGBiotec, que contribuem para a formação do conhecimento científico do País, mas muitos desses trabalhos desenvolvidos por mestrandos e doutorandos, além de outros produtos científicos, como artigos, comunicações científicas, ensaios, não são divulgados para a população, ficando, na maioria das vezes, restrito ao círculo de especialistas de determinadas áreas do conhecimento científico. À sociedade não é dado o privilégio de conhecer o teor dessas pesquisas que, em muitos casos, afetam, de uma forma direta ou indireta, as suas condições e qualidade de vida, assim como a comunidade universitária, no caso específico a comunidade universitária da UFAM, em que o discente está cursando a sua pós-graduação na modalidade *stricto sensu*, não é contemplada com a divulgação da produção científica do Programa

Os professores inquiridos, quase em sua totalidade, resultado apresentado no Gráfico 1, consideraram que a sociedade carece de informação científica, afirmando de forma unânime a importância de divulgação da ciência para o grande público, reiterando o que os autores consultados para esse trabalho expuseram. Os docentes pertencentes ao PPGBiotec demonstraram a sua preocupação com a sociedade brasileira, que não tem acesso ao conhecimento científico por desconhecer os seus direitos como cidadão e contribuinte, pois entende-se que quando a população é informada cientificamente, ela compreende as decisões tomadas em relação a questões científicas, que podem vir a afetar a sua vida. Esse dado é importante para o PPGBiotec porque fornece elementos sobre o modo de pensar e agir do quadro docente instituído em relação a esse assunto, possibilitando que estratégias sejam implementadas com a finalidade de dar ciência à sociedade sobre a produção científica do Programa, contribuindo para a sua projeção e visibilidade, bem como para a compreensão e entendimento da área de biotecnologia.



**Gráfico 1 - Sociedade carece de informações científicas**

Fonte: Dados da Pesquisa

Um dos professores pesquisados, expressou-se da seguinte forma:

*Creio que as pesquisas científicas são muito específicas na maioria dos casos. A linguagem utilizada é inatingível para o grande público, o que é perfeitamente compreensível. Além disso, observando-se a realidade brasileira e em especial a do Amazonas, o grande público está interessado em soluções concretas para suas necessidades. A maioria das pesquisas ainda não atende a essas necessidades e precisa ser adaptada, ou adequada, para torná-las aplicáveis. No Brasil, o processo para tornar a pesquisa em inovação e, portanto, em aplicação, ainda é precário. Há um grande distanciamento entre a academia e as empresas, onde a inovação ocorre. Isso torna a pesquisa científica uma atividade distante do grande público. Na minha forma de ver, as IESs e seus programas de pesquisa e pós-graduação precisam encontrar um equilíbrio entre (i) a capacidade de produzir pesquisa científica com o objetivo de gerar conhecimento e (ii) o de transformar uma parte desse conhecimento em inovação. Além disso, é preciso encontrar a linguagem adequada, simples e compreensível ao grande público, que permita a compreensão da importância de uma pesquisa, mostrando sua aplicabilidade ou, por exemplo, sua relevância para o entendimento de certos fenômenos da natureza que trarão benefícios futuros à sociedade.*

No que concerne especificamente à divulgação de sua produção científica, a UFAM não dispõe de muitos canais direcionados a essa proposição. Não são editados material impresso, como revista, jornal ou boletim, com essa finalidade. O sítio da Universidade não apresenta um espaço destinado a divulgar o que está sendo produzido cientificamente, limitando-se a postar, ocasionalmente, as defesas de teses e dissertações, a participação de professores em eventos científicos, o recebimento de prêmios científicos por docentes e alunos e a publicação de artigos em uma revista de renome; outros produtos, como boletim eletrônico, *Facebook*, *Twitter*,

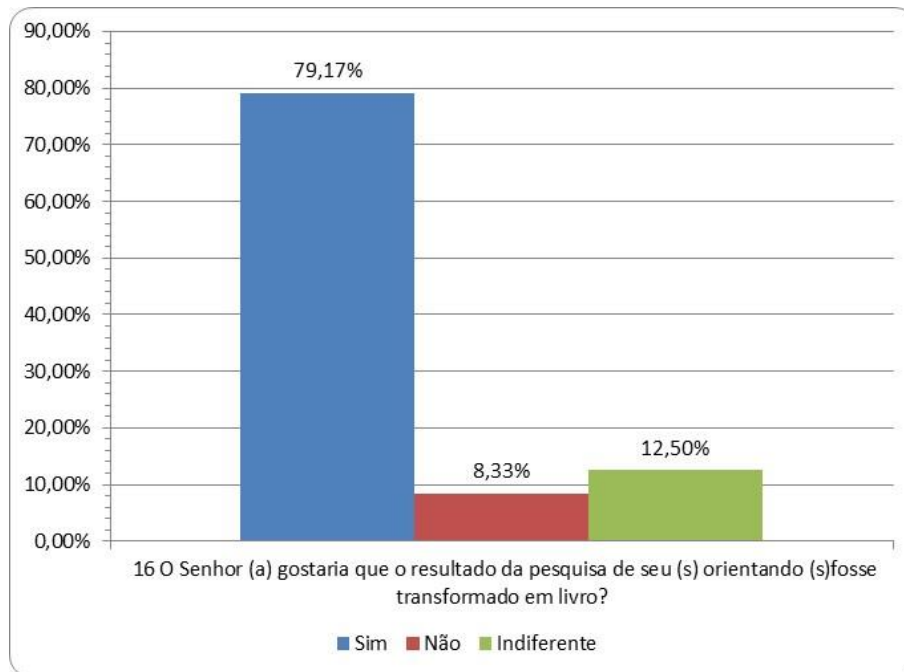
também não apresentam essa inclinação. Na página inicial do sítio encontra-se o ícone graduação/pós-graduação, facilitando ao internauta a busca pelos programas de pós-graduação, conforme determinação da CAPES. Esse quadro descrito, afeta de forma direta os cursos de pós-graduação no que concerne ao processo de divulgação da ciência.

Dos diversos canais à disposição para atingir o grande público, a mídia, em seus diferentes canais (rádio, televisão, jornal impresso, internet), constitui-se em um dos principais meios para a divulgação da produção científica do PPGBiotec. Entretanto, é necessário que se proceda uma análise prévia sobre a pesquisa para identificar se ela atende às prerrogativas de uma notícia de interesse público, visto que os veículos de comunicação de massa se guiam pelo critério da noticiabilidade (valor-notícia) para transformar uma informação em notícia, ou seja, ela precisa causar impacto, ser inédita, gerar interesse humano, afetar a vida das pessoas, ter proximidade. Nesse tempo de existência do PPGBiotec, verificou-se a baixa divulgação na mídia da produção científica do Programa, considerando o relacionamento estabelecido com a mídia como incipiente. Julga-se importante que a coordenação do Programa esteja ciente de sua atuação quanto à promoção de um maior engajamento com os veículos de comunicação no sentido de dar mais visibilidade ao que se produz cientificamente por mestrados e doutorandos. Uma relação mais próxima e constante com a Assessoria de Comunicação da UFAM facilitaria o contato com os jornalistas, além de possibilitar uma exposição maior na mídia e no sítio da Instituição da produção científica do PPGBiotec.

Outra forma de divulgação é o livro. A Editora da Universidade Federal do Amazonas (EDUA) que tem a incumbência de receber a solicitação dos programas de pós-graduação, no que se refere a transformar tese e dissertação em livro, não dispõe de recursos suficientes para atender a demanda dos programas de pós-graduação da UFAM. Diversos livros são publicados pelo esforço pessoal de mestres e doutores, como é o caso do livro “Biotecnologia, conhecimentos tradicionais e sustentabilidade: as perspectivas da inovação no Amazonas, de Marinez Gil Nogueira, custeado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM) por meio de edital submetido pela autora. Uma das ações afirmativas da EDUA é a manutenção de uma livraria, a Livraria da Universidade Federal do Amazonas (LUA), que comercializa diversas publicações a um custo inferior ao praticado pelas livrarias comerciais, efetuando campanhas e promoções para a aquisição de livros, revistas e outros produtos ao preço simbólico de R\$ 1 real, por exemplo, proporcionado à comunidade universitária o acesso às publicações da própria Universidade e de outras instituições. Em entrevistas com professores do PPGBiotec evidenciou-se que um número expressivo de docentes, dados apresentados no Gráfico 2, disseram que gostariam que as pesquisas de seus orientandos fossem editadas em forma de livros, necessitando, portanto, que a EDUA busque formas de atender às solicitações

dos programas de pós-graduação na questão da publicação de livros recomendadas pela banca examinadora. Entretanto, uma parcela de inquiridos se mostrou indiferente e outra disse que não gostaria, percebendo-se que a forma livro como meio de divulgação da produção científica não foi considerada como unânime, isto porque a edição de um livro dependerá do teor da pesquisa, além disso, ele não tem um grande projeção e repercussão na comunidade científica como a publicação em periódicos recomendados.

**Gráfico 2 - Pesquisa do orientado transformada em livro**



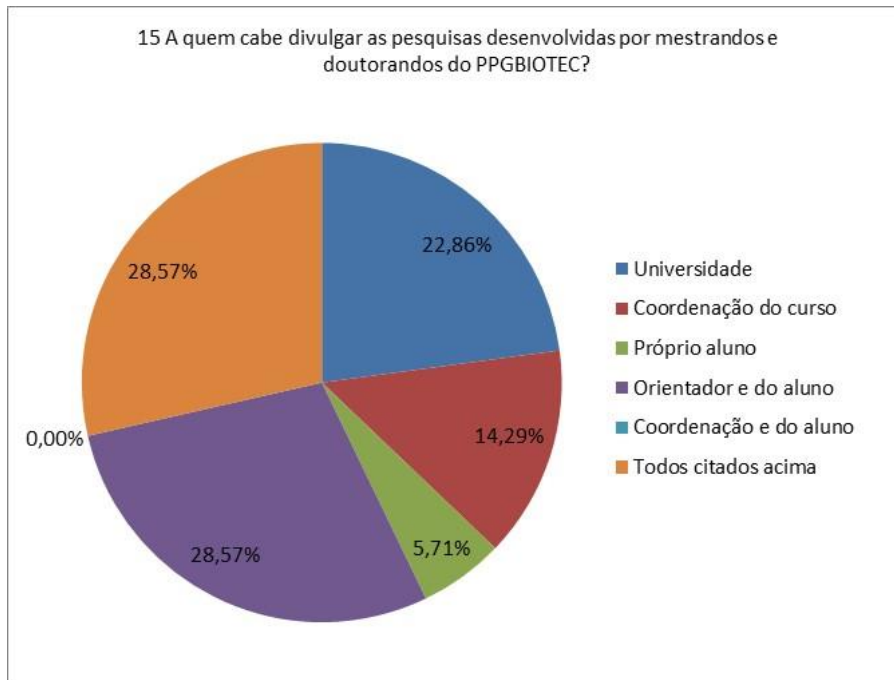
Fonte: Dados da pesquisa

O setor que tem uma relação mais próxima com os programas de pós-graduação é a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPESP), que tem instituído a Plataforma Sucupira para abrigar teses e dissertações, entretanto, essa ferramenta se localiza na página virtual da pró-reitoria, o que não facilita a busca pelo internauta. Segundo dados obtidos nessa pesquisa, a pró-reitoria pretende desenvolver atividades em conjunto com a EDUA e a BC para divulgar a produção científica da Universidade, com a reedição do periódico *Intermais* e a criação do Programa Propesp Digital.

Acredita-se que todos os envolvidos no processo de pesquisa têm a obrigação de tornar público o que produz cientificamente, não cabendo somente aos produtores da ciência a divulgação da produção científica, visto que eles estão muito envolvidos com suas pesquisas e estão mais focados no processo de disseminação, com a publicação em periódicos e revistas científicas, pois ganham mais destaque e reconhecimento entre seus pares. O Gráfico 3 ilustra

o posicionamento dos professores consultados sobre a quem cabe divulgar as pesquisas desenvolvidas.

**Gráfico 3 - A quem cabe divulgar as pesquisas**



Fonte: Dados da pesquisa

No caso do acesso aberto à informação científica, a biblioteca de uma universidade caracteriza-se como um espaço importante para facilitar o acesso das pessoas à produção científica de mestres e doutores. No caso da BC da UFAM, é possível encontrar em sua página digital, alocada no sítio da Universidade, um ícone destinado a teses e dissertações. O problema recai sobre como acessar a página da BC, visto que na página inicial do referido sítio não há nenhum mecanismo facilitador para que o usuário busque de forma direta e rápida teses e dissertações, incluindo as do PPGBiotec. No item “busca” do sítio da Instituição, o usuário não é conduzido para a página da BC, recai em outro espaço virtual, o de notícias. De modo a contribuir para um melhor acesso do internauta, sugere-se que seja posto na página inicial do sítio da Universidade. A iniciativa da BC em criar a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFAM, no ano de 2015, disponível pelo *link* [tede.ufam.edu.br](http://tede.ufam.edu.br), é louvável, isto porque na fala da diretora da BC verifica-se o baixo índice de teses e dissertações disponíveis: “Considerando que os resultados preliminares do projeto de iniciação científica, intitulado *Representatividade dos programas de pós-graduação da UFAM na base de teses e dissertação*, aponta que somente 25% das defesas registradas nos Cadernos da CAPES, bem como na Plataforma Sucupira, encontram-se depositadas na nova Biblioteca de Teses e Dissertações da

UFAM” (matéria publicada no sítio da UFAM, em 2015). A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFAM está vinculada ao sistema de *Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas* e ao *Portal Brasileiro de Acesso Aberto à Informação Científica*, o que proporciona maior visibilidade aos produtos de mestres e doutores, com essa ação a BC institui o seu repositório institucional, o RIUFAM.

Outro tipo de acesso à informação científica diz respeito a patentes. A Pró-reitoria de Inovação Tecnológica (PROTEC) atua na proteção das descobertas científicas por meio do processo de patenteamento e de outros mecanismos necessários para resguardar o pesquisador e a Instituição, com meios específicos e adequados de divulgação das patentes recebidas. São 45 patentes ao todo, sendo desse total 15 oriundas do PPGBiotech, o que representa a importância do Programa no contexto técnico-científico da Região. Como uma pró-reitoria direcionada a atividades na área de inovação tecnológica, possui articulação com os programas de pós-graduação, viabilizando por meio de editais recursos para o desenvolvimento de projetos de pesquisa. Além disso, em parceria com a EDUA, a PROTEC contribui também para a edição de livros com resultados de pesquisas, incluindo as de mestrados e doutorandos. O que se configura como mais um meio disponível para os pesquisadores divulgarem a sua produção científica.

Evidencia-se, que, em sua instância superior, a UFAM não possui uma política de difusão da produção científica, em especial, no que se refere aos conhecimentos decorrentes de pesquisas efetuadas por mestrados e doutorandos, o que afeta diretamente os programas de pós-graduação da Instituição. Os setores da Instituição atuam de forma isolada, buscando o cumprimento de suas atividades e do que foi posto no planejamento institucional sem uma articulação entre si. É importante que os setores da Universidade, que têm relação próxima com os programas de pós-graduação, desenvolvam atividades conjuntas buscando uma integração em prol da divulgação científica no que concerne ao conhecimento gerado nos programas de pós-graduação. De forma a contribuir, sugere-se à Universidade a criação de um setor responsável pela difusão da ciência e a instituição de uma política de difusão do conhecimento científico, a ser compartilhada com a comunidade universitária, extenuando o compromisso que a UFAM tem com a produção científica dos programas de pós-graduação e o tratamento dado a ciência, considerando-o como um bem social e que, portanto, a sociedade precisa ter acesso ao conhecimento científico produzido em sua instância.

Acredita-se que o esforço conjunto entre setores da UFAM é a melhor forma de fortalecer e intensificar a divulgação científica na Universidade. No que concerne só a pós-graduação, é necessário um trabalho conjunto entre os programas de pós-graduação, juntamente

com a PROPESP, para buscar estratégias de divulgação das pesquisas de mestrados e doutorandos e assim dar mais visibilidade aos cursos na modalidade *stricto sensu*.

b) Ambiências interna e externa

Como parte integrante de uma universidade, o PPGBiotec atua como um setor altamente especializado composto por profissionais *experts* em sua área de conhecimento, típico do modelo de organização em que predomina a burocracia profissional, no caso a UFAM. O coordenador e o vice-coordenador são professores e têm que dividir seu tempo entre atividades administrativas, de ensino e de pesquisa. Possui um quadro enxuto de pessoal administrativo, composto por uma secretária e dois bolsistas do ensino médio, cujo tempo é consumido por atividades estritamente administrativas, relativas a expedição de documentos, matrícula institucional, organização de bancas de defesas, dentre outros.

Antes de se iniciar a análise da comunicação, levantou-se as condições administrativas do Programa, isso porque o PPGBiotec não apresentou somente problemas referentes à comunicação (como serão discorridos posteriormente), observou-se durante o estudo não haver conhecimento sobre o gerenciamento dos recursos administrativos, o que compromete a efetividade de suas atividades e impede uma maior relação com o setor produtivo. O foco do Programa é direcionado para que os resultados das pesquisas desenvolvidas pelos discentes resultem em um produto e/ou patente que possam vir a se transformar em um benefício para a sociedade por meio de seu processamento e comercialização, mas a ausência de uma gestão estratégica, em que o planejamento estratégico, consubstanciado nos documentos plano, programa e projeto, faça parte do rol de ações do PPGBiotec não é uma realidade. Não está internalizada ainda na gestão adotada pelo Programa a vocação para o mercado, ou seja, uma gestão com espírito empreendedor, considerando-se a sua relação com o setor produtivo como incipiente.

O planejamento poderia fornecer um suporte para o direcionamento das ações a serem desenvolvidas a curto, médio e longo prazos, possibilitando a intervenção na realidade, modificando-a a favor do Programa, buscando, dessa forma, a previsibilidade futura. O que se pode ressaltar desse quadro descrito, é que a coordenação do PPGBiotec precisa adotar uma postura organizacional diferenciada, delineando uma nova forma de administrar, em que as ações não sejam pautadas na improvisação e no imediatismo, o que, conseqüentemente, remeterá a um novo comportamento gerencial e a novas formas de trabalhar, em que a análise organizacional proporcionará o estabelecimento e o levantamento de suas potencialidades e deficiências. Pode-se destacar também do estudo a ausência dos atributos organizacionais que

são missão, a visão e os valores/princípios do Programa, elementos essenciais do composto organizacional, que o definiria e o direcionaria. A inclusão da comunicação e do *marketing* no planejamento das atividades organizacionais do Programa é primordial para que ocorra a sua ascensão e destaque nos cenários local e nacional, e até internacional, como um organismo essencial para a área de biotecnologia no que concerne à produção do conhecimento científico.

Em análise dos ambientes externo e setorial do Programa, constatou-se a sua importância na formação de pessoal especializado na área de biotecnologia, atendendo a empresas, universidades e centros de pesquisa, cumprindo de forma inequívoca o papel de gerador de conhecimento científico no contexto da região Amazônica. A análise desses ambientes é importante porque permite se obter uma radiografia sobre o macroambiente, constituído por variáveis que afetam a vida organizacional, como os fatores econômicos, sociais, políticos, tecnológicos, culturais.

No caso do ambiente externo, acurou-se que o PPGBiotec está localizado em um espaço propício para a área de biotecnologia, pois está localizado em uma região, a Amazônica, que abriga uma biodiversidade grande favorável ao desenvolvimento de pesquisas que podem gerar benefícios biotecnológicos. O que ocorre, entretanto, é que há pouco investimento governamental no desenvolvimento de ações direcionadas à área de biotecnologia na Região, prejudicando os atores sociais envolvidos nesse processo. “A biodiversidade amazônica tem grande potencial para o desenvolvimento de novos: medicamentos, cosméticos, alimentos, inseticidas, herbicidas, corantes, aromatizantes, etc” (ASTOLFI FILHO; NUNES DA SILVA; BIGI, 2014, p. 46.). Os referidos autores, entretanto, afirmam que apesar da criação de projetos e programas direcionados ao conhecimento da biodiversidade, de pessoal qualificado, do estabelecimento de infraestrutura, toda essa capacidade instalada não é suficiente para “o desenvolvimento bioindustrial de forma competitiva principalmente pelo conjunto de marcos regulatórios se mostrar hostil ao desenvolvimento industrial brasileiro competitivo em geral e particular ao bioindustrial amazônico”. (ASTOLFI FILHO; NUNES DA SILVA; BIGI, p. 46).

Os atores institucionais envolvidos no processo de desenvolvimento do bionegócio, como empresas, institutos de pesquisas, universidades, agências de fomento, devem reunir esforços para empreender ações em que se vislumbrem possibilidade reais da produção e comercialização de bioprodutos. Para Sousa *et al*, a expansão do bionegócio deve-se basicamente a questões de inovações, fundamentadas na ciência:

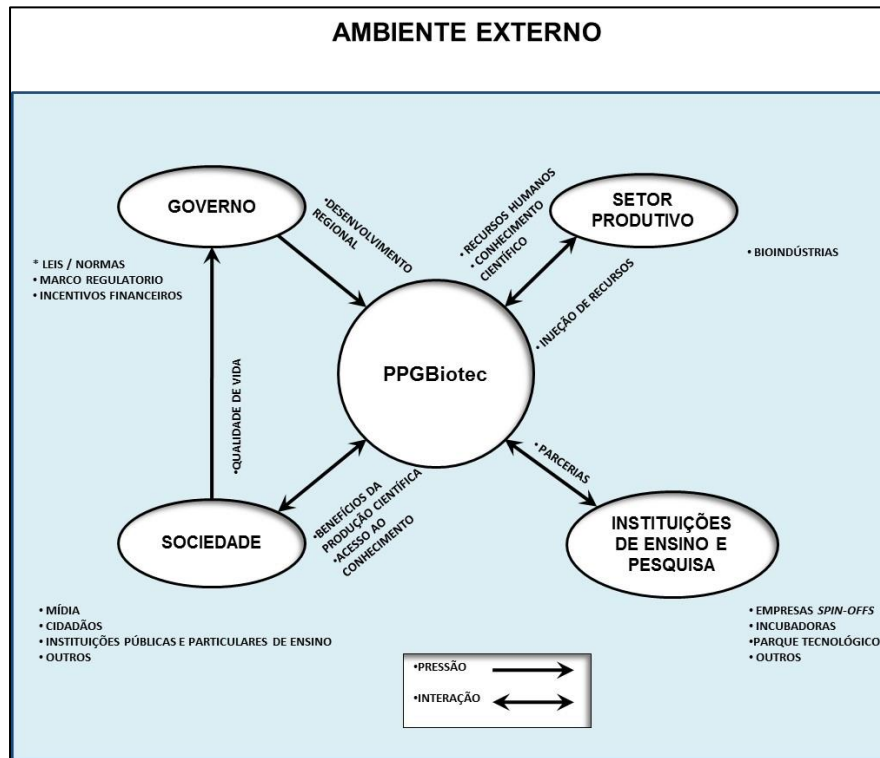
As empresas, institutos de pesquisas, e todos os integrantes do bionegócio devem expandir o seu campo de prospecção e pensar globalmente. A busca de inovações na biodiversidade é o motor fundamental na tentativa de buscar transformar a Amazônia em um dos celeiros da biotecnologia no mundo e para obter o grande sucesso nesta empreitada deve-se associar a capacidade intelectual necessária. Sendo assim, apenas a articulação entre os setores produtivos, financeiros e acadêmicos do país gerará as condições para realização deste objetivo. Sem capital e sem ciência não há inovação e, conseqüentemente, não há geração de riquezas. A transformação da biodiversidade em riqueza passa certamente por investimentos em pesquisa, não somente pesquisas básicas, mas pesquisas direcionadas às demandas do mercado. O desenvolvimento em biotecnologia é um processo complexo, caro e longo. Hoje praticamente inexistem na Região Amazônica iniciativas empresariais baseadas na utilização de processos que levem à concepção de produtos de alto valor agregado. Grande parte das empresas de biotecnologia nascem a partir da união de pesquisadores e empreendedores em novos projetos, para tal, deve-se dispor de políticas de incentivo para a formação de novas empresas e principalmente atrair novos investidores. (SOUSA *et al.*, 2010, p. 3).

Esse potencial para investimentos na Amazônia perpassa tanto pela biotecnologia clássica quanto pela moderna originando bioprocessos e bioprodutos, tais como “fitoterápicos e cosméticos, corantes e aromatizantes naturais, novos fármacos, novos procedimentos de controle biológicos de pragas e doenças, procedimentos de reprodução de animais silvestre e domesticação e melhoramento genético de espécies nativas”. (ASTOLFI FILHO, 2010, p. 235). E o estado do Amazonas já comporta competência, na figura de profissionais, pesquisadores, professores e inventores, necessária para a franca expansão da biotecnologia.

No diagrama, Figura 2, expõe-se a ambiência externa do Programa, em que estão representados os atores sociais que atuam exercendo pressão e interação.



**Figura 2 – Ambiente Externo do PPGBiotec**



Fonte: Valle (1995), adaptado pela autora

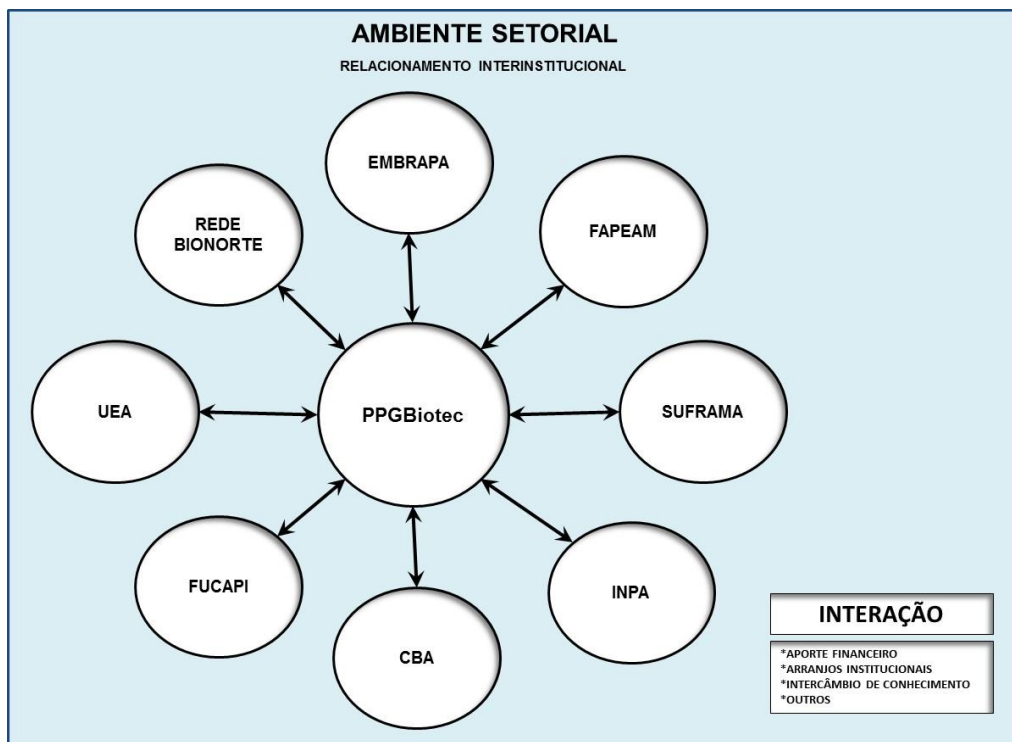
Em relação ao ambiente setorial, detectou-se atores sociais importantes que desenvolvem atividades na área de biotecnologia, como instituições de pesquisa, de ensino, centros de pesquisa, agências de fomento e órgão federais, como o INPA, a EMBRAPA, a FIOCRUZ, o CBA, a UEA, a FAPEAM, a SUFRAMA e a própria UFAM, em que o PPGBiotec está vinculado, abrigando também outro curso de pós-graduação, a REDEBIONORTE. Esses atores formam a base acadêmica, científica e financeira da Região, e atuam articulados, em maior ou menor grau, com o Programa com vistas a desenvolver potencialidades em diversos setores da sociedade. O Programa mantém relações diferenciadas com essas instituições de acordo com o seu foco de atuação e objetivos; setores importantes desse conglomerado de atores sociais são as instituições que, dentre as suas atividades, produzem meios de comunicar a ciência para o grande público por meio de sites, blogs, revistas, jornais, programas de rádio, dentre outros tipos de ferramentas impressas e eletrônicas. Entre elas estão o INPA, a EMBRAPA e a FUCAPI.

Ante a esse quadro, julga-se importante que o PPGBiotec se posicione como o principal órgão proponente na área de pesquisa em biotecnologia, por possuir um quadro de referência de professores, por produzir pesquisa de qualidade e por contribuir para o fortalecimento da biotecnologia na Região, visto que ele ainda não conseguiu figurar como organismo

determinante do direcionamento da biotecnologia na Região, embora possua todos requisitos para exercer tal papel.

Na Figura 3 é apresentando o ambiente setorial em que o PPGBiotec se encontra, em que se observa a representação da interação, em menor e maior escala (a ser definido pela coordenação do Programa), com as instituições formadores dessa ambiência, devendo o Programa portar-se como um articulador entre as instituições que atuam na área de biotecnologia no estado do Amazonas.

**Figura 3 – Ambiente Setorial do PPGBiotec**



Fonte: Dados da pesquisa

Fazendo uso da Matriz *SWOT* foi possível identificar os principais fatores positivos e negativos que afetam o PPGBiotec, interna e externamente. Em análise aos ambientes externo e interno do Programa, pode-se determinar a seguinte situação, apresentada nos Quadros 2 e 3.

**Quadro 2 - Análise do Ambiente Interno do PPGBiotec**

<b>Análise Interna</b>	
Forças (S)	Fraquezas (W)
<p>- <b>Cursos de excelência:</b> o Programa possui dois cursos, mestrado e doutorado, com o oferecimento de um ensino de qualidade;</p> <p>- <b>Professores qualificados:</b> quadro de docentes do Programa é formado por professores altamente qualificados de várias instituições de ensino e de pesquisa, em níveis local e nacional;</p> <p>- <b>Produção de teses e dissertações alta:</b> desde a sua criação em 2002, o Programa já formou mais de 250 pós-graduandos, entre mestres e doutores;</p> <p>- <b>Conceito CAPES:</b> o conceito do Programa varia entre 3 e 4, mas verifica-se o empenho da Coordenação em elevar a patamares mais altos;</p> <p>- <b>Capacidade de criação de empresas <i>spin-offs</i>:</b> potencial para a instalação de negócios oriundos de pesquisas acadêmicas.</p>	<p>- <b>Conceito CAPES:</b> o conceito do Programa varia entre 3 e 4, não conseguindo ainda alcançar níveis mais elevados;</p> <p>- <b>Número reduzido de pessoal:</b> o quadro de funcionários é bem enxuto, com atividades direcionadas exclusivamente para a área administrativa;</p> <p>- <b>Ausência de uma gestão estratégica:</b> o PPGBiote precisa ser gerido com foco em ações estratégicas em todas as suas áreas;</p> <p>- <b>Falta de um planejamento estratégico, incluindo a comunicação e o marketing:</b> não é contemplado no planejamento das atividades do Programa a comunicação e o marketing, áreas importantes para a relação com os públicos;</p> <p>- <b>Programa sem vocação para o mercado:</b> as pesquisas desenvolvidas no Programa não estão focadas para atender a necessidade do mercado na área de biotecnologia;</p> <p>- <b>Falta de interação com o mercado:</b> o Programa não tem estabelecido em suas ações uma relação direta com empresas e indústrias biotecnológicas;</p> <p>- <b>Inexistência de uma gestão empreendedora:</b> o Programa carece de uma cultura e de um espírito empreendedor.</p>

Fonte: A autora

**Quadro 3 - Análise do Ambiente Externo do PPGBiotec**

<b>Análise Externa</b>	
<b>Oportunidades (O)</b>	<b>Ameaças (T)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Região Amazônica:</b> local em que os recursos naturais são propícios para o desenvolvimento da pesquisa científica na área de biotecnologia;</li> <li>- <b>Área de biotecnologia em expansão:</b> crescimento exponencial da área de biotecnologia na Região, com a instalação de bioindústrias;</li> <li>- <b>Agência de fomento local:</b> Manaus possui uma agência de fomento, a FAPEAM, que está sempre lançado editais destinados a projetos de pesquisa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Retração da área de biotecnologia:</b> a falta de investimentos pode inviabilizar a expansão da área de biotecnologia na Região;</li> <li>- <b>Baixo desenvolvimento industrial:</b> pouco investimento em empresas voltadas para a área de biotecnologia;</li> <li>- <b>Diminuição de recursos financeiros:</b> não há a injeção de dinheiro suficiente para alavancar a área de biotecnologia na Região.</li> </ul>

Fonte: A autora

Em estudo da comunicação do PPGBiotec, verificou-se a predominância da comunicação administrativa, que transcorre na modalidade formal, por meio de documentos oficiais (ofícios, memorandos, outros), e reuniões, mas também da informal, que emana das relações sociais travadas entre a coordenação e o pessoal da secretaria, que incluem a secretaria e os estagiários, e de outros setores da UFAM, em detrimento das outras formas de comunicação, como a institucional, a interna e a corporativa. A comunicação deve assumir um novo papel no composto organizacional do Programa, não o de mero difusor da mensagem, e sim o de influenciador do ambiente e das pessoas.

Em se tratando de pessoas, ou melhor dizendo de públicos, não existe o estabelecimento de um relacionamento profícuo com os públicos vinculados ao Programa. No caso de professores e alunos, os instrumentos utilizados, segundo o coordenador do Programa, são o quadro de avisos, o *Facebook*, o *e-mail* e o telefone, além da promoção de eventos científicos, como colóquios, seminários e *workshops*. Quanto ao público externo, o sítio foi apontado como a principal ferramenta para informar os públicos sobre as ações e as atividades desenvolvidas, não se evidenciando outros instrumentos para essa finalidade.

A Análise *SWOTCOM* Interna e Externa está apresentada nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4 - Análise SWOTCOM Interna

Análise Interna	
Potencialidades (Pontos Fortes)	Fragilidades (Pontos Fracos)
<p>- <b>Interesse da coordenação sobre o processo de comunicação do Programa:</b> aceitação por parte da coordenação da importância da comunicação e de sua inclusão no composto organizacional;</p> <p>- <b>Uso de ferramentas digitais:</b> a coordenação e a secretaria do Programa fazem uso de ferramentas digitais, como o <i>facebook</i>;</p> <p>- <b>Ser fonte da Ascom da UFAM:</b> a Universidade possui uma assessoria de comunicação e o PPGBiotech poderia se tornar fonte constante de informações.</p>	<p>- <b>Desinteresse da coordenação sobre o processo de comunicação do PPGBiotech:</b> a falta de interesse da coordenação é um fator crítico no processo de difusão científica do Programa;</p> <p>- <b>Modelo de comunicação com foco na comunicação administrativa:</b> a comunicação viabilizada no PPGBiotech é do tipo administrativa, em detrimento de outros tipos importantes;</p> <p>- <b>Defasagem de informações de alguns canais de informações:</b> muitas informações veiculadas nas ferramentas digitais estão desatualizadas, assim como o quadro de avisos.</p>

Fonte: A autora

Quadro 5 - Análise SWOTCOM Externa

Análise Externa	
Favorabilidades	Contrariedades
<p>- <b>Interesse da mídia sobre questões de ciência e tecnologia:</b> a mídia, em geral, busca assuntos que despertem o interesse público, então pesquisa que afetem diretamente a população têm destaque nos veículos de comunicação de massa;</p> <p>- <b>Interesse da população sobre ciência:</b> informações que afetam a vida da população causam interesse;</p> <p>- <b>Imagem positiva do PPGBiotech:</b> o Programa é reconhecido no meio científico e possui uma imagem condizente com suas práticas.</p>	<p>- <b>Desinteresse da mídia por questões de ciência e tecnologia:</b> a imprensa em todos os seus formatos não vê a ciência como informação atrativa para o público consumidor de informação;</p> <p>- <b>Desinteresse da população sobre ciência:</b> com os problemas rotineiros da vida, a população de forma geral não se interessa pela ciência e seus desdobramentos;</p> <p>- <b>Desconhecimento da sociedade sobre o PPGBiotech:</b> por desconhecer o Programa, a sociedade não tem como apoiar, defender e aceitar as pesquisas desenvolvidas.</p>

Fonte: A autora

Em análise aos instrumentos do PPGBiotech, *sítio*, *e-mail*, *Facebook* e quadro de avisos, verificou-se que eles precisam ser melhorados em vários aspectos: no caso do *sítio*, ele não

pode ser considerado como um portal, nem mesmo um sítio, por não atender às características desse tipo de ferramenta. Não é atrativo, não desperta a atenção dos internautas, além de não ser atualizado diariamente, o que compromete a visita dos interessados; o *e-mail* é um meio bastante utilizado pelo Programa para informar principalmente professores sobre eventos importantes, como aula de qualificação, defesas de tese e dissertações, seminários, palestras, encontros científicos, sendo também encaminhado para a Assessoria de Comunicação da UFAM, necessitando, no entanto, aumentar o número de endereços eletrônicos; é mantida uma conta no *Facebook* com a intenção de interagir com os públicos, em especial professores e alunos, e agilizar as informações sobre matrícula, eleições do Programa, datas dos seminários, eventos científicos, dentre outros assuntos de interesse do usuário, mas o número de seguidores é pequeno; no caso do quadro de avisos, embora afixado na entrada da secretaria do Programa e do auditório, em um local de fácil acesso, ele carece de um dinamismo que o torne mais atrativo, no que concerne a atualização constante das informações, bem como das disposições das comunicações disponíveis e do seu *layout*.

O gestor do PPGBiotech discriminou meios que considerou importantes para melhorar a comunicação com os seus diversos públicos, que foram: edição de um boletim *on line*, de periodicidade bimestral; folder com números expressivos do PPGBiotech; programa para os egressos, colocação de *outdoor* na entrada da Campus Universitário da UFAM em Manaus, criação de uma feira de biotecnologia em lugares públicos, como *shoppings* e praças, criação de uma logomarca, criação de brindes com o nome a logo do Programa (canetas, calendários, marcador de texto), veiculação de matérias em mídias consagradas, como jornal de alta circulação, telejornais e programas de rádio, inserção da logo do Programa em blogs de grande acesso pelos internautas, criação e melhoramento de mídias sociais, *Facebook*, *Twitter* e *Instagram*, evento “Café com Ciência.

### c) Ambiência com foco na Divulgação Científica

Considerado como o curso pioneiro no oferecimento do doutorado, o PPGBiotech sinaliza como um dos principais programas responsáveis pela produção científica da região Norte, pela formação de mão de obra especializada e por proposições acerca da área de biotecnologia, fato esse constatado pelo elevado número de teses e dissertações defendidas, e pelo conceito da CAPES para o Programa, nota 4.

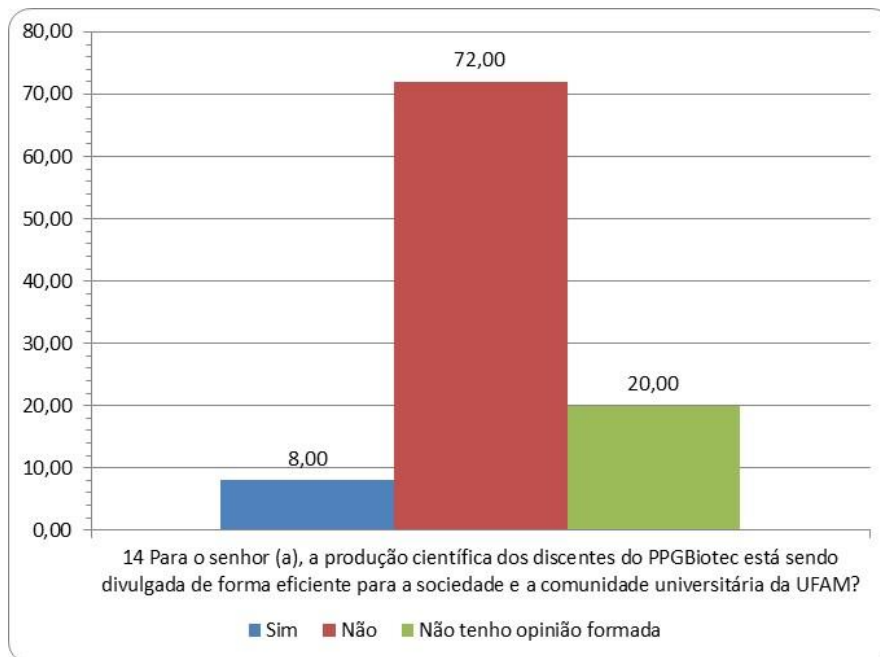
Nas palavras do então coordenador da época, a área de biotecnologia tem papel crucial na região Amazônica “no sentido de estabelecer um elo entre a ciência e a tecnologia, e torna possível uma melhor compreensão e utilização dos recursos da biodiversidade amazônica.

Expôs de maneira incisiva a importância do PPGBiotec na região. “Os projetos de pesquisa realizados pelos alunos do PPGBiotec favorecem a compreensão de diversos processos biológicos contribuindo para o desenvolvimento de produtos biotecnológicos: Continua a sua fala afirmando que “favorece a agregação de valores a produtos de impacto social regional, podendo ser expandido em um cenário nacional”. Diante da importância do Programa, assevera ser necessário difundir a sua produção científica “como forma de se prestar contas à sociedade no que se refere a uso de recurso público”. Constata-se que difundir as pesquisas é importante para a coordenação do PPGBiotec, mas a falta de um profissional qualificado para atuar na área de comunicação pode ser considerada como um dos principais empecilhos. Além disso, informou que a demanda grande de atividades de professores e alunos tolhe a divulgação das pesquisas do Programa.

Somada a falta de uma assessoria profissional, os integrantes do PPGBIOTEC (alunos e professores) são cobrados a exercerem um grande volume de atividades, como elaboração de projetos, elaboração de relatórios, além das atividades acadêmicas e administrativas de rotina na universidade. Creio que esses são fatos que demandam tempo, dificultando a nossa dedicação no sentido de divulgar as nossas pesquisas.

O PPGBiotec não dispõe de pessoal para executar o serviço de comunicação, e por esse motivo existe pouca divulgação da produção científica do Programa, assim como das ações e atividades do PPGBiotec para a sociedade e para a comunidade universitária da UFAM. A contratação de um profissional de comunicação torna-se inviável, por vários motivos, dentre eles a questão financeira. Sugere-se a busca de soluções viáveis, como a seleção de um bolsista ou de um estagiário de comunicação via programas e projetos oferecidos pela própria Universidade, como os vinculados à Pró-reitoria de Extensão e Interiorização, da Pró-reitoria de Gestão de Pessoal e da Agência de Comunicação do Departamento de Comunicação, com acompanhamento de professores da área de Relações Públicas.

Questionados sobre se consideravam que o Programa divulga de forma eficiente a produção científica de mestrandos e doutorandos para a sociedade e comunidade universitária da Ufam, assertiva essa ilustrada no Gráfico 4, ficou evidente que grande parte dos professores considerou que a divulgação não está ocorrendo de forma efetiva. Embora uma parcela não tenha opinado em virtude de muitos deles não serem professores da UFAM e não acompanharem o processo de divulgação da produção científica do Programa.

**Gráfico 4 - Divulgação da produção científica**

Fonte: Dados da pesquisa

O orientador do PPGBiotec cumpre um papel importante no processo de orientação de seus alunos, direcionando-os a tomada de atitudes e ações relativas ao seu trabalho de pesquisa, tornando-se essencial no processo de difusão, nas modalidades disseminação e divulgação, da produção científica dos discentes, e contribuindo para destacar o Programa dentre outras instituições. Pode-se observar pelos dados obtidos da aplicação dos questionários, ilustrados pelos Gráficos 5 e 6, o posicionamento dos docentes quando à orientação de seus alunos na disseminação e divulgação do conhecimento científico.



**Gráfico 5 - Formas para disseminar a pesquisa**



Fonte: Dados da pesquisa

**Gráfico 6 - Meios para divulgar para o grande público**



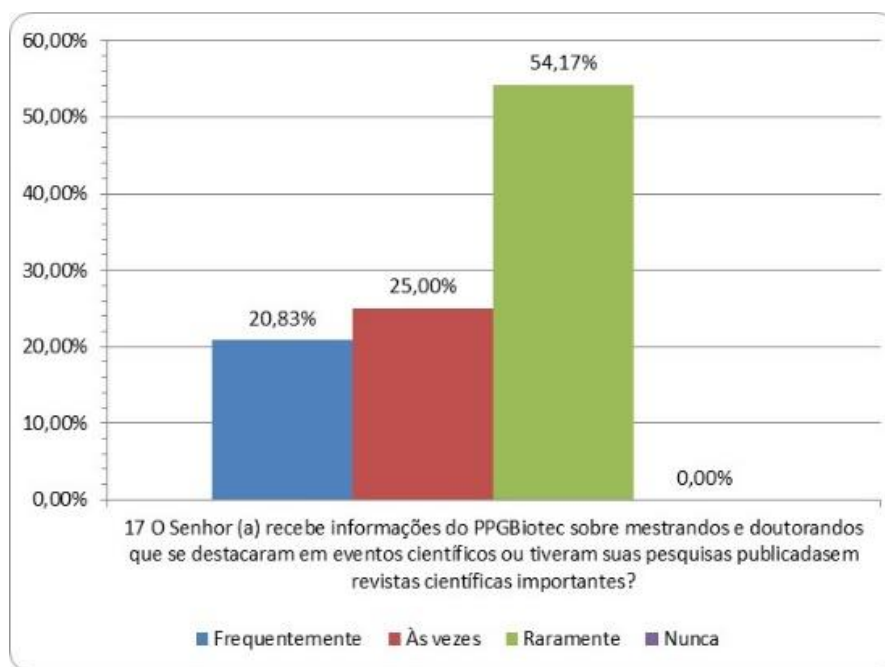
Fonte: Dados da pesquisa

Pelas respostas dos pesquisadores, observa-se que os professores incentivam seus orientandos tanto no processo de disseminação, quanto no de divulgação, mas esse incentivo

não se concretiza de modo a possibilitar que o PPGBiotec se destaque e ganhe projeção e visibilidade nessas duas modalidades de difusão.

Embora a divulgação externa seja incipiente, um quadro animador é apresentado em relação ao recebimento por parte dos docentes de informações do PPGBiotec sobre os discentes que se destacaram em eventos científicos ou tiveram suas pesquisas publicadas em revistas científicas importantes, conforme apresentado no Gráfico 7. Nesse caso, cabe ao PPGBiotec intensificar esse tipo de informação de interesse do corpo docente.

**Gráfico 7 - Informações sobre discentes que se destacaram**



Fonte: Dados da pesquisa

Os professores entrevistados elencaram os meios considerados como os mais propícios para a divulgação da produção científica do programa que foram: sítio do PPGBiotec e da UFAM; *Facebook*; *e-mail*; *WhatsApp*; mídia; Ascom da UFAM; revistas; revista digital editada pelo Programa (com linguagem mais acessível); palestras; seminários; boletim de notícias do PPGBiotec (periodicidade mensal); informativo virtual das produções do PPGBiotec; workshop anual, com apresentação das pesquisas, registradas em anais, divulgados em CDs para os participantes; visitas de alunos do ensino médio aos laboratórios, com palestras dirigidas a eles; revista editada pela PROPESP, entrevista com os pesquisadores promovida pela ASCOM; programas de entrevistas na TV UFAM. Pelas respostas dos entrevistados, pode-se perceber o alto índice de indicação para o uso das ferramentas digitais. Uma gama de veículos de

comunicação, incluindo as ferramentas digitais, estão à disposição para se efetivar o processo de comunicação e de divulgação científica do PPGBioteec, com estratégias a serem implementadas com a intenção dar conhecimento a todos os atores constituintes da sociedade sobre a produção científica do Programa.

Todos os professores entrevistados consideram importante divulgar para o grande público. Questionados sobre por que consideravam importante, a maioria afirmou que a sociedade tem o direito de saber o que se está pesquisado, visto que muitas das pesquisas empreendidas afetam suas vidas, e também por considerarem crucial dar uma resposta à população sobre os investimentos públicos destinados à ciência. Dentre os posicionamentos sobre esse assertiva, pode se destacar: *1 O grande público precisa ser informado das pesquisas que estão sendo realizadas, para justificar os gastos públicos inerentes, e despertar maior interesse pela pesquisa científica; 2 A divulgação de conhecimentos, desenvolvidos na Instituição, é a forma mais apropriada de mostrarmos à população, que nos sustenta, o que estamos fazendo com os impostos pagos por ela; 3 Acho importante que a sociedade conheça o esforço da nossa comunidade acadêmica para produzir conhecimentos científicos sobre a Amazônia. A divulgação das nossas pesquisas de forma acessível ao cidadão comum, pode ampliar o universo de pessoas que acreditam que a produção de conhecimento científico é fundamental para o desenvolvimento sócio-econômico sustentável da nossa Região; 4 É necessário dado que é principalmente financiada com fundos públicos; única maneira de ampliar conhecimento; 5 Sim, pois muitas informações podem orientar o grande público a fazer melhores escolhas quanto ao seu dia a dia, por exemplo, quanto a alternativas de controle epidemiológico, quanto ao uso de medicamentos, quanto a conservação do ambiente, manipulação e destinação de lixo, etc; 6 Por falta de informação o grande público não valoriza adequadamente a área científica e tecnológica; 7 Porque é preciso que a pesquisa provoque impacto na opinião pública; a divulgação precisa alcançar o grande público e sair mais da esfera do meio científico. 8 O grande público tem que tomar conhecimento das pesquisas desenvolvidas pelos orientados uma vez que os objetivos da realização de um trabalho de pesquisa primordialmente visa atingir diversas camadas da sociedade e não restringir seus resultados apenas a academia ou a comunidade científica; 9 A sociedade precisa participar mais das pesquisas, pois somente vamos ser uma nação desenvolvida se fizermos e entendermos o que é pesquisa; 10 O povo precisa saber a geração de conhecimentos pela UFAM e as inovações geradas; 11 Acho que esta divulgação depende do assunto. Existem algumas pesquisas que são muito difíceis de atingir o entendimento do público. No caso das minhas pesquisas são temas de grande interesse para população, pois trabalho com Doenças*

*Sexualmente Transmissíveis e estas informações são de grande importância para as pessoas, as quais passam a se prevenir de forma mais eficaz.*

Diante das opiniões expostas, verificou-se o interesse por parte dos professores sobre a divulgação das pesquisas empreendidas no PPGBiotech, entretanto, não se observou uma contribuição mais incisiva por parte dos docentes em relação à produção científica dos alunos, no que refere à divulgação científica. É importante a sociedade e comunidade da UFAM terem conhecimento, por exemplo, sobre o que se produz cientificamente no Programa, mas também é preciso que haja uma maior participação dos professores nesse processo.

Para compor e completar a análise do PPGBiotech, utilizou-se da ferramenta Análise SWOTCOM, interna e externa, direcionada à divulgação da produção científica do PPGBiotech, apresentada nos Quadros 6 e 7.

**Quadro 6 - Análise SWOTCOM/Divulgação Científica Interna**

<b>Análise Interna</b>	
Potencialidades (pontos fortes)	Fragilidades (pontos fracos)
<p>- <b>Interesse da coordenação sobre o processo de difusão da produção científica:</b> a coordenação precisa estar convicta da necessidade de difundir o que produz cientificamente no Programa;</p> <p>- <b>Qualidade da produção científica:</b> as teses e dissertações, bem como o restante da produção científica, do Programa é relevante e contribui para o conhecimento científico local e nacional;</p> <p>- <b>Promoção de eventos científicos:</b> a coordenação do PPGbiotech organiza eventos científicos, como o Workshop e seminários;</p> <p>- <b>Teses e dissertações geram produtos biotecnológicos e patentes:</b> pesquisas desenvolvidas pelo corpo discente se transformam em produtos que podem vir a ser comercializados, assim como várias delas geram patentes.</p>	<p>- <b>Desinteresse da coordenação sobre o processo de difusão da produção científica do PPGBiotech:</b> sem o consentimento e a aceitação da coordenação da importância da difusão científica, o processo é inviabilizado;</p> <p>- <b>Baixa produção científica:</b> embora haja um número considerável de teses e dissertações defendidas, outros produtos científicos, como artigos e comunicações científicas é baixo;</p> <p>- <b>Pouco conhecimento dos professores e alunos sobre a produção científica do Programa:</b> os corpos docente e discente não estão a par de forma plena sobre o que o se faz e se produz cientificamente;</p> <p>- <b>Promoção de eventos não direcionados ao grande público:</b> não existe no Programa atividades de cunho científico para a população, com intuito de apresentar o que se produz cientificamente;</p> <p>- <b>Pessoal não qualificado na área de comunicação:</b> esse fator pode ser considerado como um entrave no processo de difusão científica;</p>

	<p><b>- Falta de divulgação do que se produz no Programa:</b> por concentrar basicamente suas atividades na comunicação administrativas, não há quase informações circulando na sociedade sobre a produção científica do Programa.</p>
--	--

Fonte: A autora

### Quadro 7 - Análise SWOTCOM/Divulgação Científica Externa

Análise Externa	
Favorabilidades	Contrariedades
<p><b>- Edição de produtos de comunicação de outras instituições:</b> revistas, boletins e outras publicações de instituições locais poderiam ser um canal de divulgação da produção científica do Programa;</p> <p><b>- Interesse da mídia sobre assuntos da área de biotecnologia:</b> questões de ciência que envolvem a vida humana sempre despertam interesse da mídia, e a biotecnologia atua em áreas importantes, como a saúde, o meio ambiente e a agricultura;</p> <p><b>- Produtos, processos e serviços biotecnológicos fazem parte do cotidiano das pessoas:</b> a população já se utiliza dos benefícios biotecnológicos em seu cotidiano.</p>	<p><b>- Desinteresse da mídia por questões da área de biotecnologia:</b> por falta de informações, a mídia se retrai e não busca publicar assuntos relativos à área de biotecnologia;</p> <p><b>- Desinteresse da população sobre a área de biotecnologia:</b> por falta de informações sobre biotecnologia a população não se mostra interessada em pesquisas direcionadas a essa área;</p> <p><b>- Falta de conhecimento da comunidade universitária e da sociedade sobre a produção científica do PPGBiotec:</b> embora a qualidade da produção científica do Programa seja evidente, não há visibilidade do que se produz cientificamente.</p>

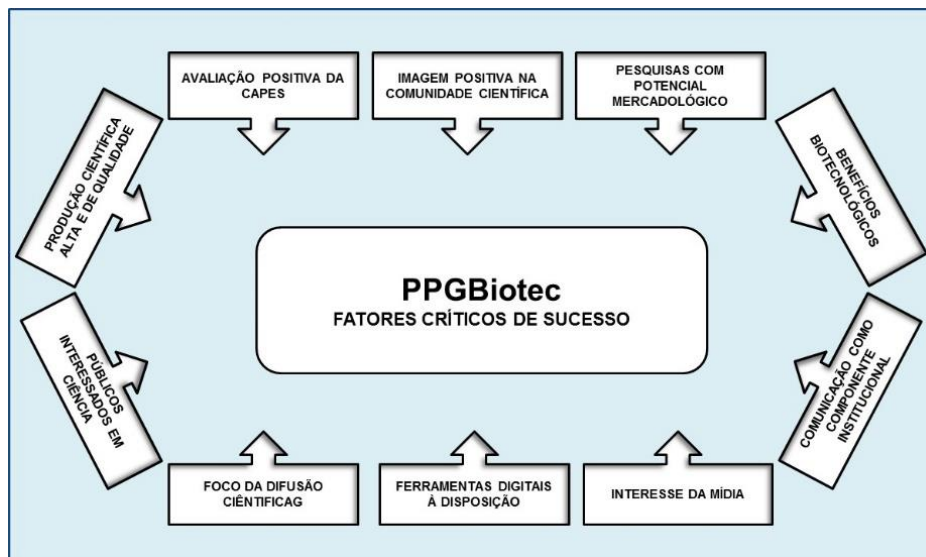
Fonte: A autora

Derivados das entrevistas e das análises *SWOT* e *SWOTCOM*, determinou-se os Fatores Críticos de Sucesso para o PPGBiotec: a) Produção científica alta e de qualidade: o PPGbiote, desde a sua criação em 2002, vem apresentando uma alta produção científica, com artigos publicados em revistas científicas de renome, como a *Nature*, e com teses e dissertações de valor acadêmico e científico de qualidade; b) Cursos bem avaliados pela CAPES: com atualmente o conceito 4, definido pela CAPES, o PPGBiotec vem ao longo do tempo fortalecendo o seu quadro de professores, aumentando a sua produção científica e atendendo os requisitos necessários para elevar a nota junto à Coordenadoria; c) Imagem positiva na comunidade científica: o PPGBiotec possui um corpo docente altamente qualificado, de várias

instituições de ensino e pesquisa, local e nacional, e também as pesquisas desenvolvidas revelam um programa preocupado com a qualidade do ensino prestado à sociedade; d) Pesquisas com potencial mercadológico: por se tratar de uma área com vínculo com aos setores produtivos, as pesquisas desenvolvidas podem gerar produtos com potencial para a comercialização; e) Benefícios biotecnológicos: a população já consome e se utilize dos benefícios advindos da área de biotecnologia, com aplicações nos setores energético (etanol, biogás etc), industrial (vitaminas, acetona, ácidos etc), ambiental (biorremediação), agrícola (plantas transgênicas, biopesticidasetc), pecuarista (vacinas e medicamentos, animais transgênicos), alimentício (laticínios, bebidas, alimentos transgênicos), saúde (medicamentos, hormônios, vacinas etc). (MALAJOVICH, 2012); f) Comunicação como componente institucional: um dos fatores cruciais para a viabilização da comunicação no Programa diz respeito a consensualidade por parte da coordenação em atribuir à comunicação o valor e a importância merecidos; g) Interesse da Mídia: assuntos que têm impacto na vida das pessoas, como fabricação de novas vacinas, descobertas de vírus, processos que aumentam a produção industrial e que minimizem efeitos deletérios ao meio ambiente, despertam o interesse da mídia; h) Ferramentas digitais à disposição: atualmente com o advento da internet, inúmeras ferramentas digitais foram criadas, facilitando a interação com o internauta. Verificou-se também que desde a criação desse espaço virtual, houve um aumento exponencial de utilização desse tipo de ferramenta pelas pessoas. O PPGBiotec faz uso de algumas ferramentas digitais, o que demonstra que está buscando meios de interagir com os públicos vinculados ao Programa; i) Foco na difusão científica: ciente da importância do Programa nos cenários local e nacional, em decorrência da qualidade de sua produção científica, a coordenação possui todas as condições para investir no processo de difusão científica do PPGBiotec; j) Públicos propensos a receber informação científica: com novas tecnologias da informação e da comunicação, as pessoas têm atualmente mais acesso ao que está sendo divulgado. E se os assuntos forem direcionados a situações que afetem a sua vida, elas passam a se interessar.

Os Fatores Críticos de Sucesso do PPGBiotec estão representados no diagrama, Figura 4, e retratam as condições em que se encontra o Programa, interna e externamente, bem como descreve a sua capacidade relacional com os públicos de interesse.

**Figura 4 - Fatores Críticos de Sucesso do PPGBiotec**



Fonte: A autora

## 2 Proposta de Sistematização do Processo de Divulgação Científica

A Proposta de Sistematização do Processo de Divulgação Científica foi construída levando em consideração as condições do PPGBiotec em relação à capacidade de execução das ações que estão descritas no Quadro 8 Ações de Melhoria do Processo de Divulgação Científica do PPGBiotec.

Construiu-se um Modelo de Comunicação do Programa e também um Modelo de Divulgação Científica do PPGBiotec Científica do PPGBiotec, além disso, compôs-se a Política de Difusão Científica do Programa com a intenção de ordenar as atividades relativas ao seu processo de difusão científica.

- a) Ações de Melhoria do Processo de Divulgação Científica do PPGBiotec

## Quadro 8 - Ações de Melhoria do Processo de Divulgação Científica do PPGBiotec

<p><b>1 Criação do sítio</b></p> <p><b>Descrição:</b> O “sítio” é uma das principais ferramentas digitais do PPGBiotec, criado com a intenção de proporcionar aos usuários um campo de informações sobre o Programa, entretanto, ele necessita de uma reformulação, ou melhor dizendo, precisa ser construído um novo sítio, em que sejam acrescentados <i>links</i> importantes para proporcionar aos usuários maior conhecimento sobre as ações e as atividades desenvolvidas pelo Programa. Um dado importante, em procura no Google, ao inserir a palavra <i>ppgbiotec</i>, o sítio que aparece na primeira posição é o do PPGBiotec da UFAM, o que representa que o sítio está bem situado em termos de procura de busca na internet.</p> <p><b>Objetivo:</b> Dar mais dinamicidade ao sítio do PPGBiotec.</p> <p><b>Ações:</b> Verificar modelos de outros sítios de pós-graduação; Empreender um estudo do sítio para verificar os links que precisam ser modificados e acrescentados; Entrar em contato com o CPD para ajudar a fazer as modificações no sítio; Contratar uma empresa para criar o sítio.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Dar ciência das ações e atividades do Programa ao público; Maior acesso dos internautas; Maior visibilidade das ações e atividades do Programa.</p>
<p><b>2 Otimização do E-mail</b></p> <p><b>Descrição:</b> O e-mail é considerado como um meio digital que facilita o contato com o maior número de pessoas de modo rápido e prático; o PPGBiotec possui três <i>emails</i>, um próprio da Universidade e dois externos, que são, respectivamente, <i>ppg_biotec.ufam@yahoo.com.br</i>, <i>ppgbiotec@ufam.edu.br</i> e <i>ppg.biotechnologia@gmail.com</i>. Essa ferramenta poderia ser melhor utilizada se o Programa dispusesse da relação dos <i>e-mails</i> dos veículos de comunicação (rádio, televisão, jornal, <i>blogs</i>, portais de notícias) e encaminhasse informações de interesse público para que fossem noticiadas. No caso, por exemplo, de defesas de teses e dissertações seria posto no texto, a ser escrito com um teor mais noticioso, e enviado para esses veículos, o contato do aluno que defenderia seu trabalho de pesquisa, para eventuais entrevistas ou acompanhamento da defesa do trabalho, o nome do orientador e os membros da banca de qualificação ou defesa.</p> <p><b>Objetivos:</b> Melhor aproveitamento da ferramenta digital.</p> <p><b>Ações:</b> Incluir novos usuários na listagem de <i>e-mails</i> para o envio de informações; Atualizar os <i>e-mails</i> da listagem do Programa.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Aumentar o número de usuários; Manter o público informado.</p>
<p><b>3 Contato permanente com a ASCOM</b></p> <p><b>Descrição:</b> A ASCOM é um setor indispensável para a divulgação interna e externa da Instituição. No caso do PPGBiotec é importante que o envio de informações sobre defesas de teses e dissertações para a ASCOM, e também assuntos como publicação de artigos, participação em eventos científicos, dentre outros, com solicitação para que seja encaminhado para a mídia, ocorra de forma sistemática. Além disso, podem ser encaminhadas também as ações e atividades desenvolvidos pelo Programa de interesse público.</p> <p><b>Objetivos:</b> Ter sempre a ASCOM como meio para a divulgação de informações sobre o PPGBiotec.</p> <p><b>Ações:</b> Enviar informações para a ASCOM de forma constante.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Tornar-se fonte para a ASCOM; Dar mais visibilidade a teses e dissertações; Dar ciência aos públicos sobre o que PPGBiotec realiza.</p>
<p><b>4 Otimização do Facebook</b></p> <p><b>Descrição:</b> O PPGbiotec já possui um <i>Facebook</i> em que divulga informações sobre defesas de teses e dissertações, seminários, eventos, dentre outros, mas necessita incrementar mais essa ferramenta com informações de interesse dos seguidores.</p>



<p><b>Objetivos:</b> Conseguir mais seguidores.</p> <p><b>Ações:</b> Encaminhar convite para os <i>e-mails</i> da lista do Programa; Obter mais usuários.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Aumentar o número seguidores; Dar visibilidade ao PPGBiotec; Maior interação com os usuários.</p>
<p><b>5 Contato com a Mídia</b></p>
<p><b>Descrição:</b> A mídia é um excelente canal para a divulgação da produção científica. No caso do PPGbiotec, as pesquisas de interesse público e que afetam a população despertam o interesse da mídia.</p> <p><b>Objetivos:</b> Ser fonte para a mídia.</p> <p><b>Ações:</b> Fazer um <i>mailing</i> (cadastro) da mídia; Redigir o texto utilizando o modelo de pauta sugerido; Encaminhar, sempre que possível, sugestão de pauta para a mídia.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Dar ciência à sociedade sobre o que se está sendo pesquisando na área de biotecnologia; Maior divulgação da produção científica; Maior visibilidade do PPGBiotec.</p>
<p><b>6 Reformulação do quadro de avisos</b></p>
<p><b>Descrição:</b> O quadro de avisos é um instrumento de baixo custo operacional, e o PPGBiotec dispõe de um na entrada secretaria do programa e próximo ao auditório, entretanto não é atrativo e não é atualizado constantemente.</p> <p><b>Objetivo:</b> Tornar o instrumento mais atrativo para a leitura.</p> <p><b>Ações:</b> Fazer um leiaute atrativo do quadro; Atualizar as informações do quadro de avisos.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior leitura das informações contidas no quadro de avisos pelo público; Despertar o interesse do público para a leitura do conteúdo do quadro; Manter os públicos informados.</p>
<p><b>7 Criação do <i>Twitter</i></b></p>
<p><b>Descrição:</b> O <i>Twitter</i> é das ferramentas digitais mais usadas, possibilitando com um número pequeno de caracteres informar o público de forma rápida e direta.</p> <p><b>Objetivo:</b> Proporcionar um contato mais direto com os internautas.</p> <p><b>Ações:</b> Criar a ferramenta <i>Twitter</i>; Destinar um responsável para gerenciar a ferramenta; Atualizar e monitorar a rede social.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior interação com os usuários; Divulgação das ações e atividades do Programa.</p>
<p><b>8 Promoção de Eventos</b></p>
<p><b>Descrição:</b> Os eventos constituem-se em um veículo aproximativo com a intenção de projetar institucionalmente o Programa, integrar os distintos públicos e promover interação entre empresas e pesquisadores.</p> <p><b>Objetivo:</b> Integrar públicos distintos.</p> <p><b>Ações:</b> Organizar eventos de interesse da comunidade científica; Promover eventos para o público leigo; Encaminhar informações sobre os eventos organizados para a ASCOM para cobertura; Solicitar a ASCOM que poste no sítio da UFAM e envie a notícia para a mídia.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior participação do público; Maior visibilidade dos eventos organizados; Maior interação com os públicos de interesse.</p>
<p><b>9 Banco de Teses e Dissertações</b></p>
<p><b>Descrição:</b> O BTD ficará disponível no sítio do Programa com a intenção de proporcionar ao internauta de qualquer parte do mundo o acesso à produção científica do PPGBiotec.</p> <p><b>Objetivos:</b> Disponibilizar a produção científica para o público.</p> <p><b>Ações:</b> Verificar os sítios de outros programas de pós-graduação da Ufam e de outras instituições que possuem links para teses e dissertações; Organizar as teses e dissertações para postagem; Dispor um <i>link</i> na página do PPGBiotec; Entrar em contato com o CPD para auxiliar nesse serviço.</p>

<p><b>Resultados esperados:</b> Maior visibilidade de teses e dissertações do PPGBiotec; Dar conhecimento à sociedade sobre a pesquisa na área de biotecnologia; Facilitar a busca por parte dos usuários das teses e dissertações.</p>
<p><b>10 Banco Digital Produção Intelectual</b></p>
<p><b>Descrição:</b> O BDPI terá um link no sítio do PPGBiotec possibilitando dar visibilidade aos produtos científicos (artigos, ensaios, anais etc) de mestrandos e doutorandos, e também do material de professores vinculados ao Programa.</p> <p><b>Objetivos:</b> Disponibilizar a produção científica de alunos e professores para o público.</p> <p><b>Ações:</b> Criar o <i>link</i> do BDPI; Atualizar o BDPI de acordo com a demanda.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior visibilidade da produção científica de mestrandos e doutorandos; Dar ciência à sociedade sobre o que está sendo produzido cientificamente no Programa; Estimular os alunos a divulgarem sua produção científica.</p>
<p><b>11 Canal Direto com os Discentes</b></p>
<p><b>Descrição:</b> Os discentes são propagadores natos do Programa, e, portanto, podem auxiliar no processo de divulgação das informações relativas ao PPGbiotec, bem como podem informar a secretaria quando um aluno se destacar em eventos científicos, publicar um artigo científico, receber uma premiação etc.</p> <p><b>Objetivo:</b> Potencializar a divulgação da produção científica, bem como atividades e ações do PPGBiotec.</p> <p><b>Ações:</b> Enviar para o representante dos alunos informações para divulgar em diversos canais utilizados por eles; Manter um cadastro atualizado de contato dos discentes.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior divulgação da produção científica do Programa; Maior interação com os alunos.</p>
<p><b>12 Mailing List de Comunicação</b></p>
<p><b>Descrição:</b> O <i>mailing list</i> é um instrumento de comunicação que tem como finalidade relacionar os contatos da mídia (rádio, tv, jornais impressos, internet) e de órgãos de comunicação para o envio de matérias, notas e sugestões de pauta. O <i>Mailing List</i> de Comunicação deverá conter a relação dos veículos de comunicação local e nacional e das instituições que produzem periódicos, como INPA, FUCAPI e FAPEAM.</p> <p><b>Objetivo:</b> Dispor de uma lista de endereço com a relação da mídia e demais órgãos de comunicação.</p> <p><b>Ações:</b> Fazer um levantamento dos veículos de comunicação; Selecionar os veículos de interesse; Atualizar frequentemente a lista de veículos e de editores.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Ter sempre à disposição o contato da mídia para envio de informações; Maior facilidade de envio de informações à mídia.</p>
<p><b>13 Sugestão de Pauta</b></p>
<p><b>Descrição:</b> A sugestão de pauta é um documento jornalístico que tem o objetivo de despertar a atenção do jornalista sobre um assunto em questão. Deverá responder às seis perguntas básicas do jornalismo, ou parte delas: O que; Quem; Por que; Quando; Onde; Como. Poderá ser enviada para a ASCOM, mídia ou para os setores de comunicação de instituições que editam publicações (Modelo disponível no item Apêndices).</p> <p><b>Objetivo:</b> Facilitar o recebimento e a compreensão sobre o assunto a ser pautado.</p> <p><b>Ações:</b> Utilizar o modelo de sugestão de pauta para envio à ASCOM, mídia ou instituições que editam periódicos; Redigir o texto respondendo às seis perguntas do jornalismo.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior divulgação das ações e atividades do PPGBiotec; Maior visibilidade da produção científica do Programa.</p>
<p><b>14 Boletim on line</b></p>

<p><b>Descrição:</b> O boletim <i>on line</i>, com periodicidade bimestral, será enviado para os <i>e-mails</i> cadastrados e ficará à disposição para leitura no sítio do Programa.</p> <p><b>Objetivo:</b> Dar conhecimento aos públicos sobre as atividades e ações desenvolvidas pelo Programa.</p> <p><b>Ações:</b> Definir o formato do boletim; Captar, redigir e editar o boletim; Enviar o boletim para os usuários.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior conhecimento do público sobre o que faz e produz o Programa; Maior interação com os públicos vinculados.</p>
<p><b>15 Folder em números</b></p>
<p><b>Descrição:</b> O folder trará informações em forma de números e gráficos, possibilitando ao público visualizar o PPGBiotec de uma forma mais direta.</p> <p><b>Objetivo:</b> Fornecer ao público informações sobre o PPGBiotec.</p> <p><b>Ações:</b> Definir o formato, captar informações, diagramar e editar o folder; Definir a quantidade de folders.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior aproximação com o público; Maior conhecimento do público sobre o Programa.</p>
<p><b>16 Programa com os Egressos</b></p>
<p><b>Descrição:</b> Trazer de volta para o convívio do PPGBiotec os egressos é essencial visto que eles podem contribuir de várias formas com o crescimento do Programa.</p> <p><b>Objetivo:</b> Trazer para o convívio do Programa os egressos.</p> <p><b>Ações:</b> Levantar o número de egressos; Obter o contato dos egressos; Organizar evento anual; Definir atividades direcionadas aos egressos.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Estreitamento da relação com os egressos do Programa; Participação e contribuição dos egressos.</p>
<p><b>17 Outdoor da UFAM</b></p>
<p><b>Descrição:</b> O outdoor da UFAM fica localizado na entrada do campus em Manaus e é uma forma de dar visibilidade às ações do PPGBiotec.</p> <p><b>Objetivo:</b> Divulgar o Programa.</p> <p><b>Ações:</b> Entrar em contato com a ASCOM para solicitar o agendamento do outdoor e solicitação da arte; Definir o que será exposto na placa; Definir data de exposição.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior visibilidade do Programa; Maior conhecimento do público sobre o PPGBiotec.</p>
<p><b>18 Organização de eventos</b></p>
<p><b>Descrição:</b> A promoção de eventos em locais públicos atrai muito a atenção das pessoas e o PPGBiotec tem os requisitos para despertar o interesse da sociedade sobre o que produz cientificamente.</p> <p><b>Objetivo:</b> Promover eventos para o grande público em locais com grande fluxo de pessoas, como shoppings, aeroporto, supermercados</p> <p><b>Ações:</b> Definir o tipo e formato do evento; Definir local do evento, Organizar o evento.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior interação com a sociedade; Maior visibilidade do Programa; Divulgação das ações e atividades do PPGBiotec.</p>
<p><b>19 Criação da marca do Programa</b></p>
<p><b>Descrição:</b> A marca do Programa deverá remeter à ciência e à área de biotecnologia, possibilitando ao público uma identificação imediata.</p> <p><b>Objetivo:</b> Criar a marca do PPGBiotec.</p> <p><b>Ações:</b> Contratar profissional de design para elaborar a marca; Utilizar a marca em todo material do PPGBiotec.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Fortalecer o nome do PPGBiotec; Divulgar o Programa.</p>

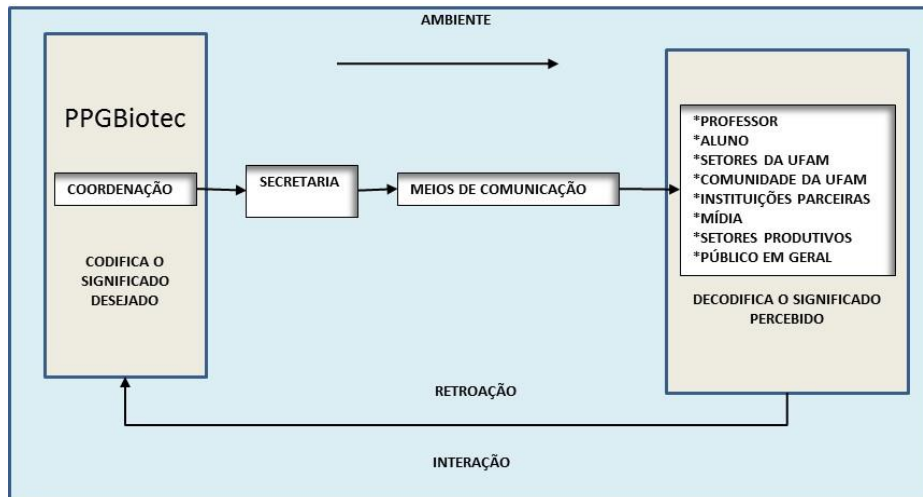
<p><b>20 Criação de brindes</b></p> <p><b>Descrição:</b> Os brindes são peças de divulgação que objetivam manter na mente das pessoas o nome da organização, além disso, é uma forma de cortesia, de estreitar relações.</p> <p><b>Objetivo:</b> Confeccionar brindes para distribuição.</p> <p><b>Ações:</b> Escolher entre as variedades de brindes, como canetas, bloquinhos, <i>pins</i>, adesivos, chaveiros, os mais viáveis para produção; Idealizar a arte dos objetos; Contratar uma empresa para confeccionar os brindes; Captar recursos para a produção dos brindes;</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior divulgação do Programa; Reforçar a marca do PPGBiotec juntos aos públicos de interesse.</p>
<p><b>21 Logo do PPGbiotec em blogs</b></p> <p><b>Descrição:</b> <i>Blogs</i> de destaque em áreas da ciência e do jornalismo são bem conceituados e visitados, sendo interessante para o PPGBiotec inserir a sua logo como forma de divulgação.</p> <p><b>Objetivo:</b> Inserir a logo do PPGBiotec em <i>blogs</i> de ciência e jornalismo.</p> <p><b>Ações:</b> Buscar <i>blogs</i> em destaque nas áreas de ciência e de jornalismo; Entrar em contato com o responsável pelo <i>blog</i>; Adicionar a logo do PPGBiotec.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior visibilidade do Programa; Fortalecimento do nome do Programa.</p>
<p><b>22 Criação do Instagram</b></p> <p><b>Descrição:</b> o Instagram é uma ferramenta de compartilhamento de fotos e vídeos.</p> <p><b>Objetivo:</b> Compartilhar com os usuários fotos e vídeos sobre acontecimentos do Programa.</p> <p><b>Ações:</b> Criar a ferramenta; Destinar uma pessoa responsável para atualizar e monitorar a ferramenta; Manter uma lista atualizada dos usuários;</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Maior interação com os públicos; Maior visibilidade do Programa.</p>
<p><b>23 Evento científico “Café com Ciência”</b></p> <p><b>Descrição:</b> O Café com Ciência será um espaço destinado a congregar pessoas com interesse em ciência, para discutir assuntos pertinentes à área de biotecnologia.</p> <p><b>Objetivo:</b> Reunir professores e alunos do PPGBiotec e a comunidade universitária para discutir ciência.</p> <p><b>Ações:</b> Definir o formato, organizar e divulgar o evento;</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Integração dos públicos; Divulgar a ciência.</p>
<p><b>24. Pesquisa de Opinião</b></p> <p><b>Descrição:</b> Saber o que pensa e como age os públicos é importante para a tomada de decisões.</p> <p><b>Objetivo:</b> Auferir a opinião dos públicos sobre o PPGBiotec.</p> <p><b>Ações:</b> Definir o público a ser consultado; Definir o instrumento; Preparar o material da pesquisa.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Conhecer como pensa e age o público ante as ações e atividades tomadas pelo Programa; Fornecer subsídios para o planejamento de ações.</p>

Fonte: Dados da pesquisa

b) Modelo do Processo de Comunicação do PPGBiotec

No diagrama, ilustrado na Figura 5, apresenta-se o Modelo do Processo de Comunicação do PPGbiotec em que constam os elementos constituintes necessários para a efetivação da comunicação entre o Programa e os seus públicos de interesse, considerando as variáveis ambientais e a relação estabelecida entre quem emite e recebe a informação, de forma a priorizar a interação e o diálogo entre os elementos formadores do processo comunicacional.

**Figura 5 - Modelo do Processo de Comunicação do PPGBiotec**



Fonte: A autora

No Modelo do Processo de Comunicação do PPGBiotec considera-se o ambiente, tanto interno quanto externo, como fator preponderante por exercer influências na tomada de atitude e decisão da coordenação do Programa decorrentes de vários aspectos como o econômico, o social, o político, o cultural e o tecnológico, na ambiência externa, e as condições institucionais, as competências dos professores e a produtividade dos alunos, na ambiência interna.

Como fonte está a coordenação do Programa que emite a mensagem codificada, levando em consideração o seu público de interesse, que decodificará o que foi emitido, enviando um *feedback*, ou não, que pode ser positivo ou negativo, em relação ao que foi percebido, entendido e compreendido das informações transmitidas; a secretaria será o transmissor da mensagem. O papel da coordenação é crucial para a efetivação da comunicação, bem como o pessoal da secretaria, visto que está a cargo do setor administrativo o envio das ações e atividades desenvolvidas para os públicos vinculados ao Programa. A definição da mensagem e a escolha dos meios para o seu envio são decisivos para alcançar os públicos de interesse, tendo-se claro que a comunicação só se efetiva se houver compreensão por parte do receptor.

O universo de público do processo de comunicação do PPGBiotec é composto por atores sociais que mantém uma relação direta ou indireta com o Programa, e que exercem diferentes papéis no contexto social. Não obstante, é preciso se considerar que todos os envolvidos no processo de comunicação assumem um posicionamento e têm interesses diversos, sendo necessário estabelecer uma interação visando à compreensão e a aceitação dos propósitos do Programa.

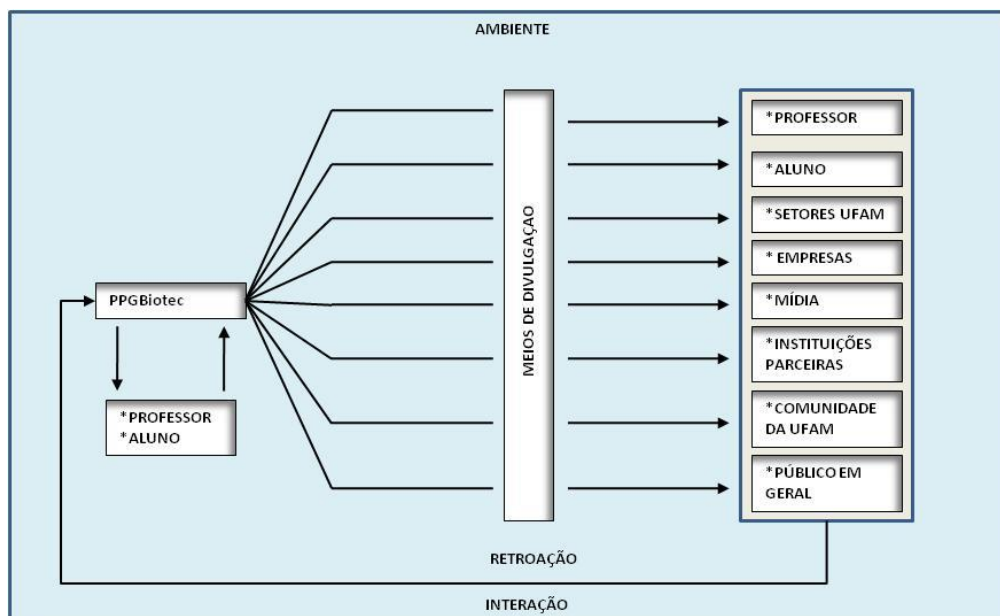
## Objetivos Permanentes de Comunicação

- Manter um fluxo contínuo de comunicação, estabelecendo um autêntico diálogo com os públicos de interesse;
- Publicizar as atividades e ações do PPGBiotec, conferindo-lhes credibilidade, respeito e transparência, explicitando sua importância no cenário local, nacional e internacional.

### c) Modelo de Divulgação Científica do PPGBiotec

A divulgação da produção científica do PPGBiotec alinhava-se a partir da convicção por parte da coordenação do Programa da importância de dar ciência aos seus públicos sobre o conhecimento científico gerado por professores e alunos, sendo estabelecido um processo relacional entre os integrantes desse componente de comunicação. O Modelo do Processo de Divulgação Científica do PPGBiotec é apresentado no diagrama, Figura 6, em que são postos os elementos constituintes desse processo, em que a relação travada baseia-se na interação entre o emissor e receptor da informação.

**Figura 6 - Modelo do Processo de Divulgação Científica do PPGBiotec**



Fonte: A autora

A ciência tem a capacidade de envolver atores sociais de diversos setores da sociedade, com perspectivas diferentes, mas que mantêm inter-relações necessárias para o fortalecimento científico, em suas diversas formas. No Modelo de Divulgação Científica do PPGBiotec esses

atores constituem o foco principal do direcionamento da comunicação emitida pelo Programa, intencionando estabelecer uma relação entre o emissor e o receptor da mensagem.

Professor e aluno, produtores da ciência, assumem o papel de fonte à medida em que repassam informações importantes para a coordenação para serem divulgadas relativas a participação em eventos científicos, premiação, publicação de artigos científicos e outras comunicações científicas. A coordenação, juntamente com a secretaria, é responsável por irradiar essa informação em canais que assegurem o envio e o recebimento da mensagem, bem como possibilitem o processo de interação entre os elementos formadores do processo de divulgação científica.

O Modelo de Divulgação Científica do PPGBiotech estrutura-se na aceção de que a ciência é um bem social e público e que por isso deve ser propagada, sendo professores e alunos detentores do conhecimento científico e tecnológico produzido no âmbito do Programa, configurando-se como um mecanismo desencadeador da ciência na área de biotecnologia. O ambiente em que atuam os atores sociais e o próprio Programa constitui-se em um espaço em que cientistas e não-cientistas articulam diferentes posicionamentos e proposições, estando PPGBiotech ciente de que o fato científico é construído em um contexto em que as variáveis ambientais influenciam o seu funcionamento e desenvolvimento, e que os componentes dessas variáveis estampam significados e motivos diversos para o conhecimento científico gerado. O resultado das pesquisas desenvolvidas no PPGBiotech gera benefícios, e, portanto, precisa ser compartilhado com a sociedade.

#### d) Política de Difusão Científica

Cada vez observa-se a preocupação das instituições, em especial às de natureza pública, que atuam na área de pesquisa, em tornar público os resultados das pesquisas desenvolvidas, buscando dar uma resposta à sociedade aos investimentos e recursos públicos obtidos por meio de agências de fomento, bem como atendendo o que preceitua a Constituição Federal em seu Artigo 5º. em explicita que a todos é assegurado o direito e o acesso à informação”. Ciente desse compromisso, o PPGBiotech direciona também o seu foco de atuação no sentido de possibilitar a compreensão das atividades desenvolvidas no âmbito do Programa e com isso contribuir para o acesso do conhecimento científico pela sociedade e por todos os outros públicos de interesse. Alia-se a essa condição a percepção de que a ciência é um bem social e que portanto deve ser democratizada pelos diversos meios de comunicação que se tem à disposição.

O Processo de Divulgação da Produção Científica do PPGBiotec está alicerçado em uma política direcionada para tornar público o que se produz cientificamente no Programa, extenuando a posição do Programa em atender aos requisitos concernentes à comunicação pública da ciência, política essa ilustrada no Quadro 9.

### **Quadro 9 - Política de Difusão Científica do PPGBiotec**

<p><b>Sobre a Política</b></p> <p>A Política de Difusão Científica do PPGBiotec ergue-se nos pilares arguidos da cultura científica e do direito à informação científica, contribuindo para um maior conhecimento da área de biotecnologia por meio da difusão da produção científica do Programa, com o pleno reconhecimento de que a ciência é um bem social e que o conhecimento científico advém de um processo cultural.</p> <p>Edifica-se a partir de um conjunto de diretrizes, fundamentos e objetivos que regerão a tomada de decisão acerca do processo de difusão científica do Programa.</p>
<p><b>Fundamento</b></p> <p>A Política de Difusão Científica do PPGbiotec fundamentar-se-á nos princípios da legitimidade, da ética, da verdade e do caráter público da informação.</p>
<p><b>Diretrizes</b></p> <p>Estabelecem-se como diretrizes da Política de Difusão Científica, em uma perspectiva edificante do que se concerne à Comunicação da Ciência:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir para a compreensão da ciência por parte da sociedade;</li> <li>- Possibilitar o acesso da sociedade ao conhecimento científico produzido no âmbito do PPGBiotec;</li> <li>- Firmar o compromisso de disseminar e divulgar a produção científica do PPGBiotec.</li> </ul>
<p><b>Objetivos</b></p> <p>Os objetivos concernentes à Política de Difusão Científica são os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Divulgar a produção científica do PPGBiotec;</li> <li>- Disseminar a produção científica do PPGBiotec;</li> <li>- Atender às necessidades de informação científica dos públicos de interesse.</li> </ul>
<p><b>Filosofia</b></p> <p>Tornar público as ações e as atividades do PPGBiotec, atribuindo o grau de importância, credibilidade e dimensão que a produção científica do Programa merece.</p>

Fonte: A autora



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o atendimento dos objetivos propostas nessa pesquisa, procedeu-se uma análise do processo de divulgação da produção científica do PPGBiotec, evidenciando os fatores que afetam esse processo e destacando os mecanismos necessários para a implementação de estratégias de comunicação com a intenção de proporcionar o acesso do grande público ao conhecimento científico produzido, e também de outros públicos de interesse do Programa, como a comunidade universitária da UFAM.

Para a compreensão de toda a dinâmica comunicacional do Programa foi necessária a realização de um diagnóstico objetivando verificar se as informações emitidas eram padronizadas, se havia sincronismo nas informações, identificando os problemas originados por uma comunicação ineficiente e os motivos pelos quais não se efetivava o processo de comunicação, determinando os canais escolhidos para estabelecer o relacionamento com os públicos de interesse do setor. O diagnóstico realizado serviu para identificar e analisar práticas e processos comunicativos do PPGBiotec, construído de acordo com o perfil institucional do setor. Sendo um caminhar investigativo, procedeu-se uma análise conjuntural para identificar em que estágio comunicacional o Programa está em relação ao tipo de relacionamento estabelecido com os públicos identificados como prioritários com vistas a uma súmula esclarecedora sobre a real situação em termos de comunicação em que se encontra o Programa.

O estudo revelou aspectos relacionados ao contexto da biotecnologia na Região, cujo conhecimento formado, no Amazonas, envolve a tríplice, ciência, tecnologia e inovação, precisando ser difundido e compartilhado com a sociedade em um processo de desenvolvimento com um viés sustentável. Considerado como nascedouro e fonte de conhecimento científico na área de biotecnologia, o PPGBiotec exerce, portanto, um papel importante no contexto da região Amazônica.

Detectou-se uma comunicação com características administrativas, não havendo o estabelecimento de um relacionamento profícuo com os públicos de interesse. Não foram identificados os atributos organizacionais, como missão, visão, princípios/valores, elementos necessários para o norteamento de estratégias e ações do Programa, sendo imprescindível um estudo mais aprofundado sobre essa questão. Foi possível construir diagramas que retratassem a sua ambiência interna e externa, bem como a construção da Análise *SWOT* e *SWOTCOM*, determinando os pontos fortes e fracos, e os fatores influenciadores das condições do PPPGBiotec.

Observou-se que professores e alunos são personagens importantes no fornecimento de informações relevantes sobre a produção científica do Programa, necessitando que haja uma

maior interação com esses públicos, tornando-os parceiros nessa empreitada de difundir a produção científica. Construiu-se a ferramenta *SWOTCOM*, em seus ambientes interno e externo, direcionada à divulgação científica, em que foi possível precisar potencialidades e fragilidades, bem como favorabilidades e contrariedades, que permitiram a atestação da ausência de meios que promovam a divulgação científica, bem como a revelação da necessidade da institucionalização de uma política de difusão científica do Programa. Elaborou-se a Proposta de Sistematização do Processo de Divulgação Científica, o Modelo de Divulgação Científica do PPGBiotec e a Política de Difusão Científica, de acordo com o seu perfil organizacional.

Depreendeu-se da análise referente ao composto organizacional uma série de questões que evidenciam aspectos administrativos e comunicacionais que afetam o processo de divulgação científica do Programa, bem como impedem uma maior visibilidade e conhecimento e reconhecimento por parte da sociedade e da comunidade universitária da UFAM sobre o que é o PPGbiotec e qual a sua importância na área de biotecnologia.

Pode-se destacar como principais assertivas conclusivas sobre a ambiência do Programa: Inexistência de uma gestão estratégica direcionada ao mercado; Falta de foco na comunicação; Ausência de relacionamento com os públicos vinculados ao Programa; Desconhecimento do grande público sobre o PPGBiotec; Baixa divulgação da produção científica; Inexistência de uma política de divulgação científica. Identificou-se também: Coordenação disposta a incluir a comunicação em seu planejamento; Redes sociais indicadas como os melhores meios para divulgar a produção científica; Professores preocupados com a divulgação científica. Após a constatação da realidade organizacional do Programa, construiu-se um quadro representativo das principais ações que devem ser tomadas para a melhoria da qualidade do processo de comunicação e da divulgação científica do PPGBiotec.

A divulgação da produção científica é fundamental para um maior fortalecimento do Programa frente à comunidade universitária e à sociedade, isto porque as pesquisas desenvolvidas na área de biotecnologia interferem na vida humana de forma benéfica, ou não, o que implica questões de ordem ética e moral. A divulgação constitui-se em um mecanismo de vitrine para que o setor produtivo perceba ser possível utilizar mercadologicamente o que está sendo pesquisado, resultando futuramente em produtos biotecnológicos. É preciso dar visibilidade a um setor da Universidade que contribui de forma plena para a formação de mão de obra qualificada, e que possui um grau de importância no contexto da produção científica local, nacional e internacional no tange à área de biotecnologia.

Para isso, recomenda-se a adoção de uma gestão com vocação para o mercado, a adoção de estratégias que legitimem o PPGBiotec como um dos principais articuladores e propositores da área de biotecnologia na Região, a inclusão no planejamento das atividades do Programa das áreas de comunicação e marketing e o estabelecimento de uma política de difusão de sua produção científica.

Nesse estudo não foram contemplados todos públicos de interesse do PPGBiotec, como os alunos do Programa e a comunidade universitária da UFAM, julgando-se pertinente a aplicação de pesquisa para auscultar a opinião dos outros públicos que têm um vínculo mais próximo com o PPGBiote.

Para trabalhos futuros, sugere-se o aprofundamento de aspectos relacionados à área de administração que afetam o desempenho organizacional do Programa, um maior conhecimento sobre a realidade dos ambientes externo e setorial com levantamentos sobre o perfil do mercado e uma melhor definição do tipo de relacionamento institucional travado com instituições que atuam na área de biotecnologia.

## REFERÊNCIAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial; CGEE - Centro de Gestão e Estudos estratégicos. **Biotecnologia: visão de futuro e agenda INI Biotecnologia: 2008-2025**. 2010. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Paginas/estudo.aspx?f=Biotecnologia>>. Acesso em: 5 abr. 2013.

AFONSO, Emília da Glória Moreira. **A divulgação científica para o grande público: o papel das Relações Públicas. O caso CIIMar**. Universidade do Porto. Lisboa, 2008. Disponível em: <http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/1056/2/emiliaafonso.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2014.

ALBUQUERQUE, Roberto Cavalcanti de. **Amazônia e Nordeste: oportunidades de investimentos**. In: FORUM ESPECIAL COMO SER O MELHOR DOS BRINCS. Estudos e Pesquisas, n. 25. 3, 4, 5, set. 2008.

ALLAIN, Juliana Mezzomo. **As representações sociais dos transgênicos na relação entre ciência, tecnologia e sociedade: suas implicações para a divulgação científica**. 2007. 678 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

ANGELONI, Maria Terezinha. **Comunicação nas organizações da era do conhecimento**. São Paulo: Atlas, 2010.

ANTUNES Adelaide; PEREIRA Jr., Nei; EBOLE, Maria de Fátima. **Gestão em Biotecnologia**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

AQUINO, Cleber Pinheiro de. **Administração de recursos humanos: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1992.

ASTOLFI FILHO, Spartaco; NUNES SILVA, Carlos Gustavo; BIGI, Maria de Fátima Mendes Acácio. **Bioprospecção e Biotecnologia**. Parc. Estrat. Brasília - DF. v. 19, n. 38, p. 45-80, jan-jun 2014.

ASTOLFI FILHO, Spartaco. **Biotecnologias para o desenvolvimento sustentável da Amazônica**. Parc. Estrat. Ed. Esp. Brasília - DF. v. 15, n. 31, p. 235-240, jun-dez 2010.

BARBIERE, José Carlos. **Produção e Transferência de Tecnologia**. São Paulo: Ática, 1990.

BERNHEIM, Carlos Tünnemann; CHAÚÍ, Marilena de Souza. **Desafios da universidade do conhecimento: cinco anos depois da conferência mundial sobre educação superior**. Brasília: UNESCO, 2008.

BOZI, Alba Livia Tallon; MAGALHÃES, Eleonora. **Dilemas da reprodução assistida na arena: Uma análise do agendamento pelo programa Fantástico/TV Globo**. Ciberlegenda. Revista do Programa de Pós-graduação em Comunicação da Universidade Federal Fluminense, n. 26, 2012. Disponível em: <http://www.uff.br/ciberlegenda/ojs/index.php/revista/article/view/545>. Acesso em: 7 jun. 2014.

BRASIL. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL E CENTRO DE GESTÃO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS. 2010. Disponível: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20Setorial%20Biotecnologia.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2014.

BRASIL. COORDENADORIA DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Mestrados e doutorados reconhecidos.** Disponível: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarRegiaoIeSPrograma&codigoIes=12001015&conceito=4>. Acesso em: 20 de jun. 2014.

BRASIL, Decreto No. 6.041, de 8 de fevereiro de 2007. **Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências.** Diário Oficial da União, de 02/09/2007, p. 1. Poder Executivo. Brasília, DF, 09.02.2007. Disponível em: <http://w.w.w.planalto.gov.br> . Acesso em: 19 mar. 2014.

BRASIL, Decreto no. 2.519, de 16 de março de 1998. **Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 5 de junho de 1992.** Diário Oficial, da União, 17/03/1998, p. 1, Brasília, DF, 1998. Disponível: <http://w.w.w.planalto.gov.br>. Acesso: 9 jan. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Percepção da Ciência e Tecnologia no Brasil, 2010.** Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0214/214770.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf). Acessado em: 15 jun. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Capítulo 16 **-Manejo ambientalmente saudável da biotecnologia.** Disponível: <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/cap16.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2014.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso: 3 jun. 2014.

BRASIL. SENADO FEDERAL. **Dispõe sobre o processo de registro e disseminação da produção técnico-científica pelas instituições de educação superior, bem como as unidades de pesquisa no Brasil e dá outras providências.** 2011. Disponível: [http://www.senado.gov.br/atividade/Materia/detalhes.asp?p\\_cod\\_mate=101006](http://www.senado.gov.br/atividade/Materia/detalhes.asp?p_cod_mate=101006). Acesso em 20 de junho de 2014.

BUENO, Wilson. **Jornalismo científico no Brasil: o compromisso de uma prática independente.** 1984. 163f. Tese. (Doutorado em Comunicação)-Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.

\_\_\_\_\_. **Jornalismo científico: conceito e funções.** Ciência e Cultura. Campinas, SP. Set. 1985.

CALDAS, Graça. **Comunicação Pública e Ciência Cidadã.** In: OLIVEIRA, Maria José da Costa. (Org). **Comunicação pública.** Campinas: Alínea, 2004. cap. 2, p. 29-47.

CANDOTI, Ennio. Ciência na educação popular. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. p. 15-24.

CARVALHO, Antônio Paes de. **Biotecnologia.** Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma nova Política para um mundo global. Associação Brasileira das Empresas de Biotecnologia, 28 mar. 1993.

CGEE. **Os novos instrumentos de apoio à inovação na avaliação inicial**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei), 2009.

CASALI, Adriana Machado. **Comunicação organizacional em fusões e aquisições internaconais**. 2006. 202f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

CATANI, A.M. **Universidade pública: políticas e identidade institucional**. Campinas: Autores Associados, 1999.

CHAVES, Maria do Perpétuo Socorro Rodrigues Chaves; MARQUES, Dorli João Carlos. **Bioética: no campo de abordagem dos saberes e práticas socioculturais**. In: (Org.) \_\_\_\_\_; SANTIAGO, Josane Lima. **Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade na Amazônia**. Manaus: FUA, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de empresas: uma abordagem contingencial**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de recursos humanos: fundamentos básicos**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2006.

CIC - CONSELHO DA UNIÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL DAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS. **Jornal da Ciência**. Rio de Janeiro, n. 407, mar. 1999.

COELHO, Moisés Israel Belchior de Andrade. **Investimentos do CNPq em C&T: Resultados do Fundo Setorial em Biotecnologia no Amazonas**. *Parc. Estrat. Ed. Esp. Brasília-DF*, v. 18, n. 36, p. 199-220, jan-jun 2013.

COLOSSI, Nelson. **La universidad en el contexto de las transformaciones globales**. In: *A gestão universitária em ambiente de mudanças na América do Sul*. Florianópolis: Insular, 2002.

CURY, Antônio. **Organização e métodos: uma visão holística**. 7. ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Atlas, 2000.

DOMINGUES, D. G. **Privilégios de invenção, engenharia genética e biotecnologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1989.

ETZIONI, Amitai. **Organizações modernas**. Trad. de Minam L. Moreira Leite. 6ª. Ed. São Paulo: Pioneira, 1980.

FALEIRO, Fábio Gelape; ANDRADE, Solange Rocha Monteiro. **Biotecnologia, Transgênicos e Biossegurança**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

\_\_\_\_\_. **Biotecnologia: uma visão geral**. In: FALEIRO, Fábio Gelape; ANDRADE, Solange Rocha Monteiro. **Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011.

FIGUEIREDO, L.; PENTEADO, M. I.; MEDEIROS, P. Patentes em Biotecnologia – Patenteamento em Biotecnologia Agropecuária: **Cenário Brasileiro**. Biotecnologia e Ciência e Desenvolvimento, v. 9, n. 36, 2006.

FREIRE, Carlos Eduardo Torres Freire. **Biotecnologia no Brasil**: uma atividade econômica baseada em empresa, academia e estado. 2014, 201 f. Tese (Doutorado em Sociologia). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

FUKUYAMA, F. **Nosso Futuro Pós-Humano**. Rio de Janeiro: Ed. Rocco, 2003.

FUNDAÇÃO BIOMINAS. **Estudo das Empresas de Biociências – Brasil 2009**. Belo Horizonte: Fundação Biominas, 2009.

GOMES, Pedro Gilberto. **Tópicos de Teoria da Comunicação**. São Leopoldo-RS: Editora da Unisinos, 2004.

GOULART, Andrea Oliveira da Fraga; MAIA, Eline Deccache. **Biotecnologia no Século XXI: um caso de letramento científico**. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa-PR, 26 a 28 set. 2012. Disponível em: [www.sinect.com.br/2012/down.php?id=2763&q=1](http://www.sinect.com.br/2012/down.php?id=2763&q=1). Acesso em: 26 mar. 2015.

GRUNIG, James E. & HUNT, Todd. **Managing Public Relations**. Orlando, Florida: Harcourt Jovanovich College Publishers, 1983.

HOHLFELDT, Antônio; MARTINO, Luiz C.; FRANÇA, Vera Veiga. **Teorias da comunicação: conceitos, escolas e tendências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Revista desafios do desenvolvimento**, Melhores práticas – remédio para tudo, Ano 4, n. 33, p. 54-59, 2007.

JURDANT. B. **La vulgarisation Scientifique**. La Lecherche, 1975.

KUNSCH, Margarida Maria Kroling. **Universidade e comunicação na edificação da sociedade**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

\_\_\_\_\_. **Divulgação científica: missão inadiável da universidade**. Revista Logos: Comunicação e Universidade. v. 3, n. 1, 1996. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/logos/article/view/13176/10094>. Acesso em 20 jan 2015.

\_\_\_\_\_. **Planejamento de relações públicas na comunicação integrada**. 4. ed. rev., atual. e ampl. - São Paulo: Summus, 2003.

LE COADIC, Yves-François. **A ciência da informação**. Tradução de Maria Yêda F. S de Figueiras Gomes. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 1996.

LEITE, Marcelo. Biotecnologias. **Clone e Quimeras sob Controle Social: missão urgente para a divulgação científica**. São Paulo Perspectivas. São Paulo. v.14, n.3.p.40-46., jul./set. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdt/spp/v143770.pdf>. Acesso em: 30 maio 2014.

LESLY, Philip. **Os fundamentos de relações públicas e da comunicação**. Tradução de Roger Cahen. São Paulo: Pioneira, 1995.

LEYDESDORFF, Loet. **Researching the hidden Web:patentes and the Science base of Technologies**. 2002. Disponível em: <http://www.leydesdorff.net/HiddenWeb/HiddenWeb.pdf>. Acesso em: 25 maio 2014.

LIMA, Lara V. S. de. **Jornalismo Científico e Jornalismo de Precisão: estudo da aplicabilidade**. Florianópolis. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/.../152080.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2014.

LOTH, Moacir. **Comunicando a Ciência**. Florianópolis, SC: ABJC, 2000.

LOUREIRO, Mel Reis; SANTOS, Elisa Susilene Lisboa dos Santos; AMORIM, Juliane dos Santos; SILVA, Bernard Moreno Cerqueira Silva. **Percepção de estudantes do ensino médio e acadêmicos de uma universidade baiana a respeito da biotecnologia**. Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2188, 2012.

LUECKE, Richard, Estratégia / Richard Luecke; consultoria de David J. Collis. Tradução de Rytá Magalhães Vinagre. Rio de Janeiro: Record 4ª ed., 2009. Manager, Jorge. **O que é análise de SWOT**. Disponível em: [www.administradores.com.br](http://www.administradores.com.br). Acesso em: 13 maio de 2014.

LUPETI, Marcélia. **Planejamento de Comunicação Organizacional: uma releitura da estrutura, enriquecida pelos modelos de análise de Marketing**. 2010. 248 f. Tese (Doutorado em Comunicação)-Escola de Comunicações e Artes Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27154/tde-02082010-183222/pt-br.php>. Acesso em 20 de mar. 2014.

MAGNONI, Antônio Francisco (Dino). A comunicação e a opinião pública na era das redes sociais. (In) SANTOS, Célia M. Retz. Godoy (Org.). **Opinião pública empowerment e interfaces**. Bauru: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2012.

MAcGARRY, K. **O contexto dinâmico da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MALAJOVICH M. A. **Biotecnologia 2011**. Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2012. Disponível em: [www.bteduc.bio.br/livros/Biotecnologia\\_2012.pdf](http://www.bteduc.bio.br/livros/Biotecnologia_2012.pdf) . Acesso em: 20 mar. 2014.

MAGNANI, M. **Identificação de fatores críticos de sucesso para formulação de estratégias que minimizem a perda de competência organizacional de um centro de P&D agropecuário**. 2004. f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas)-Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: [ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45782/1/tese-marcio.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45782/1/tese-marcio.pdf). Acesso em fev. 2015.

MANFREDI, José Félix. **O que é biotecnologia**. Argumento, Jundiaí, n. 10, p. 39-50, 2003. Disponível em: [http://www.anchieta.br/unianchieta/revistas/argumento/pdf/argumento\\_10.pdf](http://www.anchieta.br/unianchieta/revistas/argumento/pdf/argumento_10.pdf). Acesso em 12 abr. 2014.

MARCHIORI, Marlene. **Cultura e Comunicação organizacional – um olhar estratégico sobre a organização**. 2ª. ed. revisada e ampliada - São Caetano, SP: Difusão Editora, 2006.



\_\_\_\_\_ **Comunicação Interna: um fator estratégico no sucesso dos negócios.** In:.....(Org.). Faces da cultura e da comunicação organizacional. São Caetano do Sul: Difusão, 2008. P. 207-224.

MATTOS, Alexandre Morgado. **Organização: uma visão global – introdução-ciência-arte.** 2ª. Ed. Rio de Janeiro: FGV, 1978.

MEDEIROS, Flávia Natércia da Silva. **Metáforas da falta ou do excesso de controle na cobertura da clonagem e da pesquisa com células-tronco no Brasil.** Universidade Estadual de Campinas. Revista Comunicação Midiática, v.7, n.3, p.89-108, set./dez. 2012.

MEDEIROS, Lea. O jornalismo científico em busca da televisão: a experiência do Espaço Ciência. In: LOTH, Moacir (Org). **Comunicando a Ciência.** Florianópolis, SC: ABJC, 2001.

MELO, J. M. **A pesquisa do jornalismo na universidade brasileira - análise das determinações conjunturais.** Comunicação e Sociedade, ano VI, n.11, p.113-129, 1984.

MORGAN, G. **Imagens da Organização.** 2ª. ed.: São Paulo: Atlas, 2009.

MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética: para onde vamos?** Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

OECD. **Biotechnology Statistics 2009.** Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Paris: OECD, 2009.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de, **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas.** São Paulo: Atlas, 2007.

ORLANDI, Eni P. **Cidade dos sentidos.** Campinas: Pontes, 2004.

PACHECO, Roberto, C. S.; KERN, Vinícius, M. **Transparência e gestão do conhecimento por meio de um Banco de Teses e Dissertações: experiência PPGEP/UFSC.** 2001. Disponível <http://www.ibict.br/cionline/300301/3030901.pdf>. Acesso em: 20 de dez. de 2013.

PAULUCI, R. B. B; QUONIAM, L. M. **Aplicação do método de fatores críticos de sucesso para levantamento de necessidades de informação em estudo prospectivo.** In. 3º. Congresso Internacional de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. São Paulo, jun. 2006. Disponível em: [www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/3contecsi/.../2078](http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/3contecsi/.../2078). Acesso em 2 de fev. 2015.

PENTEADO. Maria Isabel de Oliveira. **Patentes em Biotecnologia no Brasil.** Curitiba. Instituto de Tecnologia do Paraná. Agência Paranaense de Propriedade Intelectual – APPI/TECPAR, 2004. Disponível em <http://tecpa/appi/NewsLetter/Patentes%20em%20biotecnologia%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 17 set. 2014.

PIMENTA. Cleila Guimarães. **O Ambiente Institucional da Biotecnologia voltada para a Saúde Humana no Brasil.** 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável/Política e Gestão de Ciência e Tecnologia)-Universidade de Brasília, Brasília,

2008. Disponível em: [repositorio.unb.br/bitstream/10482/5708/1/2008\\_CleilaGPimenta.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5708/1/2008_CleilaGPimenta.pdf)  
Acesso: 22 de mar. 2014.

QUEIROZ, Francisco de Assis. **A revolução biotecnológica: história e indústria no Brasil.** Anais do XXVI Simpósio Nacional de História - ANPUH. São Paulo, julho, 2011.

REIS, Arley. **Assessoria de Imprensa, jornalismo científico e jornalismo on-line:** levantamento do uso da Internet pelas universidades federais brasileiras. 2002. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

RIFKIN, Jeremy. **O Século da Biotecnologia.** Tradução de Arão Sapiro; São Paulo: MAKRON Books, 1999.

ROSSI, Gabriella Macedo. **Biotecnologia no Brasil: uma análise empírica a partir dos dados do PINTEC.** 2012. 143 f. Dissertação (Mestrado em Economia)-Instituto de Economia. Uberlândia Universidade Federal de Uberlândia, 2012. Disponível em: [repositorio.ufu.br/handle/123456789/4075](http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/4075). Acesso em: 24 maio 2014.

SAIOTE, Joana. Comunicação de Ciências nas Redes Sociais: o caso dos Laboratórios Associados de Portugal. Tese. Universidade do Porto, 2013. Disponível: [http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/72485/2/tese\\_mest\\_joana\\_saiote\\_comunicacao\\_000224485.pdf](http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/72485/2/tese_mest_joana_saiote_comunicacao_000224485.pdf). Acesso em: 20 de maio 2014.

SAGAN, Carl. (apud) MOREIRA, Ildeu de Castro. **A inclusão social e a popularização da ciência e da tecnologia no Brasil.** Revista Ibicit. Inclusão Social, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16. abr./set.2006. Disponível em <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/view/29/50>. Acesso em: 20 jan. 2014.

SAKAMOTO, Bernardo Alfredo Mayta. Bioética e filosofia. In: (Org.) VIEIRA. Tereza Rodrigues. (Org.). **Bioética nas profissões.** cap. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

SALES, S. D. **Motivação como ferramenta para a gestão das universidades federais brasileiras.** 2005. 206 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102140>. Acesso em 27 de jan. 2014.

SANTAELLA. Lucia. **Novos desafios da comunicação.** Lumina - Facom/UFJF - v.4, n.1, p.1-10, jan/jun 2001.

SANTANA, Maria de Fátima Ebole de. **O Perfil da Biotecnologia: Investimentos, Recursos Humanos e Indústria de Biotecnologia.** 2004. 239 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: [ww.ladebio.org.br/download/o-perfil-da-biotecnologia-no-brasil.pdf](http://ww.ladebio.org.br/download/o-perfil-da-biotecnologia-no-brasil.pdf). Acesso em: 13 de maio 2014.

SCHIAVO, Sueli Ferreira. **Produção Acadêmica e Comunicação - as Políticas Públicas para a Divulgação Científica.** Dissertação de Mestrado. Universidade Paulista, São Paulo, 2013.

SERRA, J. Paulo. **Manual de Teoria da Comunicação.** Universidade da Beira do Interior, Lisboa, 2007.

SILVA DE LIMA, Lara Viviane. **Jornalismo de precisão e Jornalismo científico: estudo da aplicabilidade. Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC: 2000.

SILVA, Nathalia Cristina; DIAS, Pablo Ricardo; PINTO, Pamela Araújo. **Revista Inovação e as estratégias de difusão científica do Maranhão**. V ENECULT - Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura. Faculdade de Comunicação/UFBa, Salvador, Bahia, 27 a 29 de maio de 2009.

SILVEIRA, José Maria F.J. da; DAL POZ, Maria Ester; ASSAD, Ana Lúcia. (Org). **Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e potencialidades para o Brasil**. Campinas, 2004, 441p.

SOUSA, Jorge Pedro. **Elementos de Teoria e Pesquisa da Comunicação dos Media**. 2ª. ed. revista e ampliada. Porto: Bocc, 2006.

SOUSA, Kleber Abreu; OLAVE, Maria Helena Leon; SILVA, Maria da Conceição Melo. **Geração de Negócios: Um modelo sugerido para a incubadora de negócios em um centro de biotecnologia na Amazônia**. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. Anais, p. 1-16, 2010.

STALLBAUM, Imara. **Divulgação da Produção Científica: Uma Proposta de Sistematização das Sinopses de Teses e Dissertações Usando Abordagem Jornalística**. Florianópolis, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível: <http://teses.eps.ufsc.br/defes/pdf/8153.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2013.

TARGINO, M. das G. **Comunicação na sociedade tecnológica: periódicos eletrônicos em discussão**. Comunicação e Sociedade. São Bernardo do Campo, n. 31, p.71-98, 1º. sem. 1999.

\_\_\_\_\_ Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação e Sociedade**: Estudos, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 37-85, 2000. Disponível em: < <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/326/248>>. Acesso em 20 ago. 2014.

\_\_\_\_\_ **Divulgação de resultados como expressão da função social do pesquisador**. Revista de Biblioteconomia de Brasília, v. 23/24, n.3, p. 347-366, especial 1999/2000.

VALLE, Cyro Eyer do. Qualidade Ambiental. **O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

VALLE, M. **O Sistema Nacional de Inovação em Biotecnologia no Brasil: Possíveis cenários**. 2004. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnologia)-Universidade Estadual de Campinas, 2005. Disponível em: [www.bibliotecadigital.unicamp.br](http://www.bibliotecadigital.unicamp.br) >. Acesso em: 20 fev. 2014.

VASQUEZ, Adolfo Sanchez. **Ética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

VICTORINO, Valério Igor P. **A revolução da biotecnologia**. Tempo Social; Rev. Sociol. USP, S. Paulo, 12(2): 129-145, novembro de 2000.

VIEIRA, Tereza Rodrigues, (org.). **Bioética nas profissões**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

VOGT, Carlos (Org). **Cultura científica: desafios**. São Paulo: Edusp, 2006.

VUGHT, Frans A. Van. **Flexibility production and pattern management: two basic instruments of strategic planning for higher education**. Ensched, Center for Higher Policy Studies (CHEPS), p. 7-8, august, 1988.

ULRICH, Schiefer et all. **MAPA -Manual de Planejamento e Avaliação de Projetos**. 1. ed. Cascais: Principia, 2002.

URQUIJO-MORALES, Sérgio Andrés. **Ciência e Tecnologia na percepção de alunos universitários ingressantes**. 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia)-Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59137/.../URQUIJOMORALES.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59137/.../URQUIJOMORALES.pdf). Acesso em: 22 de maio de 2014.

WEY, Hebe. **O processo de Relações Públicas**. 3ª.ed. - São Paulo: Summus, 1986.

ZIMAN, J.M. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia. São Paulo, Ed. da USP, 1979.