

Funções do biomédico inserido na Biotecnologia

Functions of the biomedical inserted in Biotechnology

Junior Araujo Sousa², Juvenal Tadeu Canas Prado¹, Carlos William Francischini¹

¹Curso de Biomedicina da Universidade Paulista, Santos-SP, Brasil; ²Curso de Biotecnologia da Universidade Católica de Santos, Santos-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Verificar na concepção dos profissionais biomédicos, quais seriam as habilitações específicas da Biomedicina, que mais influenciam no desenvolvimento da prática biomédica em situações que envolvem a área de atuação em Biotecnologia. **Métodos** – A população deste estudo foi constituída por sete docentes biomédicos, sendo que estes sete responderam a um instrumento de coleta de dados, com questões abertas e fechadas para abordar o perfil desses profissionais e complementando com quatro perguntas dissertativas, do tipo roteiro para gravação em áudio, que serviram de subsídios para verificar a visão que esses biomédicos têm sobre a profissão na qual eles estão inseridos profissionalmente. **Resultados** – Os resultados mostraram que a habilitação de Biologia molecular é a que mais se aproxima na realidade biomédica com situações, envolvendo a Biotecnologia. **Conclusões** – A implantação da habilitação em Biotecnologia na Biomedicina é essencialmente necessária para a atuação dos biomédicos no setor biotecnológico.

Descritores: Biotecnologia; Melhoramento biomédico; Recursos humanos em saúde; Licença; Competência profissional

Abstract

Objective – Check on about conception of the biomedical professional, what are the specific habilitations of Biomedicine, that more influence in the development of biomedical practice in situations involving the performance area in Biotechnology. **Methods** – The studied population consisted seven biomedical, among these seven answered to a structured quiz with open and close questions to approach the profile these professionals and complementing with four dissertating questions, of kind screenplay of audio recording, that served of subsidy to check the vision that these biomedical has about the professions in which they are inserted professionally. **Results** – The obtained results point to habilitation of the molecular Biology that is closest to reality in Biomedicine situations, involving the Biotechnology. **Conclusions** – The implantation of Biotechnology habilitation in the Biomedicine is essentially necessary to actions of biomedical in biotechnology sector.

Descriptors: Biotechnology; Biomedical enhancement; Health manpower; Licensure; Professional competence

Introdução

O termo “Biotecnologia” foi usado inicialmente em 1919 pelo engenheiro húngaro Karl Ereky e sua origem deriva do grego, com a junção de *bio* (vida), *logos* (conhecimento) e *tecno* (utilização prática)¹.

A definição sobre Biotecnologia é muito ampla, porém pode ser restringido ao conceito de aplicação industrial das capacidades de agentes biológicos², contudo o campo de ação da Biotecnologia, assim como suas implicações sociais e éticas, tem por necessidade que sejam geradas políticas para a promoção do desenvolvimento e aplicação da Biotecnologia³, sendo recentemente dividida em antiga e moderna.

No primeiro momento, a Biotecnologia antiga surgiu nas sociedades agrárias e com a seleção artificial de variedades de plantas e animais com maior produção⁴, além de que a nova Biotecnologia apresenta-se como área de conhecimento, abrangendo diferentes ciências naturais, que transformam estas ciências em objeto de tecnologia².

Na prática, a Biotecnologia é uma ciência multidisciplinar que integra diversas áreas do conhecimento como a Biologia molecular, da Genética clássica, da Microbiologia, da Química, Biofísica, do Direito e a Filosofia², além das engenharias, principalmente a Química, insubstituível no estudo de Bioprocessos, como na indústria de fármacos, de alimentos e de petróleo⁵.

Em anos mais recentes, a Biotecnologia também encontrou suporte na Engenharia da computação – Bioinformática – para desenvolver programas embebidos de base matemática, capazes de dar conta dos desafios do sequenciamento genético, que tentam descrever a relação entre genes e proteínas (proteoma), chave para a compressão dos processos vitais⁵.

Neste sentido, a Biotecnologia inclui tudo, desde a utilização de leveduras na fermentação como o uso de sanguessugas para curar feridas, as técnicas usadas pela humanidade desde os primórdios da civilização⁶.

Os procedimentos obtidos por Biotecnologia ocorrem dentro e fora dos laboratórios, nas empresas e consórcios que se dedicam aos temas relacionados à saúde, agricultura, meio ambiente e indústrias⁵, em termos gerais, seria a habilidade de manipular o DNA e controlar a expressão gênica é vital para a Biotecnologia⁷.

A maioria das pessoas que trabalham na área atualmente não são graduadas em Biotecnologia, pois o país não contava com cursos superiores no setor. Os profissionais, em geral, são formados em áreas afins e possuem cursos de pós-graduação⁸.

Embora haja crescente demanda por especialistas em Biotecnologia, no setor privado, de modo geral, este último não se tem disposto a treiná-los. Por outro lado, especialmente nas sociedades periféricas, os recursos públicos para a pesquisa ainda são insuficientes para investir em pesquisa básica e na formação de novos cientistas².

Em termos mais específicos, falar em Biotecnologia é falar na disponibilidade de interagir, trabalhar em rede e desenvolver projetos de cooperação², incluindo assim a Biomedicina, que foi criada na Escola Paulista de Medicina com o objetivo de suprir a carência de docentes especializados na área da Saúde e também para formar cientistas em potencial⁹.

Relembrando que a Biomedicina ainda carece de uma habilitação específica em Biotecnologia, sendo assim, o conjunto de realizações e de interesse econômico provenientes da biotecnologia cria, no cotidiano das sociedades, misto de mito e realidade, de ficção e fato².

Sendo assim o biomédico deve ser dotado de espírito crítico e responsabilidade que lhe permita uma atuação profissional consciente, dirigida para a melhoria da qualidade de vida e da população humana¹⁰.

Métodos

Para este estudo tomou-se como base uma pesquisa de campo, cuja finalidade da mesma foi de explorar de maneira descritiva a inserção

da Biotecnologia na Ciência Biomédica, analisando os dados de maneira qualitativa na análise do discurso dos docentes biomédicos.

A pesquisa foi realizada em uma instituição de ensino superior particular, localizada na cidade de Santos, São Paulo, sendo que esta instituição é dividida em Institutos de Ciências, o curso de Biomedicina da referida Universidade, pertence ao Instituto de Ciências da Saúde.

A população deste estudo pesquisada foi constituída de sete biomédicos de ambos os sexos, que atuam como docentes na graduação em Biomedicina, independente de suas habilitações, especializações, que queriam voluntariamente participar da pesquisa.

Os dados foram coletados de maneira individual e em ambiente privativo na própria instituição de ensino, através da aplicação de um instrumento de coleta de dados, do tipo roteiro para gravação em áudio (Quadros 1 e 2).

A entrevista foi realizada em duas etapas, sendo a primeira constituída pelo preenchimento dos dados de caracterização dos entrevistados e a segunda etapa, voltada para os questionamentos centrais que procuraram estabelecer relação entre hipótese e objetivo da pesquisa.

Para realizar esta coleta de dados foram considerados os aspectos éticos da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, estando relacionada a pesquisas que participem seres humanos, para tanto foi utilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual ficavam evidentes os objetivos da pesquisa, seu critério de suspensão, da preservação da privacidade envolvida e o livre arbítrio dos mesmos de aceitarem ou não.

Utilizando como critério de exclusão os biomédicos que não são docentes, bem como os biomédicos que não queriam participar de maneira voluntária da pesquisa, ou ainda não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados coletados foram transcritos na íntegra, analisados e transformados em categorias de análise, para melhor explicitar as narrativas dos sujeitos.

Sendo este estudo submetido e aprovado em 16 de setembro de 2010, pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Paulista – UNIP, sob o protocolo de nº 290/10.

Quadro 1. Instrumento de coleta de dados elaborado pelo pesquisador e orientadores (Parte 1)

1. Gênero: () Masculino () Feminino
2. Idade: _____ anos.
3. Graduou-se em Biomedicina em que instituição? () pública () privada
4. Tempo de graduação em Biomedicina: _____ anos
5. Habilitado em: _____
6. Possui Pós-Graduação? () Sim () Não () em andamento Se possuir quais são: _____
7. Atua na docência há quantos anos? _____
8. Matérias que leciona atualmente? _____
9. Você utiliza os conceitos e conhecimentos da Biotecnologia nas matérias que leciona? () Sim () Não
10. Além da docência atua em outra área: () Sim () Não Qual? _____
11. Você utiliza os conceitos e conhecimentos da Biotecnologia no seu local de atuação além da docência? () Sim () Não
12. Já realizou algum curso de extensão ou aperfeiçoamento em Biotecnologia? () Sim () Não Se sim qual a carga horária do curso? _____
13. A Biotecnologia é uma área de habilitação do biomédico atualmente? () Sim () Não () em andamento

Quadro 2. Instrumento de coleta de dados com perguntas norteadoras (Parte 2)

- | |
|---|
| 1. Como você atualmente percebe a importância da Biotecnologia nas funções desempenhadas pelos biomédicos? |
| 2. Quais as habilitações que influenciam no desenvolvimento das funções biomédicas em situações que envolvem a Biotecnologia? Justifique a sua resposta |
| 3. Na área específica da sua habilitação, quais as tecnologias biotecnológicas que utiliza com maior predomínio? |
| 4. Qual seria em sua opinião a importância da implantação da habilitação de Biotecnologia na formação profissional do biomédico? |

Resultados e Discussão

A amostra caracterizou-se por prevalência do gênero masculino com idade entre 28 e 49 anos e seguido de profissionais do gênero feminino com idade entre 30 e 45 anos.

Em relação à instituição de ensino superior frequentada pelos entrevistados na época de sua graduação em Biomedicina, oscilou entre pública e privada, sendo predominante na amostra a opção de instituição privada.

Das profissionais entrevistadas o tempo de graduação foi de 4 anos de duração e parte dos entrevistados percebeu-se o mesmo período, destacando que a entrevistada 1, tem 11 anos de atuação como biomédica, o entrevistado 3, com 27 anos e o entrevistado 5 com 7 anos de atuação na profissão mencionada e o restante da amostra não forneceu esse dado para análise, conforme dados obtidos através do instrumento de coleta de dados (Quadro 1).

Destaca-se que as habilitações dos entrevistados foram as seguintes:

- **Entrevistado 1:** Análises clínicas.
- **Entrevistado 2:** Imaginologia.
- **Entrevistado 3:** Análises clínicas e Fisiologia humana.
- **Entrevistado 4:** Bioquímica.
- **Entrevistado 5:** Patologia clínica, Biologia molecular.
- **Entrevistado 6:** Análises clínicas, Banco de Sangue e Hemoterapia.
- **Entrevistado 7:** Virologia.

Isto acarreta, portanto que todos os entrevistados possuem pós-graduação, sendo abordadas, com maior riqueza de detalhes, a seguir:

- **Entrevistado 1:** Hematologia laboratorial.
- **Entrevistado 2:** Imaginologia.
- **Entrevistado 3:** Análises clínicas, Microbiologia, Gestão em serviços de Saúde (em andamento).
- **Entrevistado 4:** Biologia molecular e Ciências da saúde (Doutorado).
- **Entrevistado 5:** Controle de qualidade.
- **Entrevistado 6:** Aperfeiçoamento e especialização pela FUNDAP (HCFMUSP) e mestrado em Imunopatologia e Alergia (FMUSP).
- **Entrevistado 7:** *Stricto Sensu* – Mestrado com passagem direta para o Doutorado, Pós-Doutorado.

Outro passo importante desta pesquisa foi verificar o tempo de atuação da docência de cada entrevistado e as disciplinas que lecionam nessa instituição privada em Santos, mencionados abaixo.

- **Entrevistado 1:** Atuação de 2 anos, ministrando as matérias de Parasitologia, Hematologia, Trabalho de curso, Gestão laboratorial, Coleta de material biológico.
- **Entrevistado 2:** Atuação de 3 meses, ministrando a matéria de Imaginologia.
- **Entrevistado 3:** Atuação de 8 anos, ministrando as matérias de Hematologia, Biofísica, Citopatologia oncológica e Semiologia biomédica.
- **Entrevistado 4:** Atuação de 1 ano, ministrando as matérias de Biologia molecular, Imunologia e Saneamento e Análise ambiental.
- **Entrevistado 5:** Atuação de 5 anos, ministrando as matérias de Ética e Bioética, Estágio, Coleta de material biológico e Controle de qualidade.
- **Entrevistado 6:** Atuação de 2 anos, ministrando as matérias de Imunologia Básica, Citologia oncológica/Citopatologia.
- **Entrevistado 7:** Atuação de 15 anos, ministrando as matérias de Química, Bioquímica, Bioquímica metabólica, Embriologia e Reprodução humana.

A partir dessas informações foi extraído se os entrevistados utilizam conceitos e conhecimentos da Biotecnologia nas matérias lecionadas, sendo diagnosticado que somente o entrevistado 6, não utiliza nenhum conceito e conhecimento de Biotecnologia, apesar de que o restante da amostra respondeu positivamente a essa questão.

Outros resultados foram obtidos sobre a atuação desses profissionais biomédicos, além da docência e desta vez, a resposta foi positiva para todos os entrevistados da amostra da pesquisa, sendo especificado qual o local de trabalho, de acordo com cada entrevistado.

- **Entrevistado 1:** Medicina laboratorial.
- **Entrevistado 2:** No setor de tomografia computadorizada.
- **Entrevistado 3:** Análises clínicas.
- **Entrevistado 4:** Pesquisa na área de enzimologia.
- **Entrevistado 5:** Laboratório clínico e de citopatologia.
- **Entrevistado 6:** Análises clínicas.
- **Entrevistado 7:** Coordenação de curso – Nível superior.

Além do que já foi mencionado na pesquisa, este estudo verificou se os entrevistados realizaram algum curso de extensão ou aperfeiçoamento em Biotecnologia até o presente momento, em caso afirmativo, perguntada a carga horária desse curso, essas respostas podem ser visualizadas abaixo:

- **Entrevistado 1:** Não
- **Entrevistado 2:** Sim, carga horária não informada
- **Entrevistado 3:** Não
- **Entrevistado 4:** Não
- **Entrevistado 5:** Não
- **Entrevistado 6:** Não
- **Entrevistado 7:** Sim, curso de aprimoramento durante 2 anos

Mas isso não é tudo, a primeira parte da pesquisa terminou com a verificação se a Biotecnologia atualmente é uma área de habilitação do biomédico, com oscilação das respostas dos entrevistados, que poderiam ser sim, não ou em andamento.

- **Entrevistado 1:** Sim
- **Entrevistado 2:** Em andamento
- **Entrevistado 3:** Sim
- **Entrevistado 4:** Não
- **Entrevistado 5:** Sim
- **Entrevistado 6:** Em andamento
- **Entrevistado 7:** Não

Sem dúvida, é notório perceber que somente os entrevistados 4 e 7 acertaram em responder que atualmente a Biotecnologia não é uma área regulamentada para atuação do biomédico.

Os dados referentes da segunda parte da pesquisa, após analisados, foram distribuídos em quatro categorias de análise, sendo estas, Categoria 1: Importância das funções biomédicas desempenhadas em Biotecnologia, Categoria 2: Habilidades que influenciam no desenvolvimento das funções biomédicas em situações biotecnológicas, Categoria 3: Utilização de tecnologias biotecnológicas em relação à habilitação específica da Biomedicina, Categoria 4: Importância da implantação da habilitação em Biotecnologia na Biomedicina, discutidas uma a uma com embasamento em artigos científicos e na própria fala dos entrevistados.

Por sua vez, as categorias de análise retêm historicamente o rol social fundamental e pode ser um marco para o conhecimento do objeto em sua totalidade¹¹.

Os sujeitos da pesquisa foram identificados pela letra "E", como abreviatura de Entrevistado" e número sequencial de depoimentos. Sendo assim, tem-se E1, E2, E3 e assim, conseqüentemente, até E, conforme o instrumento de coleta de dados (Quadro 2).

Categoria 1. Importância das funções biomédicas desempenhadas em Biotecnologia

Nesta categoria foram agrupadas as opiniões dos entrevistados biomédicos, verificando a importância atual da Biotecnologia em funções desempenhadas pelos mesmos.

"A Biotecnologia é utilizada como um suporte técnico e no diagnóstico de doenças". E1

"(...) quanto mais tecnologia avançada tivermos, melhor será o diagnóstico para o paciente". E2

"(...) com a evolução das ciências médicas é imperativo o conhecimento de Procedimentos Biotecnológicos". E3

"O avanço das metodologias utilizadas (...) envolvem cada vez mais conceitos e aplicações na área de Biotecnologia, então eu acho de fundamental importância que o biomédico aprofunde o conhecimento nessas áreas pra ter sucesso (...)". E4

"(...) a utilização dos avanços proporcionados é muito rápida e traz benefícios, inclusive para diagnósticos". E5

"(...) com os desenvolvimentos das novas técnicas e metodologias, pode ser uma boa alternativa para o mercado que procura cada vez mais por profissionais mais especializados". E6

"A Biotecnologia tenta aprimorar ou melhorar as condições de vida do ser humano em várias áreas não somente na saúde, como em termos de energia, em termos de alimentação, em termos de condição de vida, no caso do Biomédico ele pretende exatamente melhorar as condições de saúde, tanto no ponto de vista preventivo, como no método curativo e dessa maneira que a biotecnologia deve ser utilizada". E7

Pode-se verificar a percepção dos entrevistados, segundo seus relatos, que a Biotecnologia tem sua importância na Biomedicina, principalmente no setor de diagnósticos.

Enfatizando que isto provoca uma série de mudanças, metodologias, equipamentos altamente sofisticados, necessitando de conhecimentos e conceitos específicos para sua utilização, mesmo assim a Biotecnologia ainda acaba por produzir um trabalho mais eficaz e seguro para o próprio profissional de saúde e o biomédico e ainda cria novas técnicas para serem utilizadas.

Em suma, essas técnicas, por sua alta capacidade de detecção (sensibilidade), pela pouca possibilidade de falsos positivos e por sua rapidez, são excelentes ferramentas para o estudo¹² e ainda nessa esfera, a Biotecnologia envolve tecnologias de diversos níveis (como os processos de fermentação, utilizados há séculos e as técnicas de manipulação genética)⁵.

Nesse sentido são descobertas, inovações e aplicações do conhecimento biotecnológico, em inúmeros campos de atividade e de interesse econômico, que se apresentam como realidade mágica², por fim, os principais agentes que compõem o sistema nacional de geração e de apropriação do conhecimento são empresas, universidades e o governo¹³.

Sem dúvida, a Biotecnologia é essencial para que o profissional biomédico consiga exercer com todas suas competências os exames a ele solicitados por outro profissional de saúde e ainda as ciências biotecnológicas fornecem uma nova geração de conhecimento e conceitos sobre o assunto.

Efetivamente, o estudo sobre as especificidades da produção científica em Biotecnologia podem impulsionar ainda mais essa área do conhecimento⁵.

Em outras palavras favorece o crescimento de novas habilidades para este profissional e estimula o desenvolvimento de novas funções, até antes desconhecidas pelo indivíduo e pelo profissional.

De alguma forma diretamente ou indiretamente, a Biotecnologia acaba por criar profissionais altamente qualificados, bastantes requisitados no mercado de trabalho, sendo muito importante diferenciar a importância das reais funções desse profissional formado em Biomedicina em relação a outras profissões, até pelo fato deste profissional ainda querer evoluir profissionalmente em vários setores e em especial o de Biotecnologia.

Categoria 2. Habilidades que influenciam no desenvolvimento das funções biomédicas em situações biotecnológicas

Nesta categoria procurou-se averiguar através dos depoimentos dos entrevistados que apontaram diretamente ou indiretamente as opiniões, no que se refere às habilidades que mais influenciam as funções biomédicas em situações biotecnológicas.

“Todas podem influenciar no desenvolvimento, só que cada uma, de uma forma diferente”. E1

“Olha, Imaginologia, até porque nós trabalhamos com equipamentos médicos (...) acho que na Biologia Molecular, também é muito importante para os equipamentos que são utilizados, a Microbiologia e a Hematologia, acho que todas essas matérias, até algumas outras a mais, vão ajudar no desenvolvimento dessas funções que vão envolver a Biotecnologia”. E2

“As áreas seriam Análises clínicas, Imunologia, Microbiologia (...) é essencial para a fomentação da pesquisa científica e o progresso das análises diagnósticas”. E3

“Bioquímica, por exemplo, que engloba a área de Biologia Molecular, hoje em dia é basicamente Biotecnologia, expressão de enzimas recombinantes, em leveduras e bactérias, criação de animais e plantas transgênicas, então envolve muita Biotecnologia”. E4

“Patologia clínica e Biologia molecular, pois são áreas que tem experimentado grande crescimento nos últimos anos e dependem da evolução da Biotecnologia para oferecer avanços cada vez mais significativos”. E5

“Imunologia, Biologia molecular, Química e Biofísica, o conhecimento básico das matérias, que eu acabei de citar dão embasamento as novas ferramentas que poderão ser utilizadas no desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas empregadas na área diagnóstica e terapêutica”. E6

“As habilitações mais importantes para que eu tenha um bom desenvolvimento da Biotecnologia são as disciplinas de cadeiras básicas, dentro delas eu tenho Bioquímica, Fisiologia, Farmacologia, Imunologia, Genética Molecular e a própria Biologia Molecular, que é mais moderna, a importância disso que as disciplinas servem de alicerce para que eu possa ter uma boa formação do biomédico ou qualquer outro profissional da área da Saúde, o biomédico para que ele consiga entender uma necessidade humana, ele precisa saber como que é, como esse indivíduo funciona, do ponto químico molecular, como essas biomoléculas e moléculas externas, como por exemplo os fármacos possam influenciar o desenvolvimento e até a longevidade desse indivíduo, como o desenvolvimento e novas técnicas, mais rápidas e até muito mais precisas e muitas vezes até inovadoras, o biomédico consegue atingir os problemas pontuais dos seres humanos e conseguem até promover sobre vários pontos de vista o alívio das necessidades que visam melhorar a qualidade de vida individual”. E7

De acordo com a análise desta categoria, foi verificada que a habilitação de Biologia molecular, segundo os entrevistados é a que tem maior influência nas funções biomédicas em situações que envolvem Biotecnologia.

Outros resultados obtidos foram as habilitações de Imunologia, Bioquímica, Microbiologia, Análises clínicas (Patologia clínica), Biofísica, Imaginologia, Hematologia, Fisiologia, Farmacologia e Genética, conforme os entrevistados, estas também podem influenciar o desenvolvimento, lembrando que a habilitação primordial da amostra foi a de Biologia molecular.

Segundo o Conselho Federal de Biomedicina¹⁴, regido pela Resolução nº 78, de 29 de abril de 2002, o biomédico habilitado em Biologia molecular pode:

- Atuar realizando exames com a Técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR);
- Estar apto a realizar coleta, análise, interpretação, emissão e assinatura de laudos e de pareceres técnicos, inclusive a investigação de paternidade por DNA;
- Assumir responsabilidade técnica e firmar respectivos laudos;
- Transmitir os resultados dos exames laboratoriais a outros profissionais, como consultor, ou diretamente aos pacientes, como aconselhador genético.

Reforçando que ainda pela mesma resolução é enfatizado que para efeito da habilitação é necessário uma pós-graduação ou título de especialista em Biologia molecular, Genética médica ou humana que serão submetidos à apreciação de comissão designada pelo próprio Conselho Regional de Biomedicina.

Em termos gerais, a Biotecnologia envolve diferentes áreas do conhecimento como as Ciências da Vida, as Humanas, as Exatas, incluídas as áreas de Genética, a Biologia molecular, a Bioquímica e Microbiologia¹³, por incidirem com, os olhos no futuro e energia su-

ficiente para sacudir os parâmetros das ciências e disciplinas que ouçam estudá-la, tanto por seus impactos sobre a ética e a moral, quanto por suas consequências no terreno da ciência⁵, por isso todas as habilitações da Biomedicina podem diretamente ou indiretamente levar o profissional biomédico para atuar em Biotecnologia.

Dependendo da habilitação escolhida esse processo pode ser rápido ou ser bem mais devagar, o profissional pode estar muito bem preparado ou ao mesmo tempo com outra habilitação se sentir inseguro, com pouca bagagem científica para atuar no setor biotecnológico.

Definir a “melhor” habilitação para atuar em situações que envolvem Biotecnologia, visto que atualmente não existe uma habilitação própria para isso é algo muito confuso.

Enfatiza-se que este momento da pesquisa foi a parte mais “tensa” por partes dos entrevistados, com grande insegurança, muitas dúvidas, levando este momento ser o mais demorado de toda a pesquisa.

Mesmo com todas as dificuldades de obtenção dessas escolhas por partes dos entrevistados, já é um começo saber que a habilitação em Biologia molecular é dos primeiros caminhos para um profissional biomédico generalista.

Recordando que este futuro profissional biomédico tem a possibilidade, desde a graduação já sair habilitado, conforme seu desejo, só precisa da disponibilidade de um local para realizar seu estágio obrigatório, então acaba por ser de grande valia esta informação, para quem deseja atuar futuramente no setor biotecnológico brasileiro e ainda as pesquisas em andamento abrem perspectivas importantes para o enfrentamento do câncer, do diabetes e de doenças do coração².

Por fim, o Brasil tem todos os requisitos para se tornar um país biotecnologicamente desenvolvido. Basta tratar a questão com a seriedade que lhe é pertinente e trabalhar, ostensivamente¹³, sendo bom lembrar que o número de publicações de cientistas brasileiros sobre Biotecnologia em Saúde cresce ininterruptamente desde o final dos anos 1990⁵, mas isso não é tudo, a Biotecnologia tem sido apontada como uma grande promessa para o desenvolvimento econômico nacional, evidenciando a importância de estudos nessa área¹.

Categoria 3. Utilização de tecnologias biotecnológicas com maior predomínio em relação à habilitação específica

Nesta categoria procurou-se sintetizar as opiniões dos entrevistados no que se refere à utilização das tecnologias biotecnológicas, de acordo com as habilitações específicas do biomédico, registradas no Conselho Regional de Biomedicina.

“A utilização de substância para realização de teste laboratorial”. E1

“Meu próprio aparelho de tomografia computadorizada (...)”. E2

“A Biologia molecular com suas metodologias diagnósticas, PCR (Reação em Cadeia da Polimerase), ELISA (Enzima Imuno Ensaio) e quimioluminescência.” E3

“(...) trabalho com enzimas, então para que essas enzimas possam ser estudadas, verificar qual papel fisiológico dessas proteínas, essas enzimas, uso muita clonagem e expressão de enzimas recombinantes humanas no uso da pesquisa”. E4

“Sorologia e Biologia molecular”. E5

“... a parte da automação é cada vez mais crescente e isso implica na utilização de reagentes com maior estabilidade, reprodutibilidade, cada vez mais sensíveis, na área de Banco de Sangue e Hemoterapia os hemoderivados ainda são bastantes requisitados e uma busca por materiais que diminuam os riscos de reações pós-transfusionais e os conservem a um tempo mais adequado”. E6

“Bioquímica, Imunologia, Genética molecular e Biologia molecular”. E7

Observou-se nos relatos desta categoria, as tecnologias biotecnológicas utilizadas pela Biomedicina com maior intensidade são utilização de reagentes para diagnósticos, PCR, ELISA, Quimioluminescência, Enzimas, Sorologia, com aplicabilidade nas áreas de Biologia molecular, Imunologia, Genética e Bioquímica.

Do ponto de vista teórico e formal, a técnica de Reação em Ca-

deia da Polimerase (PCR), permite obter milhões de cópias de um fragmento de DNA¹⁵, por sua vez, a *enzyme-linked immunosorbent assay*¹⁶, ou seja, o ELISA é o teste sorológico mais utilizado por sua sensibilidade, especificidade e rapidez¹⁷, pode-se dizer que hoje, os resultados sorológicos devem ser interpretados sempre em conjunto com outras informações diagnósticas¹⁶.

A partir daí, o desempenho do método quimioluminescente nas dosagens repetidas de soros, mostra que sua precisão obedece à definição de alta sensibilidade¹⁸, neste sentido, pode-se dizer que intervenções biotecnológicas fazem parte, se não da natureza, ao menos da cultura humana, uma vez que o ser humano sempre observou o que ocorria ao seu redor¹⁵.

Neste sentido, praticamente todas as reações no corpo humano são mediadas por enzimas, as quais são proteínas catalisadoras que aumentam a velocidade das reações, sem sofrerem alterações no processo global¹⁹, por sua vez a respeito de todo o progresso tecnocientífico em geral e da clonagem em particular, que devem estar informados por uma crença – expressão de racionalidade mítica – confiante, em sintonia com um projeto de libertação do ser humano²⁰.

Oficialmente, os sucessivos avanços científicos e tecnológicos, alcançados nos últimos anos aumentaram de forma significativa o potencial de aplicações da Biotecnologia e as perspectivas de rentabilidade no setor², sendo uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados¹¹.

Outros resultados, já em fase de execução, podem ser enumerados: os mais variados testes genéticos (com diagnósticos forenses para paternidade e crimes, terapia gênica e os mais vários tipos de clonagem)¹⁵, apesar de que o progresso, desenvolvimento e mudanças é adaptativa, por isso as inovações, invenções e tensões se direcionam para a revitalização do sistema e são absorvidas¹¹.

Em suma, o momento presente, deve ficar evidenciada a originalidade dos empreendimentos biotecnológicos¹⁵, por fim, a Biotecnologia vem realmente despontando com novos cenários econômicos da economia, principalmente no setor saúde, contribuindo com novas técnicas¹³, sendo o método a própria alma do conteúdo¹¹.

Categoria 4. Importância da implantação da habilitação em Biotecnologia na Biomedicina

Nesta categoria sistematizaram-se os tipos de opiniões dos entrevistados biomédicos, no que se refere à importância da implantação da habilitação de Biotecnologia na formação profissional do biomédico.

“(...) levar esclarecimento a classe biomédica, sobre as diferenças da área de Biotecnologia e as outras áreas e com isso alcançar o reconhecimento do trabalho exercido”. E1

“Eu acho muito importante, porque vai abrir oportunidades do biomédico participar junto com os engenheiros e, por exemplo, como processar um equipamento e depois que o próprio biomédico vai trabalhar... isso vai ajudar mais, o que pode melhorar para nós podermos trabalhar com esses equipamentos”. E2

“É fundamental para sobrevivência do profissional biomédico, tanto na área de pesquisa como na área diagnóstica”. E3

“Então pro biomédico seria muito importante, talvez imprescindível ele ter uma habilitação nessa área para que ele possa ter sucesso na carreira profissional, hoje e se preparar para o futuro”. E4

“Seria de grande importância, pois o profissional que aliar conhecimentos em Patologia clínica e Biotecnologia terá muito mais chances de conceber os avanços necessários nessas áreas”. E5

“É um campo para o biomédico (...) a habilitação vem de ponto a formar profissionais mais especializados no assunto, para uma absorção direta no mercado”. E6

“(...) trabalhei em Biotecnologia no Butantã e lá eu desenvolvi uma série de disciplinas correlacionadas que eram as disciplinas básicas e eu não consegui uma habilitação naquele momento, porque todas essas disciplinas básicas tinham o mesmo peso perante o Conselho e eu não poderia enfatizar uma ou outra, de uma maneira mais favorável e as-

sim precisei exatamente deixar em aberto, não ter essa habilitação até que a Biotecnologia surja como uma nova habilitação das mais de 30 que nós já temos como área de atuação”. E7

Observou-se que nas respostas acima coletadas, a implantação da Biotecnologia na atuação biomédica irá favorecer o crescimento profissional, além de um sucesso na carreira, com requisitos altamente específicos, sendo um grande diferencial no mercado de trabalho.

Tendo como partida os avanços necessários para uma criação de uma habilitação específica em Biotecnologia para levar um reconhecimento nesta área de atuação, mostrando o diferencial da Biomedicina em relação a outras profissões e ainda esclarecer possíveis dúvidas e esclarecer aos próprios formados, o verdadeiro significado de atuar em Biotecnologia.

Conforme o decorrer das entrevistas, percebeu-se que alguns biomédicos já trabalharam com Biotecnologia no passado e pelo simples motivo de não existir a habilitação de Biotecnologia, acabaram não registrando perante o Conselho Regional de Biomedicina o pedido para inclusão dessa habilitação em seus registros profissionais.

É notório perceber que os conhecimentos que esses profissionais adquiriram no processo de trabalhar com Biotecnologia são inimagináveis, mas perante uma sociedade baseada em regulamentos, normas, torna-se necessário oficializar a atuação do profissional biomédico neste setor, até por eventuais problemas que venham a ocorrer.

Motivar a própria profissão a continuar evoluindo é ao mesmo tempo fornecer componentes básicos para sua própria sobrevivência, entre tantos outros profissionais da área da Saúde, como das áreas de Humanas e Exatas.

Levar o reconhecimento da criação desta nova habilitação em Biotecnologia para os biomédicos é de extrema valia, gerando novos conhecimentos, novas ideologias e um novo destino profissional.

Sendo assim, a missão dos seres à luz dos referidos¹⁵, ou seja, os seres humanos, arcar com os múltiplos pontos de vista diferentes¹¹, referente às respostas e o comportamento das elites, incluídas a acadêmica, então o país poderá aproveitar (ou não), as novas oportunidades abertas para melhorar as condições tecnológicas das próximas décadas⁵, tais como levar acesso à informação e ao conhecimento de qualidade sobre Biotecnologia¹³.

Na realidade, a profundidade se revela no nível de atuação, que é exatamente o mais profundo possível em termos biológicos¹⁵, por incidir com o espaço tempo privilegiado nessa teoria, a vida é o presente e a revelação face a face, isto é, no nível da vida prática em relação ao mundo¹¹, em consequência disso, a Biotecnologia sugere que talvez se deva dar um passo adiante para admitir um leque maior de possibilidades de erros e acertos¹⁵. Nesse sentido, saber valorizar e utilizar inteligentemente, a capacidade científica e tecnológica para não perder a oportunidade e dar continuidade ao processo de desenvolvimento da Biotecnologia¹³, ou seja, atualmente, ela constrói o mito de um mundo, que se percebe que o pensador proclama a existência¹¹, sendo necessário o conhecimento mitológico para caminhar pelo mundo biotecnológico, por simbolizar precisamente a história evolutiva do gênero humano²⁰ e ainda este fogo sagrado de Prometeu, com suas múltiplas centelhas, forja as armas que darão condições para o progresso a luz da inteligência e avançar sobre uma realidade inteiramente nova².

“Remete ao mito novamente de Prometeu. Lembra que, para vingar-se daquele que se dispusera a libertar os homens por meio da ciência e da técnica, Zeus enviará Pandora, uma bela mulher artificialmente criada. Insuflada por desígnio maldoso, coube a Pandora espalhar todos os males – doenças e querelas – que acabrunham a humanidade. Mas no fundo da caixa de Pandora existe a esperança, e embora ela possa tardar, acaba por escapar de seu invólucro”²⁰.

Relembrando que a Biomedicina ainda está em um invólucro, esperando sua libertação, fornecida com a criação da habilitação em Biotecnologia, favorecendo em todas as perspectivas as esperanças que a Biotecnologia fornece para tanto para profissionais, quanto para todos os indivíduos componentes essências da sociedade.

Oficialmente, muita coisa precisa ser feita e ainda se está diante

de outros grandes desafios, ao qual este trabalho se curva e dentro dos quais se deve pensar no futuro², enfim, se os textos aqui publicados contribuirão para despertar a curiosidade e o élan científico dos profissionais biomédicos, a iniciativa já terá valido a pena⁵.

Conclusões

Este estudo apresentou o confronto entre as funções do biomédico, quando este está inserido em situações que envolvem a Biotecnologia, através de uma amostra composta por sete entrevistas em um corpo docente em uma instituição de ensino superior particular no município de Santos.

Diante das situações abordadas evidenciou-se nesta pesquisa que os profissionais biomédicos, de acordo com suas percepções pessoais e profissionais, demonstraram conhecimento sobre a importância da Biotecnologia nas funções desempenhadas pelos formados em Biomedicina e enfatizaram que a implantação da habilitação em Biotecnologia é necessária para a profissão.

Sendo assim confirma-se a segunda hipótese em relação à criação da habilitação em Biotecnologia para melhor fundamentar a ação dos biomédicos.

Referente à primeira hipótese, mesmo com grande dificuldade em relação com a temática biotecnológica, acabou-se por diagnosticar que a habilitação em Biologia molecular é a que mais se aproxima da Biotecnologia, sendo assim a escolhida como opção para quem deseja trabalhar com Biotecnologia, visto que não existe uma habilitação própria.

Finalizando que é na corda bamba que a profissão de Biomedicina se encontra sem a existência da habilitação em Biotecnologia, podendo a qualquer momento mergulhar no fracasso, perdendo espaço para outras profissões ou continuar seguindo em linha reta e evoluir profissionalmente, conseguindo avanços científicos e tecnológicos no setor de Biotecnologia.

Por fim, a criação da habilitação de Biotecnologia seria para a profissão de Biomedicina caminhar por caminhos biotecnológicos, até então desconhecidos, talvez em um futuro bem próximo a profissão tenha mais uma habilitação para requerer perante os Conselhos Regionais de Biomedicina.

Referências

1. Cunha CR, Melo MCOL. A confiança nos relacionamentos interorganizacionais: o campo da biotecnologia em análise. RAE Eletrônica [periódico online]. 2006 [acesso 12 dez 2009]; 5(2). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482006000200009&lang=pt
2. Trigueiro MGS. O clone de Prometeu: a biotecnologia no Brasil: uma abordagem para a avaliação. Brasília: Universidade de Brasília; 2002.
3. Solleiro JL, Briseno A. Propiedad intelectual: impacto en la difusión de la biotecnología. Interciencia. 2003;28(2):118-23.
4. Prestes NHJ. Redes inter-organizacionais: estudo de políticas de cooperação em Biotecnologia no Brasil [dissertação de mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2008.

5. Arbix G. Biotecnologia sem fronteiras. Novos estudos - CEBRAP [periódico online]. 2007 [acesso 15 dez 2009]; 78:5-10. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002007000200001&lang=pt
6. Brock MT, Madigan JM, Dunlap PV, Clark DP. Biology of microorganisms. San Francisco: Benjamin Cummings; 2008.
7. Sensen CW. Biotechnology: genomics and bioinformatics. 2nd ed. Toronto: Wiley-VCH; 2001.
8. Brito L. Biotecnologia tem mercado promissor e curso multidisciplinar [periódico online]. 2006 [acesso 10 mar 2010]. Disponível em <http://g1.globo.com/Noticias/Vestibular/0,,AA1312957-5604,00.html>
9. Universidade Federal de São Paulo - Unifesp. Biomedicina: o que é? [periódico online]. 2010 [acesso 10 mar 2010]. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-bio/trab2002/bio/oqueeh.htm>
10. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2 de 18 de fevereiro de 2003. Diretrizes dos Cursos de Graduação em Biomedicina, no âmbito de Brasil [periódico online]. 2003 [acesso 14 mar 2010]. Disponível em: <http://www.crbm1.gov.br/diretrizes.asp>
11. Minayo MCS. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 8^a ed. São Paulo: Hucitec; 2004.
12. Salinas M. Biotecnologia. Ciênc Trab. 2006;8(22):A77.
13. Antunes A, Pereira Junior N, Ebole MF. Gestão em Biotecnologia. Rio de Janeiro: E-papers; 2006.
14. Conselho Federal de Biomedicina. Resolução nº 78, de 29 de abril de 2002 [periódico online]. 2010 [acesso 12 out 2010]. Disponível em: <http://www.cfbio-medicina.org.br/resolucoes.php>
15. Moser A. Biotecnologia e bioética: para onde vamos? 4^a ed. Petrópolis: Vozes; 2004.
16. Buhner SS. Sorologia PGL-I na hanseníase. Rev Soc Bras Med Trop. 2008; 41(supl.2):3-5.
17. Oliveira DD, Folgueras-Flatschart SV, Flatschart RB, Resende J, Abreu JT, Martins NRS. ELISA indireto para detecção de IgG antivírus da doença de Newcastle em soro de codorna. Arq Bras Med Vet Zootec. 2007;59(5):1344-7.
18. Lima JCC, Moreira A, Lima D, Correia LCL. Validação da medida de proteína C-reativa de alta sensibilidade (PCR-as) por quimioluminescência para estimativa de risco cardiovascular em indivíduos ambulatoriais: análise comparativa com nefelometria. J Bras Patol Med Lab. 2005;41(1):15-9.
19. Champe PC, Harvey RA, Ferrier DR. Bioquímica ilustrada. 3^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
20. Aleksandrowicz AMC, Schramm FR. Origem e destino revisitados: a clonagem entre a profecia e a promessa. Hist Ciênc Saúde-Manguinhos. 2007;14(2):421-41.

Endereço para correspondência:

Junior Araujo Sousa
Rua Silvio Daige, 245
Guarujá - SP, CEP 11440-550
Brasil

E-mail: juniordu@uol.com.br

Recebido em 23 de abril de 2010
Aceito em 25 de maio de 2010