Cursos de Bacharelado em Bioquímica no Brasil

Cursos de Bacharelado em Bioquímica no Brasil

Paulo Afonso Granjeiro^{1*}, Gustavo Gontijo Dias¹, Helon Guimarães Cordeiro², Bayardo Baptista Torres³

¹ Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), MG, Brasil.

² Departamento de Bioquímica e Biologia Tecidual, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP, Brasil.

³ Instituto de Química, Universidade do Estado de São Paulo (USP), SP, Brasil.

*e-mail: pagranjeiro@gmail.com

Resumo

No Brasil há apenas três graduações em Bioquímica, mesmo depois do grande desenvolvimento dessa área do conhecimento ocorrido nas últimas décadas. A investigação sobre esse atraso histórico indica ser ele advindo de um conjunto de condições e não de políticas intencionais. Buscando entender o processo de implantação dos bacharelados em andamento, as dificuldades enfrentadas e os aperfeiçoamentos conquistados foram entrevistados os protagonistas da implantação e da gestão desses cursos. As dificuldades na implementação foram diferentes em cada uma das Universidades. As características dos cursos, suas ênfases e seus objetivos declarados também variam. Por outro lado, as três instituições ajustaram-se às suas condições estruturais e contam com um corpo docente entusiasmado e satisfeito com os resultados obtidos. Muitas dificuldades iniciais, como o desconhecimento da carreira, o registro em Conselhos de classe e a falta de formação específica dos docentes estão superadas ou atenuadas. As respostas dos alunos entrevistados foram tratadas por meio da estratégia de nuvens de palavras. Os resultados indicam que a principal motivação para a procura do curso foi “fazer ciência”. A apreciação que os estudantes fazem do curso é amplamente favorável, coincidindo com a opinião dos professores e dos egressos. O resultado geral obtido pela análise da implementação e do funcionamento dos cursos estimula fortemente a criação de novas graduações em Bioquímica.

Palavras-chave: Bioquímica; Bacharelado; Brasil.

Abstract

In Brazil, there are only three undergraduate courses in Biochemistry, even after the great development of this area of knowledge that occurred in the last decades. The investigation of this historical delay indicates that it is due to a set of conditions and not intentional policies. Searching to understand the process of implementing the bachelor's degrees in progress, the difficulties faced, and the improvements achieved the protagonists of the implementation and management of these courses were interviewed. The implementation difficulties were different in each of the Universities. Characteristics of the courses, their emphases and their stated objectives also vary. On the other hand, the three institutions have adjusted to their structural conditions and have a teaching staff enthusiastic and satisfied with the results obtained. Many initial difficulties, such as lack of knowledge about the career, registration with regional class councils and the lack of specific training for teachers are overcome or mitigated. Responses of the interview were treated using the word cloud strategy for all groups of protagonists. The results indicate that the main motivation for looking for the course was “doing science”. The students' appreciation of the course is broadly favorable, coinciding with the opinion of teachers and alumni. The general result obtained by analyzing the implementation and functioning of the courses strongly encourages the creation of new degrees in Biochemistry.

Keywords: Biochemistry, Bachelor, Brazil.

1 Introdução

No Brasil há apenas três cursos de graduação *stricto sensu* em Bioquímica. São oferecidos pela Universidade Federal de Viçosa (desde 2001), pela Universidade Federal de São João Del Rey, no seu campus de Divinópolis (desde 2007) e pela Universidade Estadual de Maringá (desde 2011).

Frente à perspectiva de criação de novos bacharelados em Bioquímica e de aperfeiçoamento dos cursos existentes é relevante analisar as dificuldades enfrentadas pelos atuais cursos para a sua implantação e consolidação. É também importante avaliar os programas de graduação em Bioquímica no Brasil, seus pontos positivos e negativos e o perfil dos seus alunos, uma vez que a carreira ainda é pouco conhecida pelo nosso meio acadêmico e, menos ainda, pelo público leigo e pelos estudantes, candidatos potenciais a esses cursos. Há muitas perguntas cujas respostas fornecerão subsídios para a avaliação da graduação em Bioquímica. Eis algumas.

Qual é o projeto político-pedagógico desses cursos? Quais as principais dificuldades na implantação e manutenção desse curso inovador? Há contradição entre sua proposição e sua implementação? Quais são os problemas e contradições na formação de bioquímicos no Brasil e como vêm sendo abordados e/ou superados? Quais os pontos positivos e as peculiaridades da formação do bioquímico? Existe um nicho de mercado específico para esses profissionais? Qual o destino profissional dos egressos dos cursos da UFV e UFSJ [na data da coleta de dados aqui apresentados, ainda não havia egressos da UEM]? Quais os indicadores de sucesso do curso?

O objetivo deste artigo é analisar os programas de graduação em Bioquímica no Brasil, identificar as principais dificuldades enfrentadas para sua implementação e manutenção, e seus pontos positivos e negativos.

1.1 Contextualização

A sociedade vive cada vez mais em um mundo imerso nos domínios da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), e a tecnologia faz parte do *modus vivendi* do mundo moderno. Uma rápida análise no ambiente que envolve qualquer indivíduo revela que, quase tudo que é material, envolve tecnologia. Ela não se resume aos objetos em si, mas também a um conjunto de métodos, como os sistemas de comunicação e transporte e à maneira como se produz e se utilizam esses objetos, e nas formas de interagir, pensar e atribuir valor [1].

Os benefícios oferecidos pela CT&I são evidentes: a facilidade e rapidez de diversas atividades, o conforto e a melhora na qualidade de vida, a superação das limitações de inúmeras doenças, aumentando a expectativa de vida e a criação de alternativas e possibilidades de exploração da natureza. Neste cenário, a condição de vida e a condição existencial de se estar no mundo tornaram-se inerentes à tecnologia. O entendimento da CT&I nos ajuda a deixar de lado as dúvidas e temores causados pelas suas aplicações, como o receio da manipulação das vidas dos usuários com a utilização dos recursos tecnológicos, da energia nuclear, da engenharia genética e vários outros temas importantes [1].

O acesso à informação e à inovação tecnológica desempenhou papel crucial para a transformação da sociedade industrial em sociedade do conhecimento. O ambiente ideal para que ideias pudessem ser convertidas em produtos teve início no final da década de 1930 nos EUA, com a Universidade de Stanford no epicentro dessa revolução. A Universidade de Stanford abriu as portas de suas instalações e laboratórios para os alunos e ex-alunos interessados em abrir uma empresa na área de tecnologia. Passou também a oferecer bolsas de estudos aos interessados [2]. Eles puderam, assim, transformar ideias em produtos. Contudo, para que esses empreendimentos tivessem sucesso, recursos humanos altamente qualificados foram necessários e novas graduações foram surgindo para atender a demanda de novos profissionais. É o caso das graduações em Bioquímica, focadas em educação científica e tecnológica, existentes nos países desenvolvidos que requerem profissionais altamente especializados.

A análise do que o país produz, em termos de ciência, permite o estudo de um dos aspectos que podem ser definidos como resultados plausíveis do grande sistema C,T&I nacional [3]. A produção científica brasileira das últimas décadas, estimada pelo número de publicações, cresceu significativamente, acompanhando a produção internacional. A qualidade da ciência brasileira, entretanto, quando medida pelo número de citações de seus artigos, não acompanhou o crescimento do número de publicações [4]. Alguns fatores contribuíram para esse descompasso.

A educação científica é um componente indiscutivelmente fundamental do processo educacional e, no Brasil, a educação em geral, tanto básica quanto científica, é reconhecidamente deficiente [5]. Estudos realizados por pesquisadores do Instituto de Química da USP demonstraram a importância da formação científica na formação dos profissionais, tendo papel importante na melhoria da educação dos indivíduos, em ambientes acadêmicos e como cidadãos. Ser bem informado exige mais do que o acesso

à informação. Implica ser capaz de selecionar, relacionar e construir novos conhecimentos com base na informação disponível [6].

A Bioquímica tem contribuição fundamental na produção de conhecimento científico [7]. Sendo por natureza uma ciência interdisciplinar, tem como base as ciências químicas e biológicas e foco em C,T&I [8]. Como era de se esperar, os países que se destacam na ciência, tecnologia e inovação há muito implantaram cursos de graduação em Bioquímica, disponíveis em muitas universidades da América do Norte, Europa e Austrália.

1.2 Bacharelados em Bioquímica no mundo

O *University Directory Worldwide* disponibiliza dados sobre cursos de Bacharelado em Bioquímica no mundo inteiro, acessíveis usando o termo “Biochemistry” para busca. Existem cadastrados 582 cursos de graduação em Bioquímica [9]. Entre os países de língua inglesa registram-se cursos nos Estados Unidos da América (216), Reino Unido (108), Canadá (29), África do Sul (28), Austrália (8), Nova Zelândia (7) e Irlanda (6). Nos países de língua alemã, na Alemanha (21) e Suíça (1). Entre os países de língua espanhola, estão catalogados cursos na Espanha (6), México (2), Argentina (2) e Chile (1), sendo os três últimos países onde os cursos têm enfoque em análises clínicas e licenciatura, respectivamente. Nos de língua francesa encontram-se cursos na França (13), Bélgica (6), Guiana (3), Guiana Francesa (3), Canadá (2) e Suíça (1). Em língua portuguesa (excluindo o Brasil), há apenas registro de cursos em Portugal (6) (Figura 1).

Figura 1. Distribuição mundial dos Bacharelados em Bioquímica cadastrados no *University Directory Worldwide*.

Chama atenção nessa base de dados internacional a inclusão de um curso de graduação brasileiro, da Universidade de São Paulo: o curso de Química com ênfase em Bioquímica do Instituto de Química, campus São Paulo. Trata-se de uma imprecisão - o curso mencionado, como o seu nome explicita, é um curso de Química.

A versatilidade parece ser uma característica importante dos estudos de graduação bioquímica em alguns países. No Reino Unido, além do bacharelado clássico, é possível identificar combinações interessantes e ênfases, como a *Licenciatura em Bioquímica com Gestão* do Imperial College London, *Bioquímica com Biotecnologia* da Universidade de Birmingham e *Bioquímica Médica* da Universidade de Leicester. Na Alemanha destacam-se os cursos de *Bioquímica e Biologia Celular* da Jacobs University Bremen, *Ciências Moleculares da Vida* da Universidade de Hamburg e *Bioquímica e Biologia Molecular* da Christian-Albrecht - Universität zu Kiel.

Os dados do *University Directory Worldwide* revelam maior concentração de Bacharelados em Bioquímica em países de língua inglesa, com prevalência dos Estados Unidos da América e do Reino Unido, correlacionando-se com a especialização científica desses países. Segundo o relatório sobre a ciência da UNESCO, para o período de 2010 a 2015, os EUA e Reino Unido têm maior especialização científica relacionada com a pesquisa biomédica e medicina clínica, enquanto a Alemanha se especializa em física e a França, em matemática e física [10]. O Brasil apresenta maior tendência à especialização científica para a pesquisa biomédica e medicina clínica (Figura 2). A caracterização da especialização científica é importante porque pode ser um norteador para a criação de graduações voltadas para o particular mercado de trabalho de cada país.

Apesar de ser uma área de conhecimento relativamente nova e, por isso não estar claramente delineado o seu espaço na sociedade, principalmente na área de educação, a Bioquímica apresenta um crescimento considerável e vertiginoso como ciência, com crescentes descobertas, caracterizando um desafio permanente à atualização no assunto [11, 12]. Mesmo um exame preliminar dos fatos revela que o ensino de Bioquímica no Brasil, quando comparado ao de países com um desenvolvimento tecnológico maior, tem sido substancialmente diferente, especialmente pelo atraso histórico na criação de cursos de bacharelado em Bioquímica nas nossas universidades.

Figura 2. Tendências em publicações científicas de todo o mundo, 2008 e 2014. A: Especialização científica de grandes economias avançadas. B: Especialização científica em grandes economias emergentes. **Fonte:** Adaptado de UNESCO (2015) [10].

1.3 Bacharelados em Bioquímica no Brasil

No Brasil, a instalação de parques tecnológicos foi tardia, iniciando-se na década de 1980, em áreas como Tecnologia da Informação, Energia, Biotecnologia, Saúde e Petróleo e Gás Natural [13]. Mas, somente 20 anos depois, algumas universidades brasileiras iniciaram a formação de mão de obra especializada para satisfazer aos anseios desse mercado.

O primeiro curso de graduação em Bioquímica foi criado em 2001 pela Universidade Federal de Viçosa [14], seguido em 2007 pelo do *campus* Centro Oeste da Universidade Federal de São João Del-Rei [15] e em 2011 pelo curso da Universidade Estadual de Maringá [16]. Esses cursos têm o desafio de formar profissionais capazes de trabalhar nos institutos de pesquisa, universidades, órgãos governamentais e empresas.

Uma análise preliminar dos programas da UFV e UEM revela uma distribuição muito semelhante em relação à carga horária em ciências exatas, ciências biológicas, ciências humanas, especialidades bioquímicas e aplicações tecnológicas. O programa da UFSJ tem carga horária mais elevada nas áreas de ciências biológicas e aplicações tecnológicas [17].

1.4 A implantação tardia de cursos de Bioquímica no Brasil

A demora na implementação dos cursos de bacharelado em Bioquímica no Brasil está mais subordinada a um conjunto de condições do que a decisões políticas intencionais. Assim foi analisado por Adelar Bracht em um fórum sobre os cursos de Bioquímica do Brasil na reunião anual da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular (SBBq) de 2013 [18]. A conclusão está baseada nas seguintes considerações.

A - O limitado interesse dos nossos principais pesquisadores bioquímicos em ensino de graduação. Esses profissionais foram pioneiros em programas de estudos para graduados (mestrado e doutorado) no Brasil, estimulados pelo inovador e normatizador programa BIOQ-FAPESP [19], a partir de 1971. Professores e pesquisadores envolvidos nestes programas, tiveram, no entanto, menos interesse na implementação de estudos de Bioquímica em nível de graduação [11].

B - A confusão conceitual entre "Farmácia" e "Bioquímica". Outra razão para a ausência virtual do grau de bacharel em Bioquímica antes do século 21 no Brasil são os chamados bacharelados em "Farmácia e Bioquímica", uma denominação equivocada que substitui a talvez mais adequada "Farmácia e Análises Clínicas". Esta situação gerou noções errôneas dentro e fora dos círculos acadêmicos e, uma vez estabelecido o conceito de que Farmácia e Bioquímica são a mesma coisa, a criação de um bacharelado em Bioquímica tornou-se desnecessária. O reconhecimento da diferença entre as duas áreas do conhecimento, e, portanto, das duas carreiras, só foi oficializado pela Resolução Nº 6, do Conselho Nacional de Educação do Ministério da Educação, de 19 de outubro de 2017 [20], que registra, no parágrafo 3 do Artigo 21:

§ 3º Fica vedado, a partir da publicação desta Resolução, ofertas novas com a utilização da nomenclatura "Farmácia-Bioquímica", ou de qualquer outra adjetivação que possa dar a conotação de habilitações específicas para o Curso de Graduação em Farmácia.

C - A base tecnológica mais estreita da indústria brasileira. A indústria brasileira, durante muitas décadas, tem contado com tecnologia importada e licenciada. Esta dependência tem limitado o desenvolvimento de várias áreas, incluindo a Bioquímica, como uma ciência aplicada. De fato, a base acadêmica competitiva, conquistada pelo Brasil nas últimas décadas, não teve correspondência na melhoria do setor de pesquisa e desenvolvimento industrial, que sofre com o precário apoio do governo [21], resultando em atraso na industrialização brasileira

[22]. O baixo crescimento econômico, após a abertura da economia brasileira dos anos 1990, chamou a atenção da sociedade para os possíveis efeitos que a combinação de juros elevados, câmbio sobrevalorizado e redução das tarifas de importações poderiam ter para o desenvolvimento do país. Para alguns economistas, mais do que limitar o crescimento, essa tríade levou a uma perda relativa do setor industrial e a uma especialização da produção em setores agroindustriais e de extração mineral. O cenário mudou e hoje áreas como agronegócio, bioenergia e meio ambiente podem ser contempladas com conhecimentos gerados pela Bioquímica. O papel fundamental que esta ciência poderá desempenhar no desenvolvimento biotecnológico só será alcançado se formos bem-sucedidos na transformação da Bioquímica em uma carreira profissional, libertando-a do status de repositório básico e propedêutico para outras disciplinas (Microbiologia, Fisiologia, Imunologia, Farmacologia, Endocrinologia, etc.) dos cursos de graduação na área biológica.

1.5 Atribuições do Bioquímico

Como ainda não foi criado um conselho de classe específico, o profissional da Bioquímica no Brasil tem seu registro no Conselho Regional de Química (CRQ), com atribuição de 7 e 13. Terá Atribuição 13, quando cursadas as unidades curriculares tecnológicas, possibilitando-o desempenhar mais funções que o Químico (Atribuição 7) e equivalentes ao Químico Industrial (Atribuição 13). As atividades adicionais atribuídas ao Bioquímico são: Atribuição 8 - Produção, Tratamentos de Resíduos; Atribuição 9 - Operação e Manutenção de Equipamentos; Atribuição 10 - Controle de Operações e Processos; Atribuição 11 - Pesquisa e Desenvolvimento de Processos Industriais; Atribuição 12 - Execução de Projetos de Processamento; Atribuição 13 - Estudo de Viabilidade Técnico – Econômica [23]. Visto que o profissional da Bioquímica pode atuar nas grandes áreas de Saúde Humana, Agronegócio, Bioenergia e Meio Ambiente, fica configurada a ampla área de trabalho do Bioquímico, contrapondo-se ao senso comum de que *“Bioquímica é a mesma coisa que análises clínicas”*.

2 Metodologia

A pesquisa aqui relatada foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do *Campus* Centro Oeste Dona Lindu, CEPES/CCO, com o número de protocolo 818.116, de acordo com a Resolução CNS/MS 466/2012. Os chefes de departamento da UFV e da UEM, assim como o diretor do *campus* CCO da UFSJ, autorizaram a pesquisa. Todos os entrevistados assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A metodologia utilizada na investigação descrita neste estudo é classificada como mista (*mixed methods*), correspondendo à integração de métodos quantitativos e qualitativos [24, 25].

2.1 Wordle e a nuvem de palavras

A abordagem qualitativa presta-se bem às análises de perfis profissionais e de cursos de graduação. Nesta pesquisa foi aplicada em entrevistas semiestruturadas [26], gerando dados densos e significativos, nem sempre fáceis de serem analisados. Esta análise, entretanto, é facilitada pelo uso de aplicativos, *softwares*, e ferramentas *online* como a ferramenta analítica *Wordle*, concebida para a visualização de textos. O *Wordle* codifica a informação recebida em uma imagem dimensionada, criando uma *nuvem de palavras* como uma representação gráfica, cujos termos variam no tamanho da fonte de acordo com sua frequência relativa nos textos [27, 28]. A *nuvem de palavras* (termo cunhado pelos criadores da ferramenta para caracterizar a imagem gerada a partir de um texto) mostra, de forma visual, as palavras ou termos mais presentes em um texto, favorecendo uma perspectiva criativa e uma análise de forma prática e eficaz [29].

2.2 Entrevistas Semiestruturadas

Alunos em curso, professores, servidores, gestores e egressos da UFV, UFSJ e da UEM foram entrevistados. Os critérios de inclusão aplicados foram: idade superior a 18 anos e vínculo aos cursos de Bioquímica das Instituições de Ensino Superior (IES) mencionadas. As entrevistas foram realizadas pessoalmente em cada uma das IES, com roteiro (Apêndice 1) planejado para investigar aspectos positivos e negativos dos cursos; estratégias de implementação do Projeto Político Pedagógico; sugestões para melhoria do curso; expectativas e frustrações relativas ao curso; comportamento dos alunos no laboratório (dedicação, comprometimento, conhecimento, habilidades gerais e

específicas). Foram seguidas todas as medidas de prevenção/minimização de riscos - os sujeitos foram entrevistados em uma sala reservada, com acomodações adequadas. Durante a entrevista apenas o entrevistado e o entrevistador estavam na sala, garantindo o sigilo. As entrevistas foram gravadas, com permissão dos entrevistados, e depois transcritas.

Participaram do estudo 72 indivíduos, com a distribuição por categoria e IES mostrada na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos entrevistados por IES e por categoria.

Categorias	UFV	UFSJ	UEM	Total por categoria
Alunos	9	8	8	25
Professores	8	9	7	24
Servidores**	5	3	4	12
Gestores*	2	2	2	6
Egressos	3	2	0	5

* gestores: coordenador e chefe de departamento.

** servidores: secretários e técnicos de laboratório.

Para cada categoria de entrevistados uma série de perguntas foi aplicada, sendo algumas específicas a cada grupo, segundo critérios previamente definidos [26]. As categorias e os temas investigados estão relacionados no Quadro 1.

Quadro 1. Categorias de entrevistados e temas investigados.

Categoria	Temas investigados
Alunos	Motivo de escolha do curso. Pontos positivos e pontos negativos. Expectativas e Frustrações. Dificuldades encontradas no curso.
Professores	Pontos positivos e pontos negativos. Expectativas e Frustrações. Dificuldades de implementação do Projeto Político Pedagógico; Perfil do aluno de Bioquímica.
Servidores	Pontos positivos e pontos negativos. Perfil do aluno de Bioquímica. Áreas de atuação do Bacharel em Bioquímica.
Gestores	Pontos positivos e pontos negativos. Demandas do curso.
Egressos	Motivo de escolha do curso. Pontos positivos e pontos negativos. Expectativas e Frustrações. Dificuldades encontradas no curso. Contribuições da Bioquímica para a carreira profissional.

As entrevistas foram transcritas em arquivos de texto, de forma ordenada, retirando vícios de linguagem e repetições. As respostas foram divididas em grupos e foi realizada

a *unitarização* ou transformação do conteúdo em unidades. Respostas maiores foram sintetizadas a textos menores, buscando termos mais e menos citados pelos entrevistados. Como já mencionado, a ferramenta *online* Wordle foi utilizada para o tratamento dos dados, por meio da conversão dos agrupamentos de termos em *nuvens de palavras*, a partir das quais foi feita a descrição e interpretação dos resultados das entrevistas. O esquema geral das etapas da pesquisa está apresentado na Figura 3.

Figura 3. Esquema geral das etapas metodológicas desenvolvida na pesquisa. TCLE = Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3 Resultados e Discussão

3.1 Concepção e criação dos cursos

3.1.1 Universidade Federal de Viçosa (UFV)

A UFV foi a primeira universidade brasileira a criar um curso de Bacharelado em Bioquímica. Suas referências, como atribuições no mercado de trabalho e grade curricular, foram baseadas em instituições internacionais. A experiência de um professor graduado em Bioquímica na Argentina inspirou as primeiras ideias sobre a implantação, no Brasil, de um curso correspondente, voltado para a pesquisa e indústria, e diferente do bacharelado em Farmácia. Criou-se, então, uma Comissão Multidisciplinar com a tarefa de obter as informações necessárias para subsidiar o projeto do curso, como grade curricular, perfil profissional desejado e atribuições no mercado de trabalho.

Após a fase de pesquisas e definições dos objetivos do novo curso, a Comissão definiu a estrutura curricular, inédita para o Brasil, prevendo a parceria de vários departamentos da universidade.

“Havia professores de vários departamentos, desde Nutrição até Química, então era uma comissão bem eclética. Trabalhamos exaustivamente. Obviamente nós teríamos

que colocar disciplinas que nós tínhamos dentro da UFV, porque temos que trabalhar dentro de um catálogo da UFV. Lembro que nós trabalhamos com doze estruturas curriculares para chegar em uma: 12 versões para chegar à escolhida. Houve muita dificuldade em mostrar para os representantes da Química a importância das disciplinas de Química para o contexto do curso. Houve problemas também para convencer sobre a importância da Física. O projeto foi apresentado para o colegiado do departamento e, em seguida, para uma comissão que existia na época para a criação do curso. A comissão concordou e foi aprovado. Começamos o curso em 2001.” (Professor).

Os problemas de caracterização e consolidação do curso, juntamente com a dificuldade de definição do que é o profissional Bioquímico, se iniciaram com as primeiras turmas de alunos, selecionados em vestibular com alta concorrência. Esses problemas eram claros e se repetiram nas outras universidades criadoras de bacharelados em Bioquímica, mesmo decorrido algum tempo após a abertura do curso e apesar das respectivas divulgações. A principal dificuldade foi o estabelecimento da identidade do curso e sua distinção do curso de Farmácia, fato notável também nas demais IES. As dúvidas foram sendo reparadas ao longo do tempo de estabilização do bacharelado, com substancial contribuição das apresentações do curso em eventos científicos e feiras de profissões. Além de conflitos relacionados à entrada de alunos, também ocorreram atritos internos entre departamentos, ainda não cientes de seus papéis para a construção do profissional Bioquímico, e que tinham dificuldades de adaptar-se ao aumento do número de alunos, mantido o número de docentes.

“Eu costumo dizer que os três primeiros anos que fiquei na graduação foram anos muito difíceis: de tentar implantar o curso que não era aceito muitas vezes. Tivemos resistência, e estudantes não sabem o que se passa por trás, nos bastidores, e as vezes você não tinha muito tempo para dar atenção devida aos estudantes.” (Professor).

A dificuldade maior da primeira turma de alunos em comparação com as seguintes foi frequentemente mencionada nas entrevistas, o que é compreensível, por ter sido este um período de adaptação dos professores e gestores da universidade à criação de um curso inovador. O Bacharelado em Bioquímica da UFV foi sendo consolidado ao longo dos anos de sua implementação e, com a conclusão das primeiras turmas, ficou clara a satisfação dos professores envolvidos com a criação do curso, ao concretizar o oferecimento de uma leva de profissionais qualificados para o mercado de trabalho.

“Eu acho que os alunos estão indo para o mercado de trabalho quase todos empregados. Quando não vão para a área acadêmica, vão para as instituições de

pesquisas, ou para o InMetro, ou para a área de perícia. Tem casos que uns foram para a indústria de papel e celulose. Esses meninos já entram sedentos para fazer pesquisa, no segundo período eles já querem ir para um laboratório e isso é muito importante. Eles são diferenciados.” (Professor).

3.1.2 Universidade Federal de São João Del Rey (UFSJ)

O curso de bacharelado em Bioquímica da UFSJ foi criado em 2007, com a primeira turma ingressante em 2008. Sua criação estava inserida no contexto de implantação do Centro de Ciências da Saúde (CCS) em Divinópolis, atualmente *Campus Centro Oeste (CCO)*, juntamente com os cursos de Enfermagem, Farmácia e Medicina. A criação do Bacharelado em Bioquímica foi anterior à contratação dos professores que atualmente compõem o quadro docente, diferentemente do que ocorreu com os cursos da UFV e UEM. Isso merece destaque, pois nos departamentos de Bioquímica da UFV e UEM foi um grupo de professores que se uniu para criar o Bacharelado em Bioquímica.

“No nosso caso, a implementação desse curso inovador exigiu inicialmente constante explanação, por parte da coordenação de curso, sobre a proposta pedagógica aos professores que iam sendo empossados na UFSJ. Por outro lado, foi possível realizar concursos públicos específicos para disciplinas inovadoras e tecnológicas na grade do bacharelado, como Tecnologia de Vacinas e Terapia Gênica e Cultura de Células e Tecidos de Mamíferos, dentre outros exemplos.” (Professor).

“O primeiro PPP, elaborado somente por dois professores da UFSJ ... apresentou como característica principal disciplinas voltadas mais para a saúde pública, para a formação de um profissional da área de saúde. Não de forma proposital, mas o PPP acabou proporcionando ... uma similaridade com profissionais da área de Análises Clínicas, como Farmácia e Biomedicina. Isso se deveu ao fato do curso ser criado durante a implantação dos novos cursos da área de saúde da UFSJ em Divinópolis.” (Professor).

Em 2008, com a chegada dos primeiros professores selecionados para o curso por concursos públicos, o PPP sofreu suas primeiras modificações. Foi criada a opção entre duas habilitações, “pesquisa” e “tecnologia”, a serem escolhidas pelos estudantes no último ano e promoveu-se um distanciamento maior da formação em ciências de saúde, para desvincular esse Bacharelado das Análises Clínicas. O PPP voltou-se para a formação de cientistas e tecnólogos. Em 2009, um novo PPP foi aprovado, com características voltadas para ciência, tecnologia e inovação bem mais consolidadas, sem as habilitações e com um concreto distanciamento da formação em Análises Clínicas.

“Também tivemos a oportunidade de definir o perfil de formação do profissional bioquímico, voltado para trabalhar em Instituições de ensino, Instituições de Pesquisa, Empresas e Órgãos governamentais.” (Professor).

Para diminuir a confusão entre o nome Bioquímica e Análise Clínicas o novo curso e seu campo de atuação foi divulgado durante a unidade curricular Bioquímica e Sociedade para os alunos ingressantes, na página do curso e em apresentação do curso para os servidores do CCO da UFSJ. Foram realizadas assembleias de professores do curso para constante apresentação do PPP e suas modificações para o esclarecimento de seus propósitos.

Um diferencial defendido tanto pelos alunos quanto pelos professores foi a manutenção das características tecnológicas do curso, com a presença de unidades curriculares como Desenho Técnico, Fenômenos de Transporte I e II e Operações Unitárias. Após a contratação de mais de 90% dos professores do curso, foi possível realizar uma reforma curricular aprofundada e coletiva, com a participação dos professores e representantes acadêmicos de cada período.

“No I Fórum de Currículo de Bioquímica, foram discutidos as ementas e os conteúdos programáticos das unidades curriculares do Período I ao V, com o objetivo de analisar a ausência e sobreposição desses conteúdos. A realização do II Fórum de Currículo de Bioquímica ocorreu para as unidades curriculares do ciclo profissionalizante, a partir do período V ao VIII, com os mesmos objetivos do I Fórum, além de ampliar as discussões sobre metodologia de ensino e avaliação no curso, e apresentar as normas de Trabalho de Conclusão de Curso. Finalmente, a proposta foi apresentada para a coordenação do curso.” (Professor).

A partir destes movimentos, o curso passou a ter uma identidade e um perfil de egresso bem definido e similar aos cursos existentes na UFV e nos EUA e Europa, porém com uma característica mais tecnológica e de inovação, com unidades curriculares atendendo as áreas de saúde humana, agronegócio, meio ambiente e bioenergia.

3.1.3 Universidade Estadual de Maringá (EM)

O Bacharelado em Bioquímica da UEM é o mais recente curso de graduação em Bioquímica por uma universidade brasileira, e pôde se inspirar nos dois cursos já existentes. O bacharelado da UEM foi criado pela iniciativa do Departamento de Bioquímica, ou seja, não foi uma proposta da Reitoria ou uma decisão da instituição. Os problemas posteriores (aposentadoria de professores e falta de pessoal) não existiam na

época da concepção do curso.

“Não tínhamos uma pressão da Reitoria para abriremos um curso, foi uma iniciativa do departamento. Porque nós estávamos fortalecendo muito a pesquisa, nós tínhamos o curso de pós-graduação, e o que a gente percebeu foi que o nosso departamento estava ficando um departamento exclusivamente voltado à pesquisa, atendendo alunos de graduação de outros cursos.” (Professor).

O auxílio da reitoria foi dado, separadamente do auxílio destinado normalmente ao departamento. Porém as dificuldades de aquisição de equipamentos e reagente ainda se mostraram presentes.

“Mas a gente já tinha essa previsão, porque a gente começou um curso sem ter dinheiro, a gente começou um curso sem pessoal.” (Professor).

A existência de um departamento de Bioquímica bem consolidado e forte, com recursos humanos qualificados, que já impulsionava pesquisas científicas e atendia a demanda de outros cursos, composto por profissionais com pós-graduação na área foi de grande ajuda para a implementação e estruturação do bacharelado.

O fato de que nenhum profissional envolvido na concepção do curso tinha graduação em Bioquímica (situação compartilhada pelas demais IES), foi citado como uma dificuldade.

A formação do corpo docente se deu a partir de parcerias com os demais departamentos, inicialmente com dificuldades na negociação de disciplinas. A imagem do curso almejada pelos idealizadores foi sendo construída, mesmo que adaptada às condições propostas, muitas vezes referentes à estrutura da universidade.

“Nós queríamos formar um bioquímico que pudesse trabalhar na parte de biotecnologia, nas empresas, ou seja, um profissional com conhecimento profundo sobre os processos bioquímicos, que poderia aplicar nas diversas áreas hoje.” (Professor).

3.2 Avaliação dos cursos

3.2.1 Percepção dos Alunos

3.2.1.1 Motivo de Escolha do Curso

O interesse dos alunos em escolher o bacharelado em Bioquímica foi o primeiro parâmetro investigado. O principal motivo de escolha foi “fazer ciência”, termo que sintetiza a vontade da grande maioria dos alunos e está de acordo com a proposta

pedagógica dos cursos. Termos como “pesquisa” e “afinidade com química e biologia” também foram muito citados, bem como variantes com o mesmo sentido: “querer ser cientista”, “geração de produtos e serviços” e “inovação”, “obter entendimento químico dos processos biológicos”. Com menor representatividade, surgem “a vontade de ser professor”, “área de perícia” e “área ampla de atuação”.

A Figura 4 mostra a nuvem de palavras obtida pelas entrevistas em geral e em cada uma das IES.

Figura 4. Nuvens de palavras referentes aos motivos da escolha do curso citados pelos alunos entrevistados. (A) Alunos em geral. (B) Alunos da UFV. (C) Alunos da UFSJ. (D) Alunos da UEM.

3.2.1.2 Pontos Positivos

Não houve diferenças significativas entre as respostas dos alunos dos três cursos, variando em nuances ou em prioridades apenas. A escolha claramente baseia-se na expectativa de uma formação sólida, propiciada pelas estruturas do curso e da instituição, como base para o desempenho profissional ligado ao fazer ciência. Entre os pontos positivos mais citados pelos alunos em geral temos a “boa estrutura”, seja do *campus* ou do curso, “campo de atuação amplo”, “corpo docente bem qualificado” e “grade curricular”, considerada forte e capaz de proporcionar uma base consolidada aos alunos. Além desses, foram mencionados: “contato com os laboratórios”, “interdisciplinar”, “conhecimento de várias áreas”, “oportunidade de pesquisa”, “iniciação científica”, “disciplinas bem ministradas”. Outros termos, como “grade curricular”, “laboratórios bem desenvolvidos” e “diferencial dos professores do departamento” foram assinalados. Os resultados gerais estão apresentados na Figura 5.

Figura 5. Nuvens de palavras referentes aos pontos positivos citados pelos alunos entrevistados. (A) Alunos em geral. (B) Alunos da UFV. (C) Alunos da UFSJ. (D) Alunos da UEM.

3.2.1.3 Pontos Negativos

Os pontos negativos mais apontados pelos alunos em geral foram a necessidade de “reformulação da grade”, “reformulação da ementa das disciplinas”, “carga horária alta” e a “falta de tempo” (Figura 6). Os alunos da UFV salientam a “necessidade de mais equipamentos”, “insegurança no mercado de trabalho”, e que o curso ainda é “pouco difundido”. Como pontos negativos menos citados, a “aplicação das disciplinas”, “a necessidade de reconhecimento maior”, “falta de espaço de vivência” e a “falta de alojamento” e “de livros”, “falta de noção empresarial” e “falta de orientação”. Os alunos na UEM deixam claro que o curso oferecido apresenta “falta de disciplinas”, como Fisiologia e Análise Instrumental, além da “falta de estrutura da universidade” como banheiros, bebedouros, restaurante universitário. De um modo geral, são citados mais problemas relacionados à estrutura física na UFV, e à estrutura curricular na UFSJ. Na UEM os dois tipos de problemas são mencionados. As respostas parecem naturais tendo em vista o tempo de vigência do curso – em um curso incipiente, como o da UEM, toda a estrutura ainda estava em construção quando foi feita a coleta de dados aqui relatados.

Figura 6. Nuvens de palavras referentes aos pontos negativos citados pelos alunos entrevistados. (A) Alunos em geral. (B) Alunos da UFV. (C) Alunos da UFSJ. (D) Alunos da UEM

3.2.1.4 Expectativas

Saber o que os alunos esperam de seu futuro profissional é uma informação útil para as instituições de ensino que pretendam ou ajustar-se à demanda do alunado ou, identificando divergências entre o projeto pedagógico proposto e a expectativa dos alunos, esclarecê-los quanto antes para prevenir frustrações e/ou evasões.

O termo mais citado entre todos os alunos foi “pesquisa” - a vontade de fazer pesquisa e ser cientista prevaleceu, como mostra a Figura 7. Outros termos como “mestrado”, “indústria”, “seguir área acadêmica” e “perícia” também receberam número significativo de citações. Estes dados são coerentes com aqueles referentes ao motivo de escolha do curso: reforçam a perspectiva de atuação acadêmica pelos estudantes.

Figura 7. Nuvens de palavras referentes às expectativas citadas pelos alunos entrevistados. (A) Alunos em geral. (B) Alunos da UFV. (C) Alunos da UFSJ. (D) Alunos UEM.

3.2.1.5 Dificuldades Enfrentadas no Curso

Verificar as dificuldades dos alunos em sua graduação é a primeira etapa da reformulação ou ajuste sistemático do curso de Bioquímica. Essa prática avaliativa ganha importância maior nos cursos recentes, ainda sem a tradição oral ou formal sedimentada por muitas turmas.

Os alunos apontaram como justificativa para a dificuldade nas disciplinas “não ver a aplicação”. Este empecilho está longe de ser exclusivo dos cursos de Bioquímica, mas expande-se por, praticamente, todos os cursos com estrutura curricular dita *instrumental*, em que disciplinas como Cálculo e Estatística pretendem instrumentar os alunos com conhecimentos a serem posteriormente aplicados nas disciplinas específicas. Moraes e colaboradores observaram que docentes ao ministrar matemáticas falham em estabelecer relações entre os conteúdos abordados em suas disciplinas com os conteúdos químicos [30].

Termos relacionados ao “modo de avaliação do professor” e “método ruim de

ensino do professor”, podem ser vistos de forma frequente em quase todas as IES no Brasil, assim como reclamações do desinteresse ou despreocupação dos docentes. Esta também é uma queixa quase universal dos estudantes, indicando a pouca importância atribuída à forma com que a componente pedagógica é tratada e entendida na universidade [31]. As dificuldades mais citadas entre os alunos são referentes a “disciplinas exatas” do curso, principalmente “física” e “cálculo” (Figura 8). Unidades curriculares de conteúdo matemático estão presentes em diversos cursos de graduação, como Bacharelados em Química, Biologia, Física, etc., sendo que o alto grau de reprovação sempre relatado pode ser devido ao fato de a educação básica muitas vezes não contemplar com suficiência os conteúdos necessários para o ensino superior, existindo uma lacuna demonstrada pela defasagem dos alunos [32]. O mesmo ocorre nos Bacharelados em Bioquímica.

Citadas em menor quantidade, estão justificativas como dificuldade de “conciliar muitas coisas” e “provas que não estão de acordo com as aulas” “método ruim de ensino do professor”.

O recurso mais lembrado pelos alunos para enfrentar as dificuldades foi recorrer ao auxílio dos programas de monitoria.

Figura 8. Nuvens de palavras referentes às dificuldades enfrentadas citadas pelos alunos entrevistados. (A) Alunos em geral. (B) Alunos da UFV. (C) Alunos da UFSJ. (D) Alunos da UEM

3.2.2 Percepção dos Professores

A pergunta “Quais as dificuldades para implementar o projeto político pedagógico?” foi especificamente aplicada aos professores. Duas respostas se sobressaíram: “não ter havido dificuldades” e “dificuldades derivadas da base insuficiente do aluno” (Figura 9). Com menor representatividade apareceram: “falta de material”, “falta de técnicos e laboratórios”, “falta de infraestrutura”, “dificuldades dos professores em mesclar conteúdos” e “falta de interesse dos alunos”. É notável que as dificuldades citadas na

UEM são de cunho estrutural, relacionadas à grade curricular e equipamentos, diferindo da principal dificuldade da UFSJ, que é diretamente relacionada ao aluno e sua formação precária no ensino médio.

A base fraca dos alunos ingressantes, citada pelos professores como uma frustração e pelos alunos como uma dificuldade enfrentada, pode ser esclarecida pelo exame das notas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, o Ideb. No ano de 2015, as notas, tanto nacionais quanto estaduais (levando em consideração Minas Gerais e Paraná, estados onde estão localizadas as IES que têm cursos de Graduação em Bioquímica), ficaram abaixo da meta no 9º ano do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio. Notas baixíssimas, como 3,7 para alunos do 3º ano do ensino médio em âmbito nacional, são indicadores da base fraca dos alunos ingressantes no ensino superior, apontada pelos professores citados neste trabalho [33]. No mais recente exame do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA (2018), os estudantes Brasileiros pontuaram abaixo da média da OCDE em leitura, matemática e ciências. A avaliação demonstrou que apenas 2% dos alunos tiveram os níveis mais altos de proficiência (Nível 5 ou 6) em pelo menos uma disciplina, enquanto a média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico – OCDE, foi de 16%. Em torno de 43% dos alunos obtiveram pontuação abaixo do nível mínimo de proficiência (Nível 2) nos três sujeitos (média da OCDE: 13%). No Brasil, o desempenho médio da matemática melhorou entre 2003 e 2018, mas a maior parte da melhoria ocorreu nos primeiros ciclos do PISA. Depois de 2009, na matemática, como na leitura e na ciência, o desempenho médio não mudou significativamente [34].

Figura 9. Nuvens de palavras referentes às dificuldades de implementação do Projeto Político Pedagógico citadas pelos professores entrevistados. (A) Professores em geral. (B) Professores da UFV. (C) Professores da UFSJ. (D) Professores da UEM.

3.2.2.1 Pontos Positivos

Para os professores, no geral, a “formação do aluno” e o fato do curso ser “bem estruturado” são os pontos positivos mais citados sobre o Bacharelado em Bioquímica, seguidos pelo “conhecimento de Bioquímica” e “disciplinas muito tecnológicas”, “aulas práticas”, “desenvolvimento de ciência”, “formação de massa crítica” e o “alto nível dos estudantes”, “várias áreas de atuação”, “interface com a indústria” e o “cadastro no CRQ” (Figura 10).

F

Figura 10. Nuvens de palavras referentes aos pontos positivos citados pelos professores entrevistados. (A) Professores em geral. (B) Professores da UFV. (C) Professores da UFSJ. (D) Professores da UEM.

3.2.2.2 Pontos Negativos

O ponto negativo mais citado pelos professores foi a “carga horária obrigatória alta”, também mencionado pelos alunos (Figura 11). Outros pontos negativos foram: “base ruim dos alunos”, “leis de licitação” e “burocracia”.

O fator burocrático ocasiona dificuldades não apenas para a Bioquímica, mas em todas as áreas relacionadas a pesquisas de cunho biotecnológico, impondo uma imoderação de formulários, autorizações, termos, requerimentos, pareceres, licenças, prazos e lentas aprovações [35]. Situação análoga ocorre com as Leis de Licitação, restringindo, não só as três universidades em estudo, mas todas as IES no Brasil, por constituir um processo administrativo complexo que, muitas vezes, resulta no recebimento de produtos com qualidade menor que a ideal, retardado por lentidão na aquisição, diminuindo a eficiência e prontidão dos processos de compra [36, 37].

Relativos à estrutura dos cursos, foram citadas: “falta de optativas” e “necessidade de melhorar ementas”, “necessidade de adequação da grade”, “falta de interdisciplinaridade” e “falta de tempo dos alunos”.

Figura 11. Nuvens de palavras referentes aos pontos negativos citados pelos professores entrevistados. (A) Professores em geral. (B) Professores da UFV. (C) Professores da UFSJ. (D) Professores da UEM

3.2.2.3 Expectativas

A maior expectativa dos professores em geral com relação ao curso de bioquímica é a “formalização da Profissão”, seguida da “entrada dos alunos no mercado de trabalho” (Figura 12). Outros aspectos apontados foram “formação de massa crítica”, “criação de uma identidade própria”, “abertura de novos cursos” e a “entrada dos alunos para boas pós-graduações” e “entrada para empresas”.

Figura 12. Nuvens de palavras referentes às expectativas citadas pelos professores entrevistados. (A) Professores em geral. (B) Professores da UFV. (C) Professores da UFSJ. (D) Professores da UEM.

3.2.2.4 Perfil do Aluno de Bioquímica

O perfil do aluno de acordo com os professores também foi avaliado. Para os professores em geral, o aluno da Bioquímica é “comprometido” e “dedicado”, e “há um diferencial” quando são comparados com alunos de outros cursos para os quais os professores ministram aulas (Figura 13). O termo “mais preparados” também foi muito citado entre os professores em geral.

Figura 13. Nuvens de palavras referentes ao perfil do aluno da Bioquímica citado pelos professores entrevistados. (A) Professores em geral. (B) Professores da UFV. (C) Professores da UFSJ. (D) Professores da UEM.

3.2.3 Percepção dos Servidores

3.2.3.1 Pontos Positivos

O ponto positivo mais citado pelos servidores é o “corpo docente” do curso, composto por profissionais qualificados e com boa formação (Figura 14). Além desse, os servidores destacam “foco em pesquisa”, o “preparo dos alunos”, a “área abrangente de atuação” e o “conhecimento muito amplo”, “currículo abrangente e multidisciplinar” e “alunos entusiasmados e esforçados”. As indicações dos servidores revelam um conhecimento pouco usual dos propósitos e das características do curso.

Figura 14. Nuvens de palavras referentes aos pontos positivos citados pelos servidores entrevistados. (A) Servidores em geral. (B) Servidores da UFV. (C) Servidores da UFSJ. (D) Servidores da UEM.

3.2.3.2 Pontos Negativos

Os pontos negativos mais citados pelos servidores foram a “oferta de emprego

precária”, a “falta de esclarecimento sobre o curso” e a “falta de divulgação” (Figura 15). Também foram mencionados “falta de proximidade com a indústria”, “falta de interação com o setor produtivo” e “confusão com farmácia”.

Figura 15. Nuvens de palavras referentes aos pontos negativos citados pelos servidores entrevistados. (A) Servidores em geral. (B) Servidores da UFV. (C) Servidores da UFSJ. (D) Servidores da UEM

3.2.4 Percepção dos Gestores

3.2.4.1 Pontos Positivos

Os pontos positivos mais citados entre os gestores foram a “formação bem ampla” do profissional bioquímico e o “estudo e atuação em biotecnologia” (Figura 16). Adicionalmente, foram mencionados “possibilidade de os alunos desenvolverem empresas de base biotecnológica”, “a quantidade elevada de “aulas práticas”, “inovação” e “novo profissional”.

Figura 16. Nuvens de palavras referentes aos pontos positivos citados pelos gestores entrevistados. (A) Gestores em geral. (B) Gestores da UFV. (C) Gestores da UFSJ. (D) Gestores da UEM.

3.2.4.2 Pontos Negativos

Os pontos negativos mais citados foram o fato de que “os alunos entram fracos” e que o “curso não é conhecido” (Figura 17). Também foi apontada a “falta de estágio em

empresas”, “falta de enfoque tecnológico”, “falta de enfoque na área industrial” e “falta de professores especialistas”.

Figura 17. Nuvens de palavras referentes aos pontos negativos citados pelos gestores entrevistados. (A) Gestores em geral. (B) Gestores da UFV. (C) Gestores da UFSJ. (D) Gestores da UFMG.

3.2.5 Percepção dos Egressos

3.2.5.1 Pontos Positivos

Os egressos da UFV e da UFSJ (não havia egressos da UEM, quando a pesquisa foi feita) destacaram o “campo de atuação amplo” do Bioquímico (Figura 18), além de uma série de outros pontos: “curso completo”, “acesso aos laboratórios” e “pluralidade de áreas”, “estrutura que atende aos alunos”, “a preparação para diversas áreas”, “base para indústria” e alegaram que “alunos saem muito bons”.

Figura 18. Nuvens de palavras referentes aos pontos positivos citados pelos egressos entrevistados. (A) Egressos em geral. (B) Egressos da UFV. (C) Egressos da UFSJ.

Em geral, os egressos mostram-se contentes e orgulhosos do curso que fizeram. Este fato se deve, principalmente, à rica matriz curricular do curso que envolve aspectos de engenharia, biologia, química, farmácia, física, entre outros, o que garante uma boa preparação profissional para os seus alunos.

3.2.5.2 Pontos Negativos

Houve uma grande dispersão de expressões citadas (Figura 19). Os egressos da UFV citaram “pré-requisitos desnecessários”, “entraves burocráticos” e a “falta de conhecimentos dos alunos sobre o curso ao ingressarem”. Os egressos da UFSJ citaram “falta de disciplinas como fisiologia e farmacologia”, “carga horária obrigatória alta” e “precária estrutura dos laboratórios”. Não foram detectadas, portanto, considerações negativas consistentes.

Figura 19. Nuvens de palavras referentes aos pontos negativos citados pelos egressos entrevistados. (A) Egressos em geral. (B) Egressos da UFV. (C) Egressos UFSJ

3.2.5.3 Frustrações

Os dados relativos a frustrações com o curso complementam as discretas referências quanto aos seus pontos negativos. De fato, a maioria dos entrevistados respondeu “não” quando questionada sobre frustração com relação à sua formação profissional para Bioquímica (Figura 20). Algumas insatisfações pessoais e críticas pontuais (“alguns professores”, “disciplinas mal dadas”, “não conseguir estágio no exterior” e “não conseguir fazer estágio em empresa”) não afetam o cenário geral.

Figura 20. Nuvens de palavras referentes às frustrações citadas pelos egressos entrevistados.

(A) Egressos em geral. (B) Egressos da UFV. (C) Egressos da UFSJ.

3.2.5.4 Contribuições da Bioquímica para a Carreira Profissional

Finalmente, os egressos foram questionados quanto às contribuições da Bioquímica para suas vidas, buscando verificar as aplicações reais do curso na vida profissional do graduado. Em geral, os entrevistados responderam que as vantagens se devem à base gerada pelo curso e que ele “contribuiu muito” para sua formação (Figura 21), proporcionando “experiência em redigir projetos e relatórios”, “fortalecimento na carreira acadêmica”, “formação superior para pesquisa” e facilitando “aprovação em concursos”.

O conjunto de respostas sobre pontos positivos, pontos negativos, as frustrações e as contribuições gerais do curso para a carreira profissional deixa um saldo muito favorável. Pelos resultados, a apreciação dos egressos sobre a graduação em Bioquímica é um fator estimulante para a manutenção e criação de novos bacharelados nesta área.

Figura 21. Nuvens de palavras referentes às contribuições da bioquímica para o profissional citadas pelos egressos entrevistados. (A) Egressos em geral. (B) Egressos da UFV. (C) Egressos da UFSJ.

4 Considerações Finais

Existem pontos relevantes em comum aos cursos das três universidades envolvidas na pesquisa, assim como diferenças significativas que devem ser consideradas. A concepção do curso foi similar na UFV e na UEM: professores do departamento se organizaram para a criação do curso. Na UFSJ a criação do curso foi uma decisão institucional e antecedeu a contratação dos professores.

A vontade de fazer ciência e afinidade com química e biologia foram pontos em comum destacados pelos estudantes das três universidades como motivo de escolha do curso. A estrutura do curso e do *campus* é elogiada pelos alunos das três IES. Pelas entrevistas nota-se que os alunos da UFSJ têm mais tendência a seguir a área acadêmica que os alunos das demais IES. Sobre frustrações, um ponto comum refere-se ao pouco (re)conhecimento da carreira – esta situação pode ter sido atenuada ao longo dos anos que decorreram após a coleta dos dados relatados neste artigo. Dificuldades dos alunos em matérias de exatas devido à base fraca estiveram presentes nas observações de professores e gestores das três IES.

Por fim, pode-se dizer que o curso de bioquímica, criado em diferentes contextos, apresenta originalidade e inovação. Naturalmente, persistem problemas relacionados à grade curricular e estrutura física. Há uma grande satisfação dos estudantes e um corpo docente engajado, porém com perspectivas de campo de atuação ainda restritas à academia. A graduação em Bioquímica é nitidamente promissora, devendo atingir um crescimento significativo com a expansão das áreas de saúde humana, agronegócio, meio ambiente e bioenergia, que foram as próprias determinantes da criação deste bacharelado.

O resultado geral obtido pela análise da implementação e do funcionamento dos cursos estimula fortemente a criação de novas graduações, que permitirão a melhoria na divulgação, o avanço no quadro de publicações e patentes brasileiras, e na formação de pesquisadores qualificados e de massa crítica. Espera-se com a divulgação dos dados deste artigo estimular e facilitar a desejável criação de novos bacharelados em Bioquímica.

5 Referências

- [1] Rodrigues M, Zeneratto DFLV, Marisau KS, Moura JNS. In Anais do I Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias na Educação – SInTE; 24 a 26 de Junho de 2015., Boituva, SP. Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias na Educação- SInTE. 2015. p. 48-56.
- [2] Spolidoro R, Audy J. Parque científico e tecnológico da PUCRS: TECNOPUC. Porto Alegre: EDIPUCRS; 2008.
- [3] Mugnaini R, Digiampietri LA, Mena-Chalco JP. Comunicação científica no Brasil (1998-2012): indexação, crescimento, fluxo e dispersão. *Transinformação*. 2014;26(3):239-252.
- [4] Pena SDO. O estado da ciência no Brasil: como dar um salto de qualidade? *Consolidação do Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação. Parcerias Estratégicas*. 2012;15(31):115-128.
- [5] Persechini PM, Cavalcanti C. Popularização da ciência no Brasil. *Jornal da Ciência – SBPC*. 2004:535.
- [6] Ávila P, Torres BB. Introducing Undergraduate Students to Science. *Biochemistry and molecular biology education*. 2010;38(2):70–78.
- [7] Bert LC, Oliveira DL, Souza DO, Wofchuk ST. Produção científica e formação de recursos humanos na área de bioquímica em instituições federais do Rio Grande do Sul. *Química Nova*. 2010;33(3):765-771.
- [8] Junior WF. Bioquímica no ensino médio?! (de)limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de química. *Ciência & Ensino*. 2007;1(2).
- [9] University Directory Worldwide. [Acesso em 03 de Janeiro de 2020]. Disponível em: [https://www.university-directory.eu/createpage/-1/program-courses/Bachelor degrees/21/Biochemistry/*all-contries/0*/](https://www.university-directory.eu/createpage/-1/program-courses/Bachelor%20degrees/21/Biochemistry/*all-contries/0*/)
- [10] UNESCO. Relatório da Ciência da UNESCO. Rumo a 2030: visão geral e cenário Brasileiro. Editora UNESCO Brasil. 2010. [Acesso em 20 de Janeiro de 2019]. Disponível em: http://www.secti.pe.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/Unesco_relatorio.pdf.
- [11] Loguerio R, Souza D, Pino JCD. Mapeando a educação em bioquímica no Brasil. *Ciências & Cognição*. 2007;10:147-155.
- [12] Silva IF, Batista NA. O ensino de bioquímica e a participação discente na pesquisa: a perspectiva docente. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*. 2004;1:B3-B7.
- [13] Pereira MJ, Oliveira EAAQ, Oliveira AL. Origens dos parques tecnológicos e as contribuições para o desenvolvimento regional brasileiro. *LAJBM*. 2016;7(1):117-138.
- [14] UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Projeto Político Pedagógico: Curso de Bioquímica. Viçosa. 2001. [Acesso em 20 de Janeiro de 2020]. Disponível em: http://www.bqi.ufv.br/wp-content/uploads/2011/05/Projeto-Pedagógico-_BQI_2018-.pdf.

- [15] UFSJ – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI. Projeto Político Pedagógico: Curso de Bioquímica. Divinópolis. 2007. [Acesso em 20 de Janeiro de 2020]. Disponível em: https://ufsj.edu.br/cobqi/projeto_pedagogico.php.
- [16] UEM – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. Projeto Político Pedagógico: Curso de Bioquímica. Maringá. 2011. [Acesso em 20 de Janeiro de 2020]. Disponível em <https://www.dbq.uem.br/apresentação>.
- [17] Granjeiro PA, Lima EHM, Fietto JFR, Bracht A. Comparative analysis of the biochemistry undergraduate courses in Brazil. *Revista de Ensino de Bioquímica*. 2014;12(1):82.
- [18] Bracht A. XLII Annual SBBq Meeting - Scientific Program. Symposium 3. Undergraduate Studies in Biochemistry in Brazil and the World: State-of-the-art, Perspectives and Job Opportunities. Foz do Iguaçu-PR, 2013.
- [19] BIOQ-FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/SP. [Acesso em 27 de Janeiro de 2019]. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br/linha-do-tempo/470/os-criadores-e-avaliadores-do-bioq-fapesp/>.
- [20] Brasil. Ministério da Educação e Cultura. RESOLUÇÃO Nº 6. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia e dá outras providências. Brasília/DF. 19 de Outubro de 2017.
- [21] Cruz CHB. Ciência e tecnologia no Brasil. *Revista USP*. 2007;73:58-90.
- [22] Torres RL, Cavalieri H. A critique to the usual economic indicators of de-industrialization in Brazil. *Revista de Economia Política*. 2015;35(141): 859-877.
- [23] Conselho Regional de Química de Minas Gerais. CRQ-MG. Resolução Normativa Nº 36/1974 - Atribuições Profissionais. [Acesso em 20 de Janeiro de 2019]. Disponível em: <http://www.crqmg.org.br/new/index.php>.
- [24] Johnson RB, Onwuegbuzie AJ. Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*. 2004;33(7):14–26.
- [25] Castro FG, Kellison JG., Boyd SJ, Kopak A. A Methodology for conducting integrative mixed methods research and data analyses. *Journal of Mixed Methods*. 2010;4(4):342-360.
- [26] Duarte R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. *Cadernos de pesquisa*. 2002;115:139-154.
- [27] Viégas FB, Wattenberg M, Feinberg J. Participatory Visualization with Wordle. *IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics*. 2009; 15(6):1137-1144.
- [28] Asfaw AH, Warren JA, Morris-Howe LB, McKim C, Meggitt D, Mullins P. Using Wordle in Addictions Education. *Journal of Creativity in Mental Health*. 2019;14(1):1-12.
- [29] Williams W, Parkes EL, Davies P. Wordle: A method for analysing MBA student induction experience. *The International Journal of Management Education*. 2013;11(1):44-53.
- [30] Moraes CA, Junior JGT. Reflexões sobre o ensino de cálculo diferencial e integral em cursos de graduação em Química. *Revista Eletrônica da Divisão de Formação Docente*. 2014;2(1):194-217.
- [31] Pachane GG, Pereira EMA. A importância da formação didático-pedagógica e a construção de um novo perfil para docentes universitários. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2004;35(1):1-13.
- [32] Moreira MA. Grandes Desafios para o Ensino da Física na Educação Contemporânea. XI Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Física. 2013.

- [33] Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. INEP. [Acesso em 18 de Junho de 2019]. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/error.seam;jsessionid=C10DCB57556EE2B8-CA1B3F1963F5B190?cid=3132689>>
- [34] PISA. Programme for International Student Assessment. [Acesso em 05 de Janeiro de 2020]. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>.
- [35] Oliveira MM, Souza Neto B, Granjeiro PA. Desafios na produção do conhecimento em Biotecnologia. Evidência, Joaçaba. 2015;15(1):19-36.
- [36] Nogueira LHL. Eficiência legal versus qualidade dos bens de consumo adquiridos nos processos licitatórios: Um estudo de caso na Universidade Estadual da Paraíba (Campus de Patos/PB). 2014.
- [37] Silva MFN, Menezes MBC. A gestão de compras e o processo de licitação no setor público. Ciências Humanas e Sociais. Aracaju. 2015;3(1):13-26.

Apêndice

Roteiro das Entrevistas Semiestruturadas

Alunos

1. Identificação

Nome:

Idade:

Período:

2. Entrevista

- a. Qual o motivo da escolha do curso de Bioquímica?
- b. Quais os pontos positivos e negativos do curso?
- c. O que falta para melhorar o curso de graduação?
- d. Quais as suas expectativas?
- e. Quais as suas frustrações?
- f. Quais as dificuldades enfrentadas no curso?

Professores

1. Identificação

Nome:

Data de nascimento:

Disciplina ministrada:

2. Entrevista

- a. Quais os pontos positivos e negativos do curso?
- b. O que falta para melhorar o curso de graduação?
- c. Quais as suas expectativas?
- d. Quais as suas frustrações?

- e. Quais as dificuldades para implementação do PPP?
- f. Qual o comportamento dos alunos no seu laboratório, quanto a dedicação, compromisso, conhecimento, habilidades gerais e específicas?

Servidores

1. Identificação

Nome:

Data de nascimento:

Função na Universidade:

2. Entrevista

- a. Quais os pontos positivos e negativos do curso?
- b. O que falta para melhorar o curso de graduação?
- c. Qual o comportamento dos alunos no seu laboratório, quanto a dedicação, compromisso, conhecimento, habilidades gerais e específicas?
- d. Quais são as áreas de atuação do Bacharel em Bioquímica?

Gestores

1. Identificação

Nome:

Data de nascimento:

Cargo:

2. Entrevista

- a. Qual a sua visão do curso de bioquímica? Pontos positivos e negativos.
- b. Quais são os principais problemas apresentados pelo curso?
- c. Quais são as principais demandas de melhoria?
- d. Há dificuldades no atendimento às demandas do curso?

Egressos

1. Identificação

Nome:

Data de nascimento:

Ano de conclusão:

Local de trabalho:

2. Entrevista

- a. Qual o motivo da escolha do curso de Bioquímica?
- b. Quais os pontos positivos e negativos do curso?
- c. O que falta para melhorar o curso de graduação?
- d. Quais as suas expectativas?
- e. Quais as suas frustrações?
- f. Quais as dificuldades enfrentadas no curso?

- g. O que o curso contribuiu para a sua vida profissional?