

SEÇÃO: ARTIGOS

REVISÃO DE CONTEÚDOS DO ENSINO MÉDIO APLICADOS À BIOQUÍMICA: UMA EXPERIÊNCIA CONTRA EVASÃO E RETENÇÃO

Christyan Lemos Bergamaschi¹, Lucas Soares Batista², Emerson C. Gonçalves³, Rita Gomes Wanderley Pires⁴, Cristina Martins e Silva⁵, Joselito Nardy Ribeiro⁶, Juliana Barbosa Coitinho⁷

RESUMO

Taxada como uma disciplina de difícil apreensão pelos estudantes, a Bioquímica possui índices elevados de retenção nos cursos da área da saúde. Entre as peculiaridades que explicam a aversão que lhe é atribuída, está a imprescindibilidade de um sólido repertório de conhecimentos básicos em Química e Biologia, muitas vezes deficiente na formação prévia dos graduandos, que têm origem em contextos socioeducacionais desiguais. Destarte, objetivou-se discutir neste trabalho a experiência desenvolvida na Universidade Federal do Espírito Santo, onde foi organizado um curso multidisciplinar de revisão de conteúdos do ensino médio por meio de tutorias de Biologia e Química. A partir da autoavaliação realizada pelos cursistas, verificou-se a necessidade de implementar o projeto como política definitiva, garantindo condições iguais de permanência na universidade conforme prevê a Constituição.

Palavras-chave: Bioquímica. Educação. Ensino superior. Tutoria.

Como citar este documento – ABNT

BERGAMASCHI, C. L.; BATISTA, L. S.; GONÇALVES, E. C.; PIRES, R. G. W.; MARTINS E SILVA, C.; RIBEIRO, J. N.; COITINHO, J. B. Revisão de conteúdos do ensino médio aplicados à Bioquímica: uma experiência contra evasão e retenção. *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 10, e015379, p. 1-18, 2020 DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2020.15379>.

Recebido em: 18/10/2019
Aprovado em: 07/02/2020
Publicado em: 18/05/2020

¹ Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Vitória, ES, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2983-5891>. E-mail: christyanlb_27@hotmail.com.

² Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Vitória, ES, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9766-262X>. E-mail: lucassbatista2009@hotmail.com.

³ Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Vitória, ES, Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1355-9976>. E-mail: emer.cg@gmail.com.

⁴ Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Vitória, ES, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4739-8349>. E-mail: ritagwpires@gmail.com.

⁵ Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Vitória, ES, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2656-8027>. E-mail: cristina.silva@ufes.br.

⁶ Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Vitória, ES, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0285-2832>. E-mail: joselitonardy@gmail.com.

⁷ Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Vitória, ES, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5892-050X>. E-mail: juliana.b.goncalves@ufes.br.

REVISIÓN DEL CONTENIDO DE LA ESCUELA SECUNDARIA APLICADA A BIOQUÍMICA: UNA EXPERIENCIA CONTRA EVASIÓN Y RETENCIÓN

RESUMEN

Calificado como un tema de difícil comprensión entre los estudiantes, la Bioquímica tiene altas tasas de retención en los cursos de salud. Entre las peculiaridades que explican la aversión que se le atribuye, está la indispensabilidad de un sólido repertorio de conocimientos básicos en Química y Biología, a menudo deficiente en la formación previa de los universitarios, que se originan en contextos socioeducativos desiguales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar la experiencia desarrollada en la Universidad Federal de Espírito Santo, donde se organizó un curso multidisciplinario de revisión del contenido de la escuela secundaria a través de tutoriales de Biología y Química. A partir de la autoevaluación realizada por los alumnos, se verificó la necesidad de implementar el proyecto como política definitiva, garantizando condiciones iguales de permanencia en la universidad según lo previsto en la Constitución.

Palabras clave: Bioquímica. Educación. Enseñanza superior. Tutoría.

REVIEW OF HIGH SCHOOL CONTENT APPLIED TO BIOCHEMISTRY: AN EXPERIENCE AGAINST EVASION AND RETENTION

ABSTRACT

Rated as a discipline of difficult apprehension among students, Biochemistry has high levels of retention in health courses. Among the peculiarities that explain its aversion, there is the need for a solid repertoire of basic knowledge in Chemistry and Biology, which is often deficient in the previous training of undergraduate students, who originate in unequal socio-educational contexts. The purpose of this study was to discuss the experience developed in the Federal University of Espírito Santo, where a multidisciplinary course of high school content review was organized through Biology and Chemistry tutorials. Based on the participants' self-assessment, it was verified the need to implement the project as a permanent policy, guaranteeing equal conditions of permanence in university, as provided for in the Federal Constitution.

Keywords: Biochemistry. Education. Higher education. Tutoring.

INTRODUÇÃO

Os seres vivos, mesmo sendo muito diferentes macroscopicamente, apresentam inúmeras semelhanças em nível molecular, por isso a Bioquímica constitui um tema de estudo unificante de todos os seres e da vida em si (TYMOCZKO; BERG; STRYER, 2011; NELSON; COX, 2014), abrangendo conhecimentos importantes para diferentes campos e contribuindo para avanços em biotecnologia, medicina, agricultura, ciências do meio ambiente, ciências forenses, entre outros, o que a torna uma disciplina de caráter interdisciplinar indispensável para diferentes áreas. No caso específico dos cursos superiores na área da saúde, a Bioquímica se destaca, sobretudo, pela sua relevância para o estudo dos mecanismos moleculares das doenças, dos alvos bioquímicos de medicamentos e da regulação metabólica dos processos celulares que culminam em todas as funções e especializações celulares/teciduais, servindo, assim, de base para disciplinas como a Fisiologia, a Farmacologia e a Microbiologia.

Contudo, apesar da importância ímpar dessa disciplina para os estudantes de cursos da saúde (seja na aplicação direta, seja como base para conhecimentos que serão adquiridos posteriormente pelos graduandos), a Bioquímica é comumente taxada como uma matéria de difícil apreensão e o seu nível de reprovação e abandono é considerado alto em diferentes universidades brasileiras, conforme demonstra a literatura sobre o assunto (PINHEIRO *et al.*, 2009; ZENI, 2010; ANDRADE; SILVA; ZIERER, 2015; SILVEIRA; ROCHA, 2016). Na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), embora os cursos do Centro de Ciências da Saúde apresentem a menor taxa de retenção⁸ de estudantes de graduação (PEREIRA, 2013), os números referentes à Bioquímica não destoam da regra, sendo elevado o percentual de alunos reprovados ou aprovados após exame final. Tal dificuldade fomentou a inclusão da disciplina como uma das prioritárias a serem atendidas por um edital da Pró-reitora de Graduação da Ufes, que trouxe como objetivos principais: i) “Intervir diretamente no problema de retenção, desligamento e evasão nos cursos de graduação da Ufes” e ii) “Desencadear um processo de inovação da prática pedagógica, propiciando uma reflexão crítica das questões de ensino-aprendizagem, indicando meios para sua reformulação e desenvolvimento”.

Dessa forma, com o intuito de diminuir a retenção e evasão dos cursos atendidos pelo Departamento de Ciências Fisiológicas, foi desenvolvido, a partir de março de 2017, o curso multidisciplinar de revisão de conteúdos do ensino médio aplicados à Bioquímica, que apresentou como objetivo principal trabalhar conhecimentos básicos de Química e Biologia

⁸ Neste artigo consideramos retenção (ou permanência prolongada) como a permanência na universidade por um tempo maior que aquele determinado pela matriz curricular para integralização da carga horária do curso (PEREIRA, 2013). Já evasão refere-se ao desligamento efetivo do aluno de seu curso de origem, sem concluí-lo.

imprescindíveis para a disciplina, buscando, assim, uma equidade maior nas condições de aprendizagem por meio da inclusão e do acolhimento no ensino superior de alunos oriundos de contextos socioeducacionais desiguais.

O objetivo central deste artigo é apresentar e avaliar criticamente a experiência desenvolvida no curso multidisciplinar. Para melhor organização da leitura e da análise, o presente trabalho foi estruturado em quatro tópicos, a saber: i) parte-se do debate crítico sobre a inclusão de estudantes dentro do ensino superior público brasileiro, analisando a proposta que fomentou a experiência desenvolvida na Ufes dentro de um contexto mais amplo; ii) apresenta-se o modelo de curso desenvolvido, descrevendo as escolhas de conteúdo e os modelos de ensino-aprendizagem a partir das nuances particulares à disciplina de Bioquímica; iii) realiza-se uma análise quantitativa e qualitativa com base nos dados de perfil escolar obtidos nos questionários respondidos pelos estudantes que participaram do projeto; iv) a partir da autoavaliação dos alunos, discutem-se novos caminhos possíveis para o projeto e para outras ações pedagógicas no ensino da Bioquímica.

INCLUSÃO DE ALUNOS NO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO: A PROPOSTA DO CURSO DE REVISÃO PARA BIOQUÍMICA COMO UM PASSO FUNDAMENTAL APÓS O “ACESSO”

O Brasil vem experimentando um período de potente expansão do ensino superior público, registrando um aumento significativo no número de vagas ofertadas, graças à abertura de novas instituições federais (FONAPRACE, 2019), e uma maior democratização do acesso à universidade por meio de políticas como a Lei de Cotas (Lei 12.711/2012), que determinou que as Instituições Federais de Ensino Superior (doravante IFES) reservassem no mínimo 50% de suas vagas para estudantes que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas. Dessas vagas reservadas, metade é destinada aos estudantes de escolas públicas com renda familiar bruta igual ou inferior a 1,5 salário mínimo *per capita*. Em cada faixa de renda, entre os cotistas, são separadas vagas de acordo com o percentual mínimo correspondente ao da soma de pretos, pardos e indígenas, considerando o último censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da unidade da Federação onde está instalada a instituição (ANDRADE; SILVA; ZIERER, 2015; BRASIL, 2012). No período entre 2003 e 2017, o número de vagas ofertadas na graduação presencial nas IFES saltou de 109.184 (em 2003) para 399.550 (em 2017), um crescimento de 260% (FONAPRACE, 2019; INEP, 2019).

Contudo, expandir as vagas e apostar em políticas afirmativas que criem condições igualitárias de acesso às universidades públicas significa dar apenas o primeiro passo para a efetiva democratização do ensino superior. Isso porque, após o acesso, os alunos precisam adquirir competências culturais e intelectuais que os levem a descobrir as regras e os

códigos da universidade, que são diferentes daqueles do ensino médio, adquirindo assim a capacidade de interpretá-los ou transgredi-los, em suma, precisam aprender seu *ofício de estudante*⁹ (COULON, 2008). Se o estudante não consegue se afiliar a esse novo mundo, ou seja, se não adquire esse estatuto social novo, ele fracassa (COULON, 2017). Por isso, ações que não apenas facilitem o acesso à universidade, mas que efetivamente contribuam para essa afiliação dos estudantes ao ambiente universitário, são importantes. São esses aspectos relacionados à experiência do aluno, ou seja, integração acadêmica e social, que condicionam resultados melhores nas esferas social e acadêmica, permitindo maior sucesso na universidade (TINTO, 1975, 1993).

No estudo *Educação superior no Brasil*, Valdemar Sguissardi (2015) lembra que a expansão da educação superior nas IFES, para ser democrática e não se tornar mera massificação, deve se apoiar também no fornecimento de condições de permanência na universidade com sucesso até a titulação dos estudantes.

[...] o “aluno novo” consegue ter acesso ao ensino superior, mas tem inúmeras dificuldades para manter-se nesse segmento respondendo às expectativas de sucesso acadêmico. Torna-se, simbolicamente, “excluído” após ter sido “incluído”. Na esteira desses argumentos, pesquisas questionam, inclusive, a democratização no acesso visto que a escolha pelo curso, carreira ou profissão não é prerrogativa do estudante, sendo-lhe antes “circunstancializada” pelo seu perfil. Há, a despeito da massificação do ensino superior – ou em razão dela –, uma desigualdade de oportunidades ao acesso, construída histórica e socialmente (SGUISSARDI, 2015, p. 881).

A rigor, tomando a avaliação mais ampla apontada, o curso multidisciplinar de revisão de conteúdos do ensino médio aplicados à Bioquímica surge consoante à defesa de Sguissardi (2015) sobre a necessidade de se fornecer as possibilidades de permanência e sucesso aos estudantes dentro da universidade.

Outrossim, ainda que pautada em uma iniciativa de demanda local (da Ufes e de seus professores), a justificativa do projeto avaliado alinha-se com o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024), sobretudo no que tange às diretrizes III e IV presentes no artigo 2º, a saber: "III – superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação" e "IV – melhoria da qualidade da educação" (BRASIL, 2014). Ademais, o projeto se enquadra direta ou indiretamente em diferentes estratégias traçadas para o alcance das metas 12 e 13 do PNE, como: a elevação da taxa de conclusão dos cursos de graduação e a melhoria nos resultados

⁹ O *ofício do estudante* refere-se a “aprender a se tornar um deles para não ser eliminado ou auto eliminar-se porque se continuou como um estrangeiro nesse mundo novo” (COULON, 2008, p. 31).

de aprendizagem (descrita nos tópicos 12.3 e 13.8 do PNE); a ampliação das políticas de inclusão (tópico 12.5 do PNE); a ampliação das ofertas de estágio (tópico 12.8 do PNE); e o apoio à formação de professores na área de ciências (tópicos 12.4 e 12.14 do PNE).

Embora pregasse uma educação aristocrática e para poucos, logo, completamente oposta ao modelo defendido neste trabalho, o filósofo Friedrich Nietzsche (2003) estava correto em seu diagnóstico sobre o ensino na sociedade alemã recém-industrializada em que viveu (séc. XIX), o qual podemos tomar de empréstimo para o Brasil contemporâneo: a mera ampliação (expansão) do ensino não faz sentido se existe também uma redução (no sentido de perder qualidade) no conteúdo discutido. Assim, pode-se dizer que a proposta do projeto de revisão para a Bioquímica faz coro à necessidade de ampliar as vagas de acesso à universidade, mas busca, principalmente, um caminho concreto e efetivo para suprir qualquer diferença prévia de conhecimento existente entre os alunos ingressantes, garantindo reais condições de igualdade para o aproveitamento efetivo da disciplina de Bioquímica.

CONTEÚDO MINISTRADO E MODELO DE CURSO: A APOSTA NA TUTORIA E NA RESOLUÇÃO COLETIVA DAS DÚVIDAS ENTRE ESTUDANTES

A Bioquímica possui algumas peculiaridades que ajudam a explicar a aversão e a dificuldade dos estudantes na disciplina, como: i) a complexidade dos conteúdos, já que trata de fenômenos de nível molecular difíceis de serem abstraídos e compreendidos; ii) o imprescindível repertório de conhecimentos básicos em Química e Biologia, muitas vezes deficientes na formação prévia do aluno; iii) o grande volume de informações ministradas (principalmente com a evolução constante do conhecimento e a necessidade de trazer conteúdos que correlacionem a Bioquímica com a realidade de cada curso); e iv) a carga horária reduzida, sobretudo nos cursos de 60 horas (no Departamento de Ciências Fisiológicas, com uma única aula de 4 horas por semana).

Nesse sentido, o modelo do curso de revisão buscou atender, sobremaneira, as dificuldades dos estudantes dos cursos com carga horária semanal de 4 horas realizados no Centro de Ciências da Saúde – Terapia Ocupacional, Fisioterapia e Fonoaudiologia –, apesar de terem sido recebidos alunos de outros cursos como Enfermagem, Nutrição, Educação Física e Odontologia.

O curso de revisão foi realizado por meio de aulas expositivas-dialogadas de uma hora cada conduzidas por dois tutores bolsistas, um do curso de Química e outro do curso de Ciências Biológicas. O projeto viabilizou um duplo impacto de intervenção pedagógica, já que, além da revisão para a Bioquímica, permitiu ainda a criação de um espaço para a experiência e iniciação docente desses estudantes de graduação. Sob coordenação dos professores dos

curso atendidos, os tutores elaboraram materiais didáticos e listas de exercícios visando a discussão coletiva das principais dúvidas. Ao todo, em cada semestre de 2017, foram realizadas 12 aulas de repetição semanal com 2 horas de duração cada, sendo uma hora de revisão para cada disciplina (Química e Biologia). As aulas eram realizadas duas vezes em cada semana para dar opções de horários diferentes para os alunos de Bioquímica, que já contam com uma carga horária semanal extensa.

Tomando como base o livro *Princípios de Bioquímica* (NELSON; COX, 2014), uma vez que ele é a principal referência em comum para os três cursos principais atendidos, os conteúdos revisados durante as aulas de Química foram: 1) Ligações químicas covalentes e não covalentes; 2) Geometria molecular; 3) Eletronegatividade, oxirredução, forças e ligações intermoleculares; 4) Reações químicas, classificação, balanceamento, principais reações envolvendo funções químicas no sistema biológico; 5) Termoquímica, entropia e energia livre; 6) Cinética química, velocidades das reações e suas variantes; 7) Equilíbrio químico, deslocamento do equilíbrio; 8) Cadeias carbônicas, funções orgânicas, isomeria. Em Biologia foram abordados os conteúdos: 1) Evolução biológica; 2) Células procarióticas e eucarióticas; 3) Organelas; 4) Transporte através de vesículas, movimento celular; 5) Função dos órgãos; 6) Digestão de carboidratos, lipídeos e proteínas; 7) Contração muscular; 8) Hormônios.

Embora o curso não tenha sido inovador no sentido das práticas pedagógicas utilizadas, limitando-se a aulas teóricas expositivas (ponto esse que será objeto de novas discussões e experiências com o prosseguimento do projeto), o objetivo com a abordagem desses conteúdos passados pelos tutores foi elucidar os maiores déficits encontrados pelos cursistas de Bioquímica, previamente observados pelos professores do Departamento de Ciências Fisiológicas, para assim melhorar o aproveitamento na disciplina. Além disso, apesar do alcance parcial, a tentativa foi de alinhar as aulas de revisão ministradas no curso com o cronograma da disciplina de Bioquímica ministrado em sala de aula.

PERFIL ESCOLAR DOS PARTICIPANTES DO CURSO DE REVISÃO PARA BIOQUÍMICA E PRESENÇA NAS AULAS: APONTAMENTOS SOBRE A DIVERSIDADE

No início do curso, durante o primeiro contato com os estudantes, realizou-se a apresentação do projeto e a aplicação de dois questionários: um sobre o perfil escolar e outro com questões de múltipla escolha sobre assuntos específicos de Biologia e Química de nível médio. Ao final de cada um dos semestres subsequentes, os alunos responderam o mesmo questionário de conteúdos específicos, sendo convidados, também, a realizar uma autoavaliação dissertativa das atividades desenvolvidas.

Revisão de conteúdos do ensino médio aplicados à Bioquímica: uma experiência contra evasão e retenção

Christyan Lemos Bergamaschi, Lucas Soares Batista, Emerson Campos Gonçalves, Rita Gomes Wanderley Pires, Cristina Martins e Silva, Joselito Nardy Ribeiro, Juliana Barbosa Coitinho

Ao longo dos encontros para as aulas de revisão, somados os dois semestres de 2017, foi registrada a participação de 144 alunos(as) de graduação e uma aluna de pós-graduação (mestrado), sendo que a maioria dos participantes foram dos cursos de Fisioterapia, com 39 alunos (~27%) e Nutrição, com 34 alunos (~23%) (TABELA 1). Apesar do número de participantes, somente 52 alunos (~36%) tiveram frequência maior que 60% somados os dois semestres.

Cursos	2017/1		2017/2	
	Total de estudantes	Frequência $\geq 60\%$	Total de estudantes	Frequência $\geq 60\%$
Economia	0	0	1	0
Educação Física	0	0	1	1
Enfermagem	8	0	22	1
Fisioterapia	17	9	22	16
Fonoaudiologia	7	0	2	0
Nutrição	16	10	18	14
Odontologia	0	0	9	0
Terapia Ocupacional	3	1	18	0
Mestrado	1	0	0	0
Total	52	20	93	32

Tabela 1 – Participação dos estudantes matriculados em Bioquímica nas aulas de revisão
Fonte: elaborada pelos autores, 2020.

A observação desse ponto é bastante relevante, uma vez que os alunos, mesmo cientes da importância do curso cuja participação não trazia qualquer obrigatoriedade relacionada aos créditos a serem cumpridos no currículo universitário, apresentaram como reclamação frequente a quantidade de carga horária despendida com a graduação e, conseqüentemente, a dificuldade de participar da revisão dos conteúdos, principalmente nas semanas de prova. Isso porque os cursos do Centro de Ciências da Saúde são ofertados em tempo integral nas suas grades curriculares e o período do curso em que consta a disciplina Bioquímica possui apenas dois turnos livres, sendo que em um deles foi proposta a tutoria. Logo, o tempo para estudos adicionais para as outras disciplinas era mínimo, dificultando a participação dos alunos no projeto.

É importante ressaltar que os alunos de Fisioterapia e Nutrição, que tiveram a maior porcentagem de frequência ($\geq 60\%$), receberam um incentivo na nota para participar do

projeto a partir de uma iniciativa do professor que ministrava a disciplina de Bioquímica para as turmas. Essa estratégia se mostrou efetiva, funcionando como um catalisador da participação dos graduandos no curso. Ainda que esse tipo de estratégia abra uma indispensável discussão sobre a busca espontânea dos estudantes pelo reforço, é preciso considerar que, em um primeiro momento, de implementação do projeto, ela foi fundamental para que a revisão começasse a ser assimilada como algo importante e/ou até mesmo necessário à aprendizagem efetiva nas aulas de Bioquímica.

Outro número relevante para compreender o perfil dos estudantes foi que a maioria dos participantes do curso (46,6%) concluiu o ensino médio em escola pública estadual (FIGURA 1). Dentro desse universo, um dado importante é que 91% dos alunos que consideravam sua escola de origem ruim ou péssima estão entre esses alunos oriundos das escolas estaduais. De forma contrária, 75% dos alunos que consideravam sua escola boa ou excelente concluíram o ensino médio em escolas públicas federais ou em escolas privadas. Tal dado é consoante à constatação realizada por Sguissardi (2015) sobre a importância de considerar as diferenças no sistema básico de ensino, corroborando a importância de projetos que visam a permanência nas IFES.

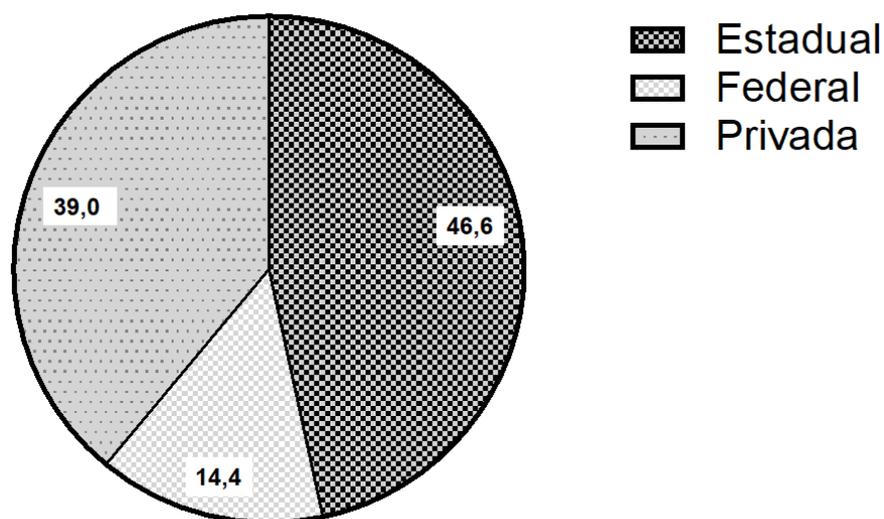


Figura 1 – Escola onde os alunos realizaram o Ensino médio (em porcentagem)
Fonte: elaborado pelos autores, 2020.

Além dessa deficiência das escolas estaduais, considerando o ponto de vista dos alunos participantes, também foi observado que 22,6% dos estudantes do curso haviam concluído o ensino médio há três ou mais anos (FIGURA 2). Esse dado desvela um distanciamento (temporal) do primeiro contato com o conteúdo básico para a compreensão da Bioquímica, o que nos ajuda a problematizar parte das dificuldades detectadas nos processos de ensino-aprendizagem da disciplina.

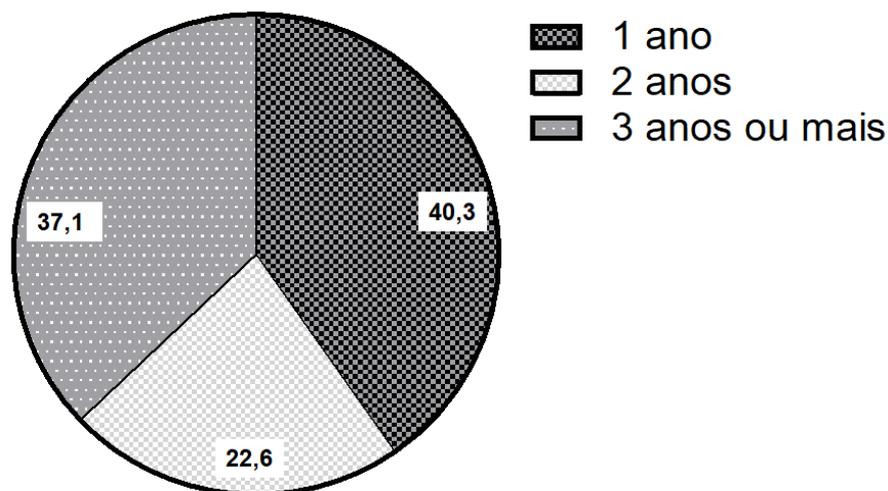


Figura 2 – Tempo de conclusão do Ensino médio (em porcentagem)

Fonte: elaborado pelos autores, 2020.

Conforme já mencionado no início deste tópico, com o intuito de avaliar, mesmo que de forma simplista, a progressão dos alunos em relação aos conteúdos de Química e Biologia ministrados, um mesmo questionário de conhecimentos específicos de Química e Biologia foi aplicado antes e após o curso, mostrando um maior índice de acertos ao seu final (FIGURA 3). Nesse questionário havia 40 questões de múltipla escolha, sendo 20 de cada disciplina, abordando conteúdos de nível médio, com distintos graus de complexidade.

Para as aulas de Biologia, foi possível observar uma diferença significativa entre a porcentagem de acertos antes e depois do curso. No entanto, para as aulas de Química, apesar de numericamente diferentes, as médias de acerto não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Vale lembrar que, como não era preciso identificar-se no questionário, não foi possível avaliar a progressão individual, o que também fugiria da proposta de autoavaliação apresentada.

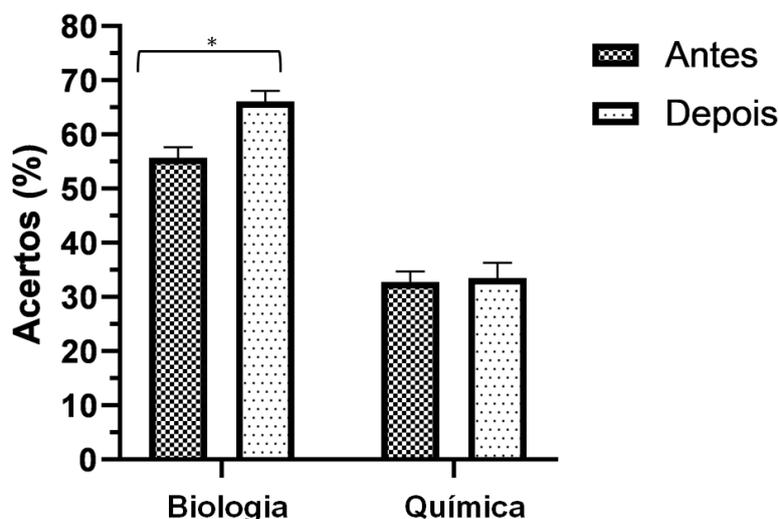


Figura 3 – Índice de acertos no questionário de avaliação realizado antes e após o curso. Os dados foram expressos como média \pm desvio padrão e analisados via teste t não-pareado. Observação: os dados seguem distribuição normal (teste Shapiro-Wilk) * $p < 0,0001$

Fonte: elaborado pelos autores, 2020.

Além disso, o número de alunos que fizeram o questionário no primeiro dia foi muito superior ao daqueles que o fizeram no final das atividades, graças à diminuição da frequência já relatada, por isso, os acertos foram analisados como uma média e não como valores individuais absolutos. Nesse sentido, cabe reforçar a dificuldade inerente a esse tipo de iniciativa no que tange à mensuração objetiva e definitiva de dados sobre o processo de ensino-aprendizagem, o que não invalida os presentes resultados, mas, ao contrário, ressalta sua relevância como métrica para comparações futuras a partir de outras iniciativas (em outros espaços e tempos) ou do desenvolvimento do próprio projeto analisado no Departamento de Ciências Fisiológicas da Ufes.

Em relação ao desempenho na disciplina de Bioquímica, dos cursistas que finalizaram o curso (com frequência maior ou igual a 60%), 88,2% foram aprovados, 5,9% foram aprovados após prova final e somente 5,9% foram reprovados. Quando comparados os resultados desses estudantes com a média de suas turmas no mesmo período, os números são expressivos: entre os alunos que não participaram do curso 44,7% foram aprovados, 14,4% foram aprovados após avaliação final e 40,9% foram reprovados.

Considerando essa primeira experiência desenvolvida, vale destacar que, para além da aprovação, os resultados obtidos por meio dos questionários referendam a importância do projeto na tentativa de agir não somente na diminuição do percentual de reprovações na disciplina de Bioquímica (um efeito primeiro, mas também, por assim dizer, mais pragmático

dentro da iniciativa), mas sobretudo em oferecer um caminho concreto e efetivo para suprir qualquer diferença prévia de conhecimento existente entre os alunos ingressantes, garantindo reais condições de igualdade para o aproveitamento efetivo da disciplina de Bioquímica e mesmo de outras disciplinas do ciclo básico, que, em sua maioria, contam com conteúdos extensos e pouca carga horária. Assim, o projeto é uma efetiva ação de democratização, sendo ela “mensurada” apenas a partir da experiência vivida por cada aluno, como detalha-se no próximo tópico.

O CURSO DE REVISÃO PARA BIOQUÍMICA COMO POLÍTICA PERMANENTE: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Conforme relatado no tópico anterior, uma dificuldade inerente a projetos como o analisado é a quantificação precisa dos resultados a partir de uma métrica objetiva. Isso se deve ao fato de que processos educacionais não são uma atividade fechada em si mesma, mas antes um fenômeno que sempre depende de outros macro e micro fenômenos associados e, também, de fatores subjetivos próprios a cada sujeito envolvido na dinâmica de ensino-aprendizagem em dado momento e contexto. Assim, analisar o curso de revisão – enquanto ação educativa – apenas pela métrica dos resultados de testes de conhecimento (ou pelas notas) não traria substância conceitual efetiva para uma compreensão mais ampla. Isso porque o processo educativo do referido curso não deve ser medido exclusivamente a partir de uma melhora objetiva do coletivo de alunos em relação às notas (ainda que esse seja um objetivo tácito óbvio nesse e em outros projetos de reforço/revisão e que, conforme apresentado no tópico anterior, os números de aprovação sugeriram o sucesso dos cursistas) e tampouco pelos progressos individuais, mas pelo significado de democratização do ensino que a ação significou em cada participante com base em seu contexto singular anterior e ulterior ao processo.

Em outras palavras, como, *a priori*, a análise empreendida busca compreender a importância da ação para a formação dos estudantes como seres sociais (portanto, múltiplos e em constante movimento/transformação), é preciso entender o que a revisão dos conteúdos significou para cada um dos sujeitos envolvidos a partir de sua realidade própria, o que implica contextos objetivos e subjetivos sempre distintos. Logo, os questionários específicos respondidos e a melhoria na média de aprovação na disciplina, conforme já defendido, são fundamentais para a compreensão do público de educandos e de suas necessidades, mas não podem funcionar como a única e/ou principal métrica para uma leitura crítica do projeto. Nesse sentido, optou-se por realizar ao fim do curso de revisão uma autoavaliação dissertativa com os próprios estudantes, que, sem se identificar, tiveram a oportunidade de manifestar, de acordo com seu contexto particular, qual sua real evolução/dificuldade para com e a partir do projeto. É por meio do cruzamento das observações presentes nessa

autoavaliação com o diagnóstico objetivo que se buscou analisar qualitativamente essa primeira experiência no curso de revisão, propondo novos caminhos para o segundo ano do projeto.

Entre os pontos convergentes nas diferentes autoavaliações, destacam-se o apontamento para a necessidade de se aumentar o tempo destinado para o curso de revisão e a “adequação” do conteúdo trabalhado com o cronograma temático abordado no desenvolvimento da disciplina de Bioquímica dentro das diferentes graduações. Nas respostas avaliadas, sugerindo essa mesma “adequação” entre “revisão e disciplina”, surgiram termos como: “conexão”, “correlacionando”, “acompanhamento”, “analogia”, “ornar”, “colocar de acordo”, “seguir o cronograma da disciplina”, entre outros. Ao todo, 83% dos respondentes apontaram essas proposições, percentual bastante relevante quando considerada a multiplicidade da origem dos estudantes. Isso nos ajuda a compreender a importância de estratégias que sejam efetivas no sentido de atuar em espaços não ocupados pelas disciplinas tradicionais.

Consoante a essa observação, na autoavaliação aplicada sobre o projeto, além das questões dissertativas, também foi pedido que os alunos avaliassem em uma escala de 0 a 10 se os conteúdos ajudaram na disciplina de Bioquímica (questão A: “Os conteúdos abordados no projeto ajudaram na disciplina de Bioquímica?”) e se foram úteis para outras disciplinas (questão B: “Os conteúdos abordados no projeto ajudaram nas outras disciplinas desse período?”). Ao todo, 18 estudantes participaram dessa etapa da autoavaliação, sendo que 88,9% responderam sim à questão A e 83,3% responderam sim à questão B. Além disso, dentre os alunos que responderam sim à questão A, 75% deles considerou o curso com média 8,5.

Sobre a questão A, os alunos destacaram – de forma mais ampla – que o projeto foi fundamental para relembrarem conceitos trabalhados durante a aula de Bioquímica como um pré-requisito, isto é, sem explicação prévia. Os estudantes ainda destacaram a relevância dos conteúdos para outras disciplinas, visto que no mesmo período eles tinham aulas de Fisiologia Humana, Histologia e Genética.

Mais do que a média positiva, inclusive no que diz respeito ao auxílio a outras disciplinas, interessa-nos na escala as respostas de dois alunos (ou 11,1%) que deram nota 0 para a experiência. Observando a avaliação dissertativa desses estudantes, pode-se diagnosticar que ambos reforçaram a necessidade de aumentar o tempo para revisão dos conteúdos e de adequar o curso de revisão ao cronograma da disciplina nos cursos de graduação.

A solicitação de ambos faz coro às respostas da maioria, reiterando a constatação já mencionada sobre a necessidade de se ampliar a carga horária do curso. Nesse sentido, dada a dificuldade de adequar os horários às grades dos diferentes cursos de graduação atendidos, aponta-se como ação indispensável a adoção do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como possibilidade de extensão das atividades para a prática e discussão dos conteúdos, bem como para o esclarecimento de dúvidas pelos alunos (HEIDRICH; ANGOTTI, 2010). Essa iniciativa integrava o projeto original apresentado, mas acabou preterida em um primeiro momento devido à dificuldade de implementação da proposta.

Ademais, outro ponto fundamental diz respeito à necessidade de tornar o curso de revisão uma política contínua da universidade, uma vez que 79% dos alunos mencionaram não ter recebido, por parte da Ufes, qualquer suporte para nivelamento e que a continuidade ininterrupta do planejamento pedagógico e didático do projeto é ponto imprescindível para que seja possível adequá-lo temporalmente ao programa desenvolvido para a disciplina de Bioquímica na graduação.

Por fim, no que diz respeito à contribuição para os diferentes estudantes em seus contextos singulares, uma das questões discursivas da autoavaliação (“Quais foram os pontos positivos do projeto?”) revelou como principal ponto positivo comum (presente de forma explícita em 55% das respostas) a possibilidade de relembrar conteúdos vistos há muito tempo e/ou de forma superficial no ensino médio ou mesmo nunca estudados por alguns dos estudantes. Entre as respostas nesse tópico, destacam-se avaliações dos participantes como:

“Foi bom para relembrarmos conteúdos esquecidos ou que ainda não tínhamos aprendido, para ajudar no aprendizado das matérias da faculdade”.

“Oportunidade de aprendizado”.

“Ajudou muito a rever e aprender as noções básicas de Química e Biologia, que fazem muita falta para as matérias da faculdade”.

“Apesar de que muitos dos conteúdos apresentados já terem passados pela matéria de Bioquímica, reforçou o aprendizado além de novos conhecimentos que foram adquiridos. O projeto criou estímulo para continuarmos na faculdade, pois percebe-se que ainda existem profissionais preocupados com os profissionais que eles estão formando. Além disso, para criar alicerces de conhecimento fundamental”.

“Relembrar conteúdos muito importantes vistos durante a vida escolar dos universitários e que são imprescindíveis para servir como base para as disciplinas da universidade”.

“Igualar o saber dos alunos sobre a matéria”.

Como resultado, muito além do melhor desempenho na disciplina de Bioquímica, são essas respostas, presentes nas autoavaliações, que permitem diagnosticar que o curso de revisão cumpriu seu objetivo inicial de buscar condições igualitárias de permanência aos estudantes de graduação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que a formação deficiente dos estudantes tem causas multifacetadas e origens diversas conforme discutimos neste artigo, podendo, no entanto, ser explicada principalmente pelas desigualdades existentes no ensino básico brasileiro, sobretudo no ensino médio, o que provoca a formação de alunos que não tiveram acesso ao conteúdo mínimo exigido. Contudo, ainda que seja imperativo discutir o problema em escala mais ampla, não cabe à universidade ou aos educadores se ajoelharem em posição de conformismo perante a realidade, esperando o surgimento de uma situação ideal no ensino de base para solucionar o problema, sendo tal postura de omissão um atestado vergonhoso de concordância com a exclusão existente na educação superior.

Nesse sentido, reforça-se a relevância do projeto desenvolvido no Departamento de Ciências Fisiológicas da Ufes, sobretudo a partir da análise das respostas presentes nas autoavaliações realizadas pelos estudantes. Destaca-se, contudo, a necessidade de ampliação das ações por meio da disponibilização dos conteúdos *online* com base na implementação do AVA e na defesa do estabelecimento do projeto como medida/política definitiva dentro da universidade. Conforme pontua Sguissardi (2015), a realização desses projetos de ensino deve ser consoante com o incremento das políticas de acesso à universidade. Sugere-se, por fim, a aplicação de projetos semelhantes em diferentes IFES que, conforme demonstram-nos dados disponíveis na literatura (PINHEIRO *et al.*, 2009; ZENI, 2010; ANDRADE; SILVA; ZIERER, 2015; SILVEIRA; ROCHA, 2016), enfrentam o mesmo problema da Ufes. Não se trata de cumprir um papel que deveria ser cumprido no ensino médio, conforme denunciam alguns críticos por meio de sofismos, mas, antes, de cumprir o papel da universidade em sua efetividade a partir da prática social hodierna e para a própria prática social hodierna, visando, *a posteriori*, superá-la.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Raissa Silva Bacelar; SILVA, Ayres Fran da Silva; ZIERER, Maximiliano de Souza. Avaliação das dificuldades de aprendizado em Bioquímica dos discentes da Universidade Federal do Piauí. *Revista de Ensino de Bioquímica*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 24-39, 2015.

Disponível em: <http://www.bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/690>.
DOI: <https://doi.org/10.16923/reb.v15i1.690>.

BRASIL. Lei nº. 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Diário Oficial da União, 29 ago. 2012.

BRASIL. Lei nº. 13.005, de 25 de junho 2014. Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024. Brasília; 2014. Diário Oficial da União, 26 jun. 2014; seção 1 (edição extra): 1, 2014.

COULON, Alain. *A condição de estudante: a entrada na vida universitária*. Salvador: Edufba, 2008.

COULON, Alain. O ofício de estudante: a entrada na vida universitária. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 1239-1250, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201710167954>.

FONAPRACE. Observatório do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Assuntos Estudantis. In: *V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos(as) Graduandos(as) das IFES - 2018*. Brasília, 2019.

HEIDRICH, Denise Nogueira; ANGOTTI, José André Peres. Implantação e avaliação de ensino semipresencial em disciplinas de Bioquímica utilizando Ambiente Virtual de Aprendizagem. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, São Paulo, v. 8, n.1, p. 45-58, 2010. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/42>. DOI: <https://doi.org/10.16923/reb.v8i1.42>.

INEP. *Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2017* [recurso eletrônico]. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019.

NELSON, David L; COX, Michael M. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 6ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2014.

NIETZSCHE, Friedrich. *Escritos sobre educação*. Tradução e apresentação de Noéli Correia de Melo Sobrinho. São Paulo/Rio de Janeiro: Loyola/Editora PUC-Rio, 2003.

PEREIRA, Alexandre Severino. *Retenção discente nos cursos de graduação presencial da Ufes*. 2013. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) – Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2013.

PINHEIRO, Tamara Deise Lins; DA SILVA, Juliana Alves; DE SOUZA, Pamella Ramona; DO NASCIMENTO Magnely Moura; DE OLIVEIRA, Hermógenes David. Ensino de Bioquímica para acadêmicos de Fisioterapia: visão e avaliação do discente. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 25-35, 2009. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/35>. DOI: <https://doi.org/10.16923/reb.v7i1.35>.

SGUISSARDI, Valdemar. Educação superior no Brasil: democratização ou massificação mercantil? *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 36, n. 133, p. 867-880, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302015155688>.

SILVEIRA, Joice Trindade; ROCHA, João Batista Teixeira. Produção científica sobre estratégias didáticas utilizadas no ensino de Bioquímica: uma revisão sistemática. *Revista de Ensino de Bioquímica*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 7-21, 2016. Disponível em: <http://www.bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/630>. DOI: <https://doi.org/10.16923/reb.v14i3.630>.

TINTO, Vicent. Dropout from higher education: a theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research*, Washington, DC, v. 45, n. 1, p. 89-125, Mar. 1975. DOI: <https://doi.org/10.3102/00346543045001089>.

TINTO, Vicent. *Leaving college: rethinking the causes and cures of student attrition*. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1993.

TYMOCZKO, John L; BERG, Jeremy M; STRYER, Lubert. *Bioquímica Fundamental*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

ZENI, Ana Lúcia Bertarello. Conhecimento prévio para a disciplina de Bioquímica em cursos da área da saúde da Universidade Regional de Blumenau – SC. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 16-29, 2010. Disponível em: <http://www.bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/39>. DOI: <https://doi.org/10.16923/reb.v8i1.39>.

Christyan Lemos Bergamaschi

Mestre em Ciências Biológicas – Biologia Animal pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Especialista em Educação e Divulgação em Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas (Ufes).
christyanlb_27@hotmail.com

Lucas Soares Batista

Graduando em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Inorgânica.
lucassbatista2009@hotmail.com

Emerson Campos Gonçalves

Pesquisador no Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação, Filosofia e Linguagens da Universidade Federal do Espírito Santo (Nepefil/Ufes). Possui mestrado em Estudos de Linguagens (Posling/Cefet-MG) e doutorado em Educação (Ufes).
emer.cg@gmail.com

Rita Gomes Wanderley Pires

Professora Associada do Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Farmacologia da Ufes e bolsista de produtividade em pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Espírito Santo (Fapes). Possui mestrado e doutorado em Bioquímica e Imunologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pós-doutorado no Robarts Research Institute (Canadá).

ritagwpires@gmail.com

Cristina Martins e Silva

Professora Associada do Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), onde faz parte do Laboratório de Neuroquímica e Comportamento (LabNeC-Ufes). Membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Farmacologia da Ufes. Possui mestrado e doutorado em Farmacologia Bioquímica e Molecular pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pós-doutorado no Robarts Research Institute (Canadá).

cristina.silva@ufes.br

Joselito Nardy Ribeiro

Coordenador do GIBBA (Grupo de Investigação em Bioquímica e Biofísica Ambiental) e professor de Bioquímica no CCS/Ufes. Integra o programa em rede nacional PROFQUI-Mestrado Profissional em Química-IFES (Instituto Federal do Espírito Santo) vinculado a várias instituições federais e coordenado pela UFRJ. Possui mestrado em Agroquímica (UFV) e doutorado em Ciências (Bioquímica/Físico-Química) pela Universidade Estadual de Campinas.

joselitonardy@gmail.com

Juliana Barbosa Coitinho

Professora Adjunta do Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) e membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Farmacologia da Ufes. Possui mestrado e doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Imunologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com período sanduíche na Uppsala University (Suécia).

juliana.b.goncalves@ufes.br