



Bioquímica para estudantes da área da saúde: importância e alternativas de ensino

Biochemical for health students: importance and teaching alternatives

Aurenice A. D. Mercês¹, Jackeline C. Maciel^{2*}

¹Programa de Pós-graduação em Biologia Aplicada à Saúde. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PROCISA). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil.

RESUMO

Introdução: O estudo de bioquímica envolve assuntos complexos e abstratos, o que, muitas vezes, dificulta a apreciação dos alunos por seus conteúdos. Dessa forma, os alunos sentem-se desinteressados e não conseguem visualizar a importância dessa disciplina, que é imprescindível para o entendimento dos distúrbios metabólicos e interpretação de exames laboratoriais e clínicos. **Objetivo:** Buscar informações na literatura científica sobre as dificuldades e alternativas do ensino de bioquímica para estudantes da saúde. **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa exploratório-descritiva baseada na análise de artigos científicos publicados em língua portuguesa e inglesa no período de 2008 a 2018, orientada a partir da questão "Como o ensino das ciências básicas (bioquímica) para alunos das áreas de ciências da saúde é realizado atualmente e quais os seus objetivos, métodos alternativos e resultados?", utilizando os descritores: educação em bioquímica, educação em ciências básicas, área da saúde e prática docente. **Desenvolvimento:** A disciplina de bioquímica é considerada como de difícil aprendizado pelos alunos devido à complexidade e grande quantidade de assuntos. A falta de conhecimento prévio de alguns conceitos sobre bioquímica atrapalham o desempenho na faculdade e também a omissão e passividade de alguns docentes influencia neste cenário. Materiais multimidiáticos e o ensino baseado em problemas tornam os alunos mais ativos em sala de aula, portanto são alternativas promissoras para aumentar o interesse e importância do ensino e aprendizagem da bioquímica. **Conclusão:** O maior desafio do ensino da bioquímica é abordar os conhecimentos básicos para os diferentes cursos de saúde unindo a construção do conhecimento com a prática profissional.

Palavras-chave: Bioquímica, ensino-aprendizagem, prática docente.

ABSTRACT

Introduction: The study of biochemistry involves complex and abstract subjects, which often makes it difficult for students to appreciate their contents. In this way, the students feel disinterested and fail to visualize the importance of this discipline that is essential for the understanding of metabolic disorders and interpretation of laboratory and clinical exams. **Objective:** Search for information in the scientific literature about difficulties and alternatives in biochemistry teaching to health students. **Methods:** This is an exploratory-descriptive research based on the analysis of scientific articles published in Portuguese and English language in the period from 2008 to 2018, guided by the question "How do basic science teaching (biochemistry) for students in science health is currently carried out and what are its objectives, alternative methods and results? ", using the descriptors: education in biochemistry, education in basic sciences, health area and teaching practice. **Development:** The discipline of biochemistry is considered to be difficult for students to learn due to its complexity and large amount of subjects. The lack of prior knowledge of some concepts of biochemistry hinder performance in college and also the omission and passivity of some teachers influence in this scenario. Multi-mediated materials and the project based learning make the students more active in the classroom, so they are promising alternatives to increase the interest and importance of teaching and learning biochemistry. **Conclusion:** The greatest challenge of teaching biochemistry is to approach the basic knowledge for the different health courses linking the construction of knowledge with professional practice.

Keywords: Biochemistry, teaching-learning, teaching practice.

*Autor correspondente (corresponding author): Jackeline C. Maciel

Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil.

Avenida Cap. Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista, Roraima, Brasil.

CEP 69310-000

E-mail: jackeline_maciel@hotmail.com

Recebido (received): 11/08/2018 / Aceito (accepted): 16/11/2018

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de bioquímica faz parte dos componentes do ciclo básico oferecida em alguns cursos da área de

saúde, tais como medicina, fisioterapia, biomedicina e enfermagem. Essa disciplina atende a grupos muito heterogêneos de alunos e sua característica multidisciplinar

é um indicativo da sua imperiosa aplicação nos mais diversos campos de atuação profissional (GARRIDO *et al.*, 2010). Trata-se de uma disciplina que requer conhecimentos interdisciplinares, o que permite a troca de conteúdos entre as mais diversas áreas, a fim de entender processos patológicos, farmacológicos e fisiológicos do organismo humano (ALMEIDA *et al.*, 2014).

O estudo de bioquímica envolve assuntos complexos e abstratos, o que, muitas vezes, dificulta a apreciação dos alunos por seus conteúdos. Dessa forma, os alunos sentem-se desinteressados, porque não conseguem perceber a relação entre os conteúdos que estão estudando com seu perfil profissional (SABINO *et al.*, 2009). O reconhecimento da importância das disciplinas básicas, como a bioquímica, ocorre tardiamente, quando os conceitos que exploram são necessários para o prosseguimento do curso ou para o exercício profissional. Por isso, os benefícios que essas disciplinas poderiam trazer para a formação integrada dos estudantes ficam muito comprometidos (SCATIGNO e TORRES, 2016). O número de alunos reprovados na disciplina de bioquímica é expressivo e uma parte desses alunos repete a disciplina já cursada por mais de uma vez (SABINO *et al.*, 2009). Os alunos também apresentam dificuldades sobre os temas abordados na disciplina desde os primeiros contatos com temas relacionados ainda no ensino médio (SCHIMIDT *et al.*, 2014). Portanto, como ocorre em outras disciplinas da graduação, parte das dificuldades encontradas no ensino da bioquímica, deve-se também ao grande volume de informações associado a uma reduzida carga horária e às ferramentas utilizadas pelos docentes para abordar o conteúdo (FARKUH e PEREIRA-LEITE, 2014).

Mesmo diante de tantas dificuldades no ensino-aprendizagem, é imprescindível o conhecimento prévio em bioquímica para o entendimento dos distúrbios metabólicos ou para interpretação de exames laboratoriais e clínicos. Isto se torna especialmente importante na prática dos profissionais da saúde como médicos e enfermeiros, onde, atualmente, além de se exigir na prática assistencial, tornaram-se essenciais à pesquisa e ao diagnóstico. Apesar disso, os estudantes da área da saúde mostram, em geral, bastante dificuldade e desinteresse pelas disciplinas de biociências (GARRIDO *et al.*, 2010).

Diante dessas considerações, o presente trabalho teve como objetivo buscar informações na literatura científica sobre as dificuldades no ensino de bioquímica para estudantes de cursos de graduação das áreas de ciências da saúde. Além disso, através dessa pesquisa, propor alternativas para aumentar o interesse e a importância do ensino e aprendizagem da bioquímica na formação do conhecimento que é tão útil para a futura prática profissional.

2. MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratório-descritiva, de natureza qualitativa, baseada nos pressupostos da análise de conteúdo e nos preceitos da revisão de literatura (FIGUEREDO *et al.*, 2014). A pesquisa foi orientada a partir da questão: “Como o ensino das ciências básicas (bioquímica) para alunos das áreas de ciências da saúde é realizado atualmente e quais os seus objetivos, métodos alternativos e resultados?”, por meio de artigos científicos publicados em revistas brasileiras e internacionais indexados no período de 2008 a 2018. Foram utilizados os descritores: “educação em bioquímica”, “educação em

ciências básicas”, “área da saúde”, “prática docente” e “*biochemistry teaching*”. Como critérios de inclusão, optou-se por selecionar maior quantidade de artigos publicados em revistas brasileiras, escritos em português, disponíveis online e em texto completo.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Importância da bioquímica na formação dos profissionais da saúde

Os conhecimentos científicos fazem parte das diretrizes curriculares dos cursos de nível superior no Brasil, estejam eles presentes em conteúdos do ciclo básico ou profissional, sendo todos necessários para a formação acadêmica, inclusive daqueles da área da saúde. Entre esses conteúdos encontra-se a bioquímica, considerada o ramo das ciências naturais que estuda a química da vida, definição apresentada por Amabis e Martho (2010).

A bioquímica contempla conteúdos nas áreas de biologia e química, sendo muito promissora para abordagens interdisciplinares. Essencialmente, essa disciplina faz parte do ciclo de conteúdos básicos, sem os quais muitas informações relevantes sobre importantes processos fisiológicos e patológicos deixam de ser compreendidas em sua plenitude. Ao mesmo tempo em que os avanços na área de pesquisa em ciências básicas vão aumentando, fica cada vez mais difícil abordar os temas clássicos e atuais em disciplinas com cargas horárias limitadas, como bioquímica, que está presente nos cursos de graduação como medicina, biomedicina, fisioterapia, enfermagem e odontologia, por exemplo. Além disso, devido à complexidade dos assuntos associada à imaturidade dos estudantes nos primeiros anos, muitos discentes podem não assimilar e perceber a importância desses conteúdos em sua formação profissional ou correlacionar com outras disciplinas (PINHEIRO *et al.*, 2009).

3.2. Dificuldades no ensino da bioquímica para os cursos da área da saúde

A disciplina de bioquímica é considerada, pela maioria dos alunos, como de difícil aprendizado devido ao alto nível de complexidade, o que dificulta a assimilação do conteúdo e, muitas vezes, desmotivando o interesse em parte dos alunos. Os assuntos são considerados difíceis porque os alunos precisam lidar com conceitos abstratos e ainda necessitam de conhecimentos prévios, muitas vezes ausentes, sobre características essenciais das moléculas e substâncias orgânicas. Ministrando uma disciplina de bioquímica também é considerado difícil por parte dos professores devido à complexidade e grande quantidade de conteúdos a serem abordados (COSTA *et al.*, 2013).

Infelizmente, a disciplina de bioquímica apresenta historicamente uma considerada rejeição entre os alunos de graduação e o reconhecimento da importância das disciplinas básicas para sua formação ocorre depois de cursar tais disciplinas, e em boa parte, os benefícios dos conhecimentos já foram comprometidos. As necessidades impostas pelo mercado de trabalho combinam uma formação profissional atrelada apenas com habilidades técnicas e, muitas vezes, percebe a ausência de uma formação crítica e autossuficiente. As atuais condições de ensino de disciplinas básicas nas instituições públicas e privadas de nível superior são pouco estudadas. Para tornar a disciplina de bioquímica

mais efetiva na formação dos profissionais da saúde, faz-se necessário estudar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos durante as aulas e propor alternativas que possam estimular aluno e professor a consolidar o ensino e aprendizagem.

Em um estudo realizado por Zeni (2010), observou-se que 50,6% dos alunos do curso de medicina e odontologia obtiveram um conhecimento prévio de alguns conceitos de bioquímica durante o ensino médio e outros 16,1% a partir de cursinhos preparatórios de vestibular. No mesmo estudo, porém, entre os alunos de fisioterapia e farmácia um total de 61,2% não obtiveram esses conhecimentos, enquanto que 19,2% do total adquiriram contato com a bioquímica durante o ensino médio. Esses dados sugerem que a grande maioria dos alunos no nível superior não tem base de conhecimentos em bioquímica o que pode atrapalhar seu desempenho durante o curso.

Pinheiro e seus colaboradores (2009) realizaram um estudo sobre o ensino de bioquímica para alunos do curso de fisioterapia, os resultados da pesquisa demonstraram que 67% dos alunos estudam periodicamente os conteúdos de bioquímica, mas ainda assim 54% não gostam de estudar bioquímica e outros 29% não conseguem aprender satisfatoriamente os assuntos ministrados em sala de aula pelo professor.

De acordo com Scatigno e Torres (2016), um dos maiores desafios enfrentados pelo docente de nível superior é obter uma participação ativa dos alunos que facilite o aprofundamento da aprendizagem. Além disso, as atitudes de omissão, passividade e desinteresse, as quais podem ser apresentadas por ambos, aluno e professor, não fazem parte de um processo de ensino construtivista. Embora muitos professores possam ter o domínio sobre os assuntos, faltam ainda novas ferramentas alternativas e estratégias para solidificar o aprendizado.

As autoras possuem experiência na prática docente tradicional, que também contribui para a formação do aluno; porém, atualmente, apresenta dificuldades para manter-se em um ambiente cheio de fontes de informação e com alunos de uma geração altamente tecnológica. Devido a essas dificuldades e ao baixo aproveitamento na disciplina, o curso de enfermagem da Universidade Federal de Roraima (UFRR) tem tentado inserir novos métodos de ensino, como a aprendizagem baseada em equipes, do inglês *Team Based Learning* - TBL (MICHAELSEN e SWEET, 208), para alunos do segundo ano do curso. Essa metodologia prioriza o estudo individual e o trabalho em equipe, mas também permite ao professor, no momento em que este realiza o *feedback*, apresentar suas contribuições por meio de explicações fundamentadas sobre as respostas dos testes propostos. Os resultados da aplicação desse novo método mostraram-se promissores com a primeira turma, apresentando uma aprovação de 96,4% (resultados não publicados). Espera-se dar continuidade ao método e adequá-lo à realidade dos alunos do curso de enfermagem da UFRR, visando atender às necessidades de sua formação profissional.

3.3. Ferramentas e alternativas para associar o ensino/aprendizagem com a prática profissional.

Algumas tentativas para diminuir a resistência em aprender ou ensinar bioquímica estão relacionadas em despertar o interesse dos discentes em odontologia,

medicina, fisioterapia e enfermagem, por exemplo, em desenvolver projetos de iniciação científica e monitorias na área de disciplinas básicas. Albuquerque *et al.* (2012) relatam que experiências vivenciadas por monitores da disciplina de bioquímica metabólica, em um curso de medicina de uma universidade pública em Pernambuco, contribuem para uma boa formação profissional. Isso porque as atividades desenvolvidas estavam relacionadas à pesquisa, ensino e extensão o que possibilita uma conexão entre o ensino teórico e prático adquirido nas salas de aula. Logo, eles concluem a importância da participação dos discentes junto à motivação dado pelo professor para a construção do conhecimento nessa área.

Em um estudo feito por Iano e seus colaboradores (2009), foi investigado o perfil dos alunos de graduação que estavam envolvidos em projetos de iniciação científica em um laboratório de bioquímica de uma faculdade pública de odontologia, 77,78% dos entrevistados afirmaram que a partir da iniciação científica foi possível integrar os conhecimentos entre a teoria e a prática. Além disso, todos os alunos afirmaram que os conceitos de bioquímica têm relevância em sua formação profissional, pois se trata de uma matéria básica que serve como alicerce para a compreensão das outras e que são importantes nas atividades do cotidiano clínico.

As aulas expositivas e experimentações realizadas em laboratório são os recursos didáticos mais utilizados pelos docentes para o ensino de bioquímica; porém, a aprendizagem a partir de metodologias criativas e alternativas, com ambientes virtuais estimula a compreensão dos conceitos básicos da disciplina. Uma forma lúdica encontrada por Marinho, Castro e Marinho (2014) foi a inserção de aplicativos, através de dispositivos móveis, para proporcionar ao aluno visualizar de forma dinâmica e tridimensional estruturas químicas e moleculares de uma lectina (proteína).

Uma alternativa para os docentes é utilizar a tecnologia da informação para proporcionar o uso de diversas ferramentas, tais como sites e softwares educacionais para serem utilizadas no contexto educacional. Isso permite a criação de novos métodos e estratégias para resolução dos problemas enfrentados no ensino/aprendizagem (ALCANTARA e MORARES-FILHO, 2015). Uma proposta também muito interessante, para driblar as dificuldades enfrentadas pelos professores no ensino da bioquímica, foi apresentada por Dias e seus colaboradores (2013), os quais vêm desenvolvendo materiais multimidiáticos que combinam conteúdo audiovisual como animações, filmes que ilustram a dinâmica molecular de proteínas e enzimas, para melhorar a aprendizagem na disciplina de bioquímica. Os resultados foram satisfatórios, demonstrando interesse e maior participação dos alunos no início da graduação na área da saúde.

Outra grande dificuldade enfrentada pelos discentes de nível superior é conseguir agregar à futura prática profissional os conteúdos que são vistos em bioquímica. Sabendo disso, Matta e Sodrê Neto (2015) descrevem um trabalho com uma proposta de aliar os conteúdos abordados em bioquímica metabólica com a possível prática docente dos alunos, associando a formação em bioquímica com uma carreira profissional. Neste caso, grupos de alunos elaboraram projetos com problemáticas e conteúdos relacionados à bioquímica e ministravam aulas hipotéticas

de ensino básico. Sendo assim foi possível construir uma estratégia de autonomia para os alunos através de uma instrumentação de ensino paralelo à aprendizagem dos conteúdos específicos de bioquímica.

Selecionar tópicos dos conteúdos a serem abordados em sala de aula através do interesse dos alunos, parece uma forma atrativa e alternativa de construir o conhecimento em bioquímica. Apostar em competências para o desenvolvimento de conhecimento, habilidades e atitudes através da metodologia de aprendizagem baseada em projetos (do inglês *Project Based Learning*) foi uma forma que Garcês, Santos e Oliveira (2018) conseguiram trabalhar com alunos que cursavam a disciplina de bioquímica. Os estudantes foram questionados sobre quais assuntos gostariam de aprender em bioquímica e eles optaram por temas que contemplassem conteúdos para compreender melhor doenças, resultados de exames laboratoriais e alimentação. Assim, o pedido foi atendido mediante explicação e exemplos de doenças metabólicas. Isso demonstra o quanto é importante uma participação ativa e direta dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

A aprendizagem baseada em problemas (ABP, ou do inglês *Problem Based Learning* - PBL) parece ser uma das alternativas mais utilizadas para o ensino e aprendizado de bioquímica em outros países. Por exemplo, Hartfield (2010), da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Tecnologia de Queensland (Austrália), reforça que nas universidades é importante introduzir um ensino construtivista em bioquímica através da aprendizagem baseada em casos e que os alunos aprendem de forma mais eficaz se forem mais ativos. Ao utilizar informações para resolverem um problema específico, os alunos têm maior chance de lembrar o que aprenderam, de processar as informações que estão recebendo e de refletir sobre como aprenderam. Dessa forma, o ambiente de aprendizado ativo permite a oportunidade de desenvolver pensamentos críticos e habilidades orais e escritas associadas à comunicação de análise de problemas.

Estudantes de medicina de uma universidade na Índia participaram de um estudo no departamento de bioquímica realizado por Nair *et al.* (2013), os alunos foram divididos em dois grupos: um deles com o ensino baseado em problemas e o outro apenas com ensino a partir de palestras didáticas. Os alunos relaram que o ensino baseado em problemas foi o método mais interessante para adquirir conhecimentos, pois conseguiram vivenciar uma experiência de aplicação do conhecimento adquirido em situações voltadas à prática profissional. Com esse método os alunos foram expostos aos problemas médicos reais, que os ajudaram a desenvolver habilidades de análise. Resultados positivos com a proposta de ensino baseado em problemas também foi relatada por Fardilha *et al.* (2010), na Universidade de Aveiro em Portugal, ao propor esse método aos alunos de biomedicina para entender o metabolismo dos ácidos graxos na disciplina de bioquímica médica.

O processo de avaliação utilizado pela grande maioria dos professores de nível superior nem sempre leva à construção do conhecimento, muitas vezes implica na obrigação do aluno em memorizar os conceitos, sem que haja uma aprendizagem significativa dos mesmos. Quando há, por exemplo, assuntos sobre as vias metabólicas, exige uma preocupação dos alunos em memorizar os nomes dos compostos intermediários, porém não reconhecem

suas fórmulas estruturais ou importância quando lhes são apresentadas. Atitudes lúdicas a partir da construção de um jogo para o entendimento das vias glicolíticas e da gliconeogênese foram demonstradas por Oliveira e seus colaboradores (2015) como forma de aprendizado colaborativo entre alunos do curso de odontologia de uma universidade pública.

O papel da universidade em desenvolver políticas pedagógicas junto ao corpo docente também é importante para auxiliar no processo de aprendizagem. Recentemente Tomelin e seus colaboradores (2018) defenderam a abordagem no ensino superior da chamada "prática inclusiva". É notável a existência de uma deficiência na educação básica dos alunos que atualmente estão ingressando nas universidades, o fato do estudante estar presente em sala de aula não significa, necessariamente, a sua participação plena no meio universitário e a absorção dos conteúdos propostos. Por isso, é necessário que a universidade realize adaptações para que a inclusão seja efetiva, reconhecendo e atendendo às necessidades individuais dos alunos, adaptando-se aos vários estilos e ritmos de avaliação e aprendizagem, de modo a garantir uma qualidade de educação para todos.

4. CONCLUSÃO

O estudo realizado demonstra que são muitas as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem de bioquímica para alunos dos cursos de graduação da área da saúde. Esses problemas podem estar relacionados, por exemplo, à falta de percepção dos alunos de que conteúdos básicos estão conectados com a sua futura prática profissional, bem como à dificuldade de compreender conceitos abstratos. Apesar desses problemas, foi verificado que há formas de mudar esse cenário. O professor precisa abordar os conteúdos de forma a estimular seus alunos na compreensão dos tópicos de forma crítica e construtivista, e não focar apenas em decorar nomes e fórmulas. Atualmente, existem muitas metodologias de ensino, em que o aluno participa ativamente do seu processo de aprendizagem, construindo o seu conhecimento, como é o caso do ensino baseado em problemas e de abordagens a partir de recursos multimidiáticos. O grande desafio é encontrar a metodologia mais adequada em cada turma/curso e mostrar que a bioquímica pode ser bem compreendida e contribuir para a formação profissional de todos os estudantes da área da saúde.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não existe qualquer conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M.A.C.; AMORIM, A.H.C.; ROCHA, J.R.C.F.; SILVEIRA, L.M.F.G.; NERI, D.F.M. Bioquímica como sinônimo de ensino, pesquisa e extensão: um relato de experiência. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 36, p. 137-142, 2012.
- ALCANTARA, N.R.; MORAES-FILHO, A.V. Elaboração e utilização de um aplicativo como ferramenta no ensino de Bioquímica: carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 13, p. 54-72, 2015.
- ALMEIDA, D.J.; DEMARIO, R.; BARROSO, G. Das enzimas à análise sensorial: relato de aula prática interdisciplinar. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 12,

- p. 55-70, 2014.
- AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. *Biologia das células*. São Paulo. Ed.: Moderna, 2010. v. 1
- COSTA, F.J.; SANTOS, N.S.; CHAVES, A.C.L. Avaliação preliminar das Leituras complementares presentes nos livros didáticos de Bioquímica. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.
- DIAS, G.; OLIVEIRA, F.S.; PASCUTTI, P.G.; BIANCONI, M.L. Desenvolvimento de ferramentas multimidiáticas para o ensino de bioquímica. *Revista Práxis*, v. 9, p. 25-30, 2013.
- FARDILHA, M.; SCHRADER, M.; DA CRUZ E SILVA, O. A. B.; DA CRUZ E SILVA, E.F. Understanding fatty acid metabolism through an active learning approach. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, v. 38, p. 65-69, 2010.
- FARKUH, L.; PEREIRA-LEITE, C. Bioquim4x: um jogo didático para rever conceitos de bioquímica. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 12, p. 37-54, 2014.
- FIGUEREDO, R. C. CELESTINO, K. A. A.; MORAES, C. R. F.; FIGUEIREDO, I. I. S. Desafios e perspectivas na educação permanente em saúde desenvolvida na atenção primária: uma revisão bibliográfica. *Revista Científica do ITPAC*, v. 7, n. 8, Pub. 8, Outubro 2014.
- GARCÉS, B.P.; SANTOS, K.O.; OLIVEIRA, C.A. Aprendizagem baseada em projetos no ensino de bioquímica metabólica. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 13, p. 527-534, 2018.
- GARRIDO, R.G.; ARAÚJO, F.O.; OLIVEIRA, T.H.; GARRIDO, F.S.R.G. O lugar da bioquímica no processo de cuidar: visão de graduandos em enfermagem. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, Artigo C, p. C1-C6, 2010.
- HARTFIELD, P.J. Reinforcing constructivist teaching in advanced level biochemistry through the introduction of case-based learning activities. *Journal of Learning Design*, v. 3, p. 20-31, 2010.
- IANO, F.G.; ALMEIDA, A.S.; BUZALAF, M.A.R.; OLIVEIRA, R.C. Perfil dos alunos de graduação envolvidos em projetos de iniciação científica na área de bioquímica no período de 2006-2008. *Revista da ABENO*, v. 9, p. 44-49, 2009.
- MARINHO, M.M.; CASTRO, R.R.; MARINHO, E.S. Metodologia de ensino em bioquímica: uso de dispositivos móveis para a análise de estruturas de lectinas. *Revista Expressão Católica*, v. 3, p. 73-79, 2014.
- MATTA, L.D.M.; SODRÉ NETO, L. Ensino de bioquímica e formação docente: propostas de projetos voltados para o ensino básico, desenvolvidos por estudantes de licenciatura. *Química Nova na Escola*, v. 38, p. 224-229, 2016.
- MICHAELSEN, L.; SWEET, M. Fundamental principles and practices of team-based learning [internet]. 2008. Disponível em: <<https://www.med.illinois.edu/FacultyDev/TBL/Readings/SupplementalReadingONTBL.pdf>>. Acesso em 01/08/2018.
- NAIR, S.P.; SHAH, T.; SETH, S.; PANDIT, N.; SHAH, G.V. Case based learning: a method for better understanding of biochemistry in medical students. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v. 7, p. 1576-1578, 2013.
- LIVEIRA, F.S.; LACERDA, C.D.; OLIVEIRA, P.S.; COELHO, A.A.; BIANCONI, M.L. Um jogo de construção para o aprendizado colaborativo de glicólise e gliconeogênese. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 13, p. 46-57, 2015.
- PINHEIRO, T.D.L.; SILVA, J.A.; SOUZA, P.R.M.; NASCIMENTO, M.M. OLIVEIRA, H.D. Ensino de bioquímica para acadêmicos de fisioterapia: visão e avaliação do discente. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, Artigo C, p. C1-C11, 2009.
- SABINO, G.; AMARAL, F.C.; SABINO, C.V.S.; KATTAH, L.R. Proposta de uma metodologia para o ensino da estrutura e função das proteínas na disciplina bioquímica. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, Artigo E, p. X1-X19, 2009.
- SCATIGNO, A.C.; TORRES, B.B. Diagnósticos e intervenções no Ensino de Bioquímica. *Journal of Biochemistry Education*, v. 24, p. 29-51, 2016.
- SCHMIDT, D.B.; HEGGENDORNN, L.H.; PEREIRA, H.S.; VIEIRA, V.; AGUIAR-ALVES, F. Mapas conceituais no ensino de bioquímica, uma integração entre os conceitos científicos. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 12, p. 7-23, 2014.
- TOMELIN, K.N.; DIAS, A.P.L.; SANCHEZ, C.N.M.; PERES, J. Educação inclusiva no ensino superior: desafios e experiências de um núcleo de apoio discente e docente. *Revista Psicopedagogia*, v. 35, p. 94-103, 2018.
- ZENI, A.L.B. 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*, Artigo B, p. B1-B14, 2010.