

**Extensio
UFSC**Revista Eletrônica
de Extensão

CURSO TEÓRICO-PRÁTICO DE BIOLOGIA CELULAR: IMPACTOS E PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO EM CURITIBANOS-SC

Viviane GlaserUniversidade Federal de Santa Catarina
v.glaser@ufsc.br**Ana Carolina da Costa Lara Fioreze**Universidade Federal de Santa Catarina
ana.lara@ufsc.br**Patrícia Maria Oliveira Pierre**Universidade Federal de Santa Catarina
patricia.pierre@ufsc.br

Resumo

A Biologia Celular é um assunto de difícil compreensão entre os tópicos discutidos em Biologia no Ensino Médio. Desta forma, em 2014 foi ofertado um curso teórico-prático de dez encontros para estudantes de uma escola do Ensino Médio de Curitiba-SC, a fim de proporcionar um melhor entendimento sobre Biologia Celular, e verificar os impactos do curso sobre a percepção dos mesmos a respeito desta temática. Os estudantes responderam a um questionário prévio e um outro ao final do curso. Através da análise destes, verificou-se que após o curso houve uma melhora da percepção dos discentes sobre o tema. Ainda, as atividades práticas ou lúdicas propostas despertaram nos estudantes um maior interesse do que a realização de aulas meramente teóricas. Assim, concluiu-se que métodos ativos são uma forma mais efetiva para o desenvolvimento da aprendizagem, e que a metodologia utilizada no curso contribuiu para o melhor entendimento sobre o tema.

Palavras-chave: Atividades Lúdicas; Aulas Práticas; Ensino de Biologia.

THEORETICAL-PRACTICAL COURSE ON CELL BIOLOGY: IMPACTS AND PERCEPTIONS OF STUDENTS OF A HIGH SCHOOL IN CURITIBANOS-SC

Abstract

Cell biology is a subject of difficult comprehension among the topics discussed in Biology in High School. Considering it, a theoretical-practical course with ten classes was offered to High School students of a school in Curitiba-SC in 2014, in order to provide a better understanding of Cell Biology and verify the impacts of the course about the students' perception in respect to this subject. The students answered a previous questionnaire and another one at the end of the course. Through the analysis of these, it was found that after the course there was an improvement in students' perception about the matter. Furthermore, practical or ludic activities resulted in a greater students' interest than merely theoretical classes. Thus, it could be concluded that active learning methods are a more effective way to learning development and that the methodology used in the course contributed to a better knowledge about this subject.

Keywords: Biology Teaching; Ludic Activities; Practical Classes.

CURSO TEÓRICO-PRÁTICO DE BIOLOGÍA CELULAR: IMPACTOS Y PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE UNA ESCUELA SECUNDARIA EN CURITIBANOS-SC

Resumen

Biología Celular es un tema de difícil entendimiento dentro de los tópicos discutidos en Biología en la Escuela Secundaria. Así, en 2014, un curso teórico-práctico con diez clases fue ofertado a alumnos de una Escuela Secundaria de Curitiba-SC, con el objetivo de proporcionar una mejor comprensión acerca de la Biología Celular, y observar los impactos del curso en la percepción de los estudiantes en este tema. Los estudiantes respondieron un cuestionario previo y uno al final del curso. A través del análisis de estos, fue posible observar una mejora en la percepción de los estudiantes sobre el tema después de la participación en el curso. Además, actividades prácticas o lúdicas resultaron en un mayor interés de los estudiantes que actividades teóricas. Así, se puede concluir que métodos activos son más efectivos para el desarrollo del aprendizaje, y que la metodología utilizada contribuyó para el mejor entendimiento sobre el tema.

Palabras clave: Actividades Lúdicas; Clases Prácticas; Enseñanza de la Biología.



INTRODUÇÃO

A Biologia Celular é um tema essencial no Ensino Médio para o entendimento de assuntos considerados mais complexos para os discentes, assim como a Bioquímica e a Genética. No entanto, os estudantes geralmente têm dificuldade de compreender esse assunto, devido ao seu nível de abstração, já que o objeto de estudo desta área, além de ser complexo, não é palpável e visível a olho nu; sendo assim muitas vezes os estudantes adquirem conceitos incorretos sobre o tema (SESLI; KARA, 2012; SUWONO *et al.*, 2021). Segundo Gaspar (2005), as atividades práticas em Biologia oferecem vantagens em relação às atividades teóricas, pois há uma maior interação entre os discentes e o docente. Além disso, os estudantes possuem mais oportunidade de discutir suas ideias, enquanto nas atividades teóricas tudo depende do enunciado, cuja interpretação pode gerar dúvidas. Desta forma, as atividades práticas podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades importantes no processo de formação do pensamento científico dos estudantes (LIMA; GARCIA 2011). Ainda, esse tipo de atividade contribui para uma diversificação do método tradicional de ensino, em que o aluno é um mero expectador e não participa no processo de construção do seu conhecimento (LIMA; GARCIA 2011).

De fato, na área da Biologia, não há garantia de que somente com aulas expositivas sejam desenvolvidas todas as habilidades necessárias para que o estudante possa planejar, avaliar e reconstruir seu próprio conhecimento (TEOTÔNIO *et al.*, 2019), diferentemente do que ocorre em aulas práticas. No entanto, a maioria das escolas públicas não possui laboratórios que permitem a visualização das células. Desta forma, o docente deve possuir alternativas para o ensino do tema para que este não se torne simplesmente teórico e com conceitos equivocados, devido à imaginação individual que cada estudante tem sobre a estrutura de uma célula e de seus constituintes.

As universidades, através de seus laboratórios, podem colaborar com a formação de estudantes de Ensino Médio acerca das temáticas que abrangem a Biologia Celular, para que se torne um assunto mais interessante e compreensível, além de despertar o interesse pela ciência. Por meio de projetos de extensão, a universidade efetiva seu compromisso com a sociedade, promovendo um aprendizado mútuo e fortalecendo o vínculo entre elas. Ainda, a execução desses projetos é uma oportunidade para o desenvolvimento de ações que possam superar as limitações e dificuldades existentes na comunidade (RODRIGUES *et al.*, 2013). Entre os diferentes espaços de construção do conhecimento, a universidade ocupa um lugar privilegiado de convivência e desenvolvimento humano, científico-tecnológico e social, apresentando como

eixo central a formação de profissionais-cidadãos (PIVETTA *et al.*, 2010). Assim, a execução de projetos de extensão e sua integração com atividades de ensino e pesquisa são fundamentais para a formação de profissionais comprometidos com o desenvolvimento social (PIVETTA *et al.*, 2010).

Com este intuito, foi realizado em 2014 um curso teórico-prático de Biologia Celular voltado a estudantes de Ensino Médio, como parte integrante do projeto de extensão “Novos Talentos”. O projeto foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e envolvia outras propostas além do curso abordado no presente artigo. A dinâmica do curso e a percepção dos estudantes sobre o tema, antes e depois de realizar o curso, são relatados. Além do alcance dos objetivos propostos, a execução do curso possibilitou o levantamento de um diagnóstico sobre as necessidades formativas dos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos específicos relacionados à Biologia Celular.

MATERIAIS E MÉTODOS

No ano de 2014, 37 estudantes do 2º e 3º anos do Ensino Médio de uma escola pública do município de Curitiba-SC responderam a um questionário semiestruturado, com cinco perguntas subjetivas. Este foi produzido por três docentes das áreas de Biologia Celular e Genética, anteriormente à realização do curso teórico-prático em Biologia Celular, a fim de selecionar os alunos que possuíam disponibilidade e interesse em participar da atividade. As perguntas realizadas incluíam:

- 1) Qual a disciplina com a qual você possui mais afinidade?
- 2) Você pretende ingressar na Universidade? Se sim, qual curso gostaria de fazer?
- 3) Você conhece os cursos que são oferecidos pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em Curitiba?
- 4) Já observou alguma amostra ao microscópio?
- 5) O que você entende por Biologia Celular?

Após a análise dos questionários e entrevistas, foram selecionados 20 participantes. O curso teve início um mês após as entrevistas, e foi realizado semanalmente. Foram realizados dez encontros, com a carga horária de quatro horas cada, totalizando 40 horas de atividades. Estas foram realizadas no Laboratório de Biologia Celular da UFSC - Campus de Curitiba, no contraturno escolar. Nesses encontros, foram abordados aspectos teóricos relacionados à Biologia Celular, mas foram priorizadas as atividades práticas e lúdicas, conforme descrito no

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

Quadro 1. Neste, também é possível verificar os objetivos que se pretendia alcançar em cada aula. Uma apostila relacionada ao tema, elaborada pelas docentes, foi entregue aos alunos, além de um caderno para anotações, lápis, borracha e caneta. Em todos os encontros foram observados aspectos relacionados ao interesse, à motivação e ao envolvimento dos estudantes pelo assunto abordado.

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

Quadro 1 - Atividades teóricas, práticas e lúdicas realizadas com os estudantes durante o curso teórico-prático, e objetivos de cada intervenção pedagógica.

Assuntos abordados durante as aulas teóricas	Atividades práticas e lúdicas desenvolvidas	Objetivos
1. Biologia Celular: histórico e importância	- Apresentação das vidrarias e equipamentos encontrados em um laboratório de Biologia Celular. - Vídeo: A célula e a microscopia.	- Familiarizar os estudantes com os equipamentos e vidrarias encontradas no laboratório onde foram realizadas as aulas. - Apresentar a cronologia e os avanços que ocorreram no decorrer do tempo e que levaram ao conhecimento atual na área. - Mostrar aos discentes que o conhecimento científico está em constante mudança e que continua sendo construído.
2. Microscopia: conhecendo e utilizando o microscópio	- Partes e utilização do microscópio de luz de campo claro.	- Identificar os principais tipos de microscopia e suas características e diferenças. - Compreender os métodos de preparo de amostras para análise ao microscópio de luz de campo claro. - Aprender a manusear o microscópio de luz de campo claro.
3. Diversidade celular	- Visualização de protozoários de vida livre em água coletada de lagoa (CASTAGINI; MENTA 2009). - Observação de lâminas permanentes de tecidos vegetais.	- Entender o que é uma célula e suas propriedades básicas. - Identificar os diferentes tipos celulares, compreendendo as suas diferenças.
4. Células procarióticas	- Montagem de uma célula procariótica com cartolina. - Confecção e visualização de lâminas de iogurte, a fim de observar os <i>Lactobacillus</i> sp. (adaptado de BEZERRA, 2011).	- Compreender a estrutura de células procarióticas. - Entender a participação das bactérias no desenvolvimento de doenças. - Perceber a importância de bactérias utilizadas na indústria alimentícia.
5. Células eucarióticas vegetais	- Preparação e visualização de células de <i>Elodea</i> sp. (DESSEN; OYAKAWA, 2008a). - Preparação e visualização de lâmina de tubérculo de batata corada com lugol, para visualização de amiloplastos (LACERDA, 2012).	- Compreender a organização das células eucarióticas vegetais. - Entender as principais funções e a morfologia dos diferentes componentes celulares.

6. Células eucarióticas animais	<ul style="list-style-type: none"> - Jogo “Cara a cara com a célula” (PARDAL <i>et al.</i>, 2014). - Preparação e visualização de lâminas de mucosa bucal (adaptado de DESSEN; OYAKAWA, 2008b). - Visualização de lâminas permanentes de tecidos animais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entender a organização das células eucarióticas animais. - Compreender a função e morfologia dos diferentes constituintes destas células.
7. Núcleo e o material genético	<ul style="list-style-type: none"> - Extração de DNA de morango (DESSEN; OYAKAWA, 2008c). - Visualização do núcleo e nucléolo em lâminas permanentes de tecidos animais. - Modelo da molécula de DNA com jujuba (INSTITUTO CIÊNCIA HOJE, 2010). 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender a estrutura do núcleo e suas funções. - Ser capaz de compreender a estrutura do DNA.
8. Divisão celular: mitose	<ul style="list-style-type: none"> - Fases da mitose em massa de modelar (DENTILLO, 2009). -Lâminas de raiz de <i>Allium cepa</i>, para visualização das diferentes fases da mitose. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entender a importância do ciclo celular e do processo de divisão mitótica para os organismos eucariontes. - Ser capaz de identificar e descrever a intérfase e as diferentes fases da mitose.
9. Confeccionando maquetes	<ul style="list-style-type: none"> - Confecção de modelos didáticos dos diferentes tipos de células. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir dos conhecimentos adquiridos durante o curso, confeccionar modelos dos diferentes tipos celulares.
10. Discutindo ideias	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos modelos didáticos pelos estudantes e aplicação do questionário final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discutir os diferentes assuntos abordados a partir da apresentação dos modelos confeccionados pelos participantes. - Avaliar o curso através da aplicação de um questionário aos estudantes.

Fonte: elaborado pelas autoras.

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

No último encontro, 13 dos 20 estudantes selecionados para a realização do curso estavam presentes, os quais responderam ao questionário final, contendo as seguintes questões subjetivas:

- 1) Você já sabia utilizar o microscópio antes de participar do curso?
- 2) Qual tópico que estudamos você achou mais interessante?
- 3) O que você entende por Biologia Celular?
- 4) Por que o curso pode auxiliar na sua preparação para o vestibular e para seus estudos futuros em uma Universidade?
- 5) Você recomendaria o curso para outros estudantes de sua escola? Por quê?

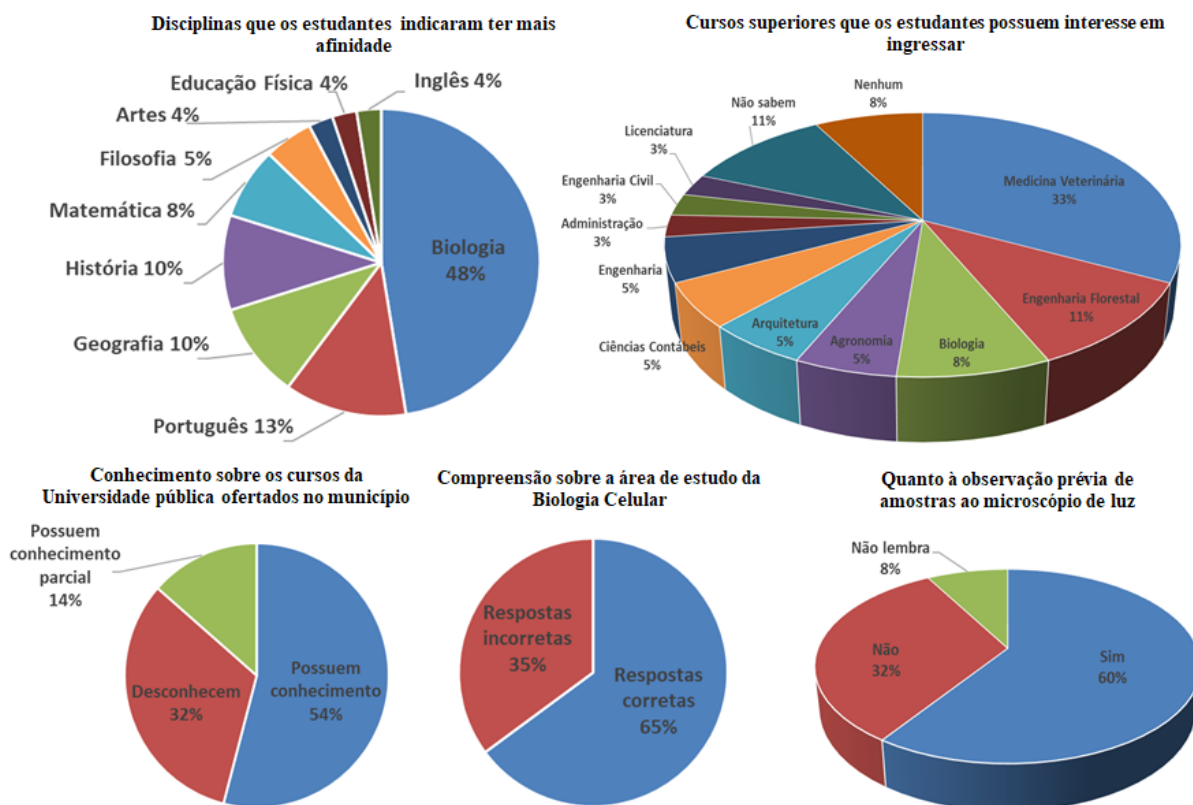
Por fim, as respostas obtidas nos dois questionários foram compiladas e analisadas por estatística descritiva, a fim de verificar a eficácia do curso em melhorar a compreensão de Biologia Celular pelos estudantes de Ensino Médio e a sua aceitabilidade por esse público.

RESULTADOS E ANÁLISES

Na Figura 1, podemos observar as respostas obtidas a partir da aplicação do questionário prévio aos estudantes. Dentre as disciplinas que os discentes apontaram possuir maior afinidade, 52% selecionaram Biologia, 14% Português, 11% Geografia e 11% Artes. Sobre o curso de graduação que os alunos gostariam de realizar, o mais citado foi Medicina Veterinária (33%), curso existente no Campus de Curitiba da UFSC. Apesar de somente cerca da metade dos estudantes responderem que tinham conhecimento sobre quais cursos são oferecidos pelo Campus (54%), outros cursos oferecidos por esta Universidade no município também foram citados: 11% apontaram que teriam interesse em ingressar no curso de Engenharia Florestal e 5% no curso de Agronomia. Essa percentagem de estudantes que demonstraram interesse em cursar uma graduação relacionada à área biológica (57%, incluindo os três cursos oferecidos pelo Campus e Ciências Biológicas) reflete a maior afinidade apontada pelos estudantes na disciplina de Biologia. Cabe ressaltar ainda que muitos alunos do ensino público acreditam não ser possível acessar a universidade, e que este curso oportunizou o conhecimento do ambiente universitário e os estimulou a almejar o ensino superior.

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

Figura 1 – Respostas dos estudantes de uma escola de Ensino Médio do município de Curitiba-SC no questionário prévio utilizado para a seleção dos participantes no curso teórico-prático de Biologia Celular.



Fonte: elaborado pelas autoras.

A partir das respostas obtidas no questionário prévio e no questionário final, percebeu-se que 65% dos estudantes demonstraram ter conhecimento do que se trata a área de Biologia Celular, sendo que ao final do curso este percentual aumentou para 85% (Figura 2). Isso nos indica que a realização do curso cumpriu com seu objetivo de auxiliar os estudantes na compreensão dessa temática. Este fato comprova que o desenvolvimento de atividades práticas permite que os alunos obtenham e retenham uma compreensão mais profunda de um conceito (BUSHELL, 2001). Apesar do ensino de Biologia necessitar de embasamento teórico, é essencial que procedimentos práticos também sejam realizados. Desta forma, é possível que o estudante compreenda de forma mais “palpável” e menos abstrata os temas que envolvam estruturas microscópicas, como as células ou estruturas celulares. É também de suma importância que as atividades práticas sejam desenvolvidas a partir da investigação, baseando-se na problematização e na elaboração e teste de hipóteses por meio da experimentação (BASSOLI, 2014). Isso aproxima o ensino de Ciências do trabalho científico e integra outros aspectos das ciências além da parte experimental, em que a teoria e a prática se complementam e corroboram para o processo de ensino-aprendizagem (MORAES, 2008).

De fato, foi possível observar que os discentes apresentaram maior interesse e motivação durante as atividades práticas do que durante as aulas meramente teóricas. Nestas últimas, os estudantes apresentavam-se mais dispersos e interagiam pouco com o docente. Já durante as atividades experimentais, verificou-se que os estudantes procuraram se envolver mais, por meio de questionamentos e discussões com os colegas. Desse modo, constatou-se que tais atividades atuaram como facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de habilidades como a capacidade de observação. As aulas práticas auxiliam no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência facilita a fixação do conteúdo, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria (GONÇALVES *et al.*, 2014).

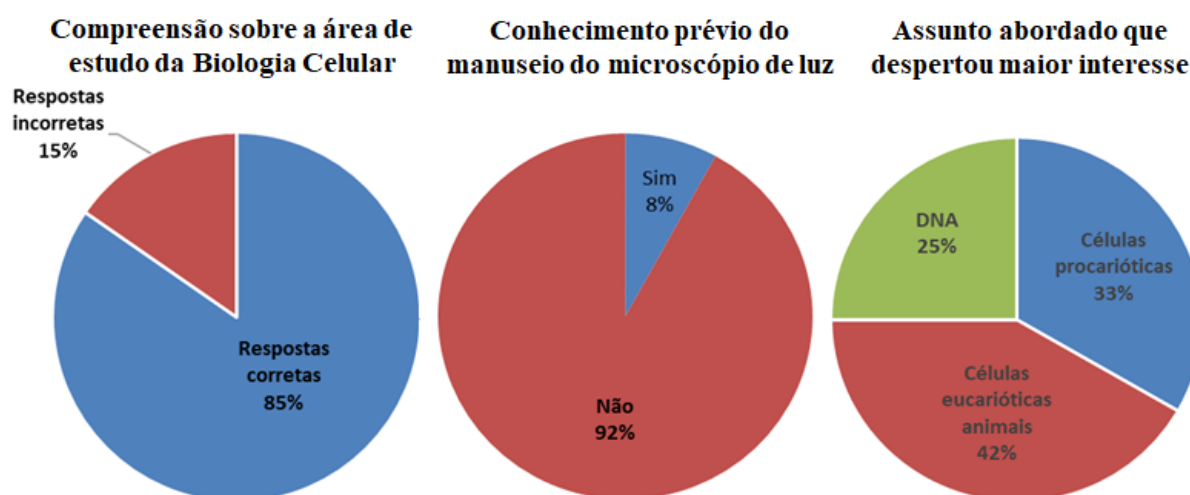
Soto e Anand (2009) citam que as aulas práticas em laboratório são uma importante ferramenta educacional no ensino de Biologia. Ainda, é descrito na literatura que os estudantes que participaram destas aulas obtiveram melhor êxito na disciplina (SOTO; ANAND 2009; FAVALESSO *et al.*, 2019). A experimentação auxilia no desenvolvimento da capacidade dos estudantes em resolver problemas, envolvendo-os em investigações científicas, além de despertar o interesse sobre o tema, fazendo com que os discentes compreendam os conceitos básicos da área (HOFSTEIN; LUNETTA 1982; PAGEL *et al.*, 2015). Este tipo de aula também é importante para que os alunos interajam entre eles, além do envolvimento com equipamentos, reagentes e protocolos que em uma aula teórica eles não têm acesso. Isso pode auxiliar, por exemplo, na interpretação dos métodos utilizados para a obtenção de resultados que os amparem na compreensão do conteúdo e entendam a aplicação prática do que está sendo analisado (BORGES, 2002; BIZZO, 2012).

Em aulas práticas os professores têm a oportunidade de dar autonomia para os seus alunos, estimulando a independência e a capacidade destes de conseguirem interpretar os dados obtidos através de observações e pesquisas próprias, a partir de uma aprendizagem ativa (da SILVA JUNIOR; BARBOSA, 2009). Atualmente, a utilização de métodos ativos no ensino é reconhecida como uma estratégia eficaz para aumento do interesse e afinidade dos estudantes em várias áreas (SIEBEL; MENDES, 2022). De fato, essas metodologias proporcionam aos discentes a oportunidade de atuarem como protagonistas na construção de seu próprio saber. O protagonismo deve ser incentivado pelo professor, com o uso de recursos e estratégias que instiguem a curiosidade do educando e o desafie a buscar respostas para perguntas feitas pelo docente ou por ele próprio (VOLKWEISS *et al.*, 2019). Quando os discentes estão envolvidos, aprendem mais, retêm o conhecimento e desenvolvem habilidades mais adequadamente (PENICK, 1998). Desta forma, a realização do curso teórico-prático oportunizou aos estudantes

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

uma vivência diferente do que têm na escola, pela falta de equipamentos, o que proporcionou um aumento na compreensão do tema abordado. Observa-se, na Figura 2, que 92% dos estudantes não havia manuseado o microscópio anteriormente ao curso, apesar de 60% já terem observado amostras neste equipamento (Figura 1).

Figura 2 - Respostas dos participantes no questionário de avaliação do curso, fornecido ao final do curso teórico-prático de Biologia Celular.



Fonte: elaborado pelas autoras.

Acerca das questões relacionadas à aceitabilidade do curso, os estudantes responderam de forma positiva aos questionamentos sobre como o curso pode auxiliar futuramente em seus estudos. As principais citações foram relacionadas à melhor compreensão dos assuntos abordados na Biologia Celular e que isso colaboraria para o ingresso na Universidade, além de citarem que obtiveram novos conhecimentos na área. Ainda, 100% dos participantes presentes responderam que recomendariam o curso a seus colegas, pois as atividades realizadas foram interessantes e contribuíram para a melhor aprendizagem sobre o tema.

No último dia do curso, além de responderem ao questionário, os estudantes apresentaram os modelos didáticos confeccionados no encontro anterior, com materiais como massa de modelar, isopor e guache. Para a modelagem, os estudantes foram divididos em três grupos, onde cada um destes ficou responsável por representar um tipo celular e apresentá-los no encontro seguinte ao restante da turma. Os modelos confeccionados podem ser observados na Figura 3. Esse tipo de representação pode contribuir para a melhor compreensão por parte dos alunos em tópicos por vezes considerados abstratos, como a Biologia Celular. A partir disso, o uso de maquetes para o entendimento da estrutura e da fisiologia celular torna-se um recurso

acessível, além de contribuir para o aumento da capacidade criativa de alunos e professores. A maquete funciona como um modelo, uma representação da realidade, tornando-se um recurso essencialmente facilitador. De acordo com Giordan e Vecchi (1996), um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, ou uma construção analógica que permite materializar uma ideia ou um conceito tornando-os assim diretamente assimiláveis.

Figura 3 - Modelos didáticos confeccionados e apresentados pelos participantes nos dois últimos encontros. *A*: Representação de uma célula eucariótica vegetal. *B*: Modelo de uma célula procariótica. *C*: Representação de uma célula eucariótica animal.



Fonte: elaborado pelas autoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de cursos complementares com ênfase em atividades práticas permite que os estudantes melhorem a sua compreensão sobre Biologia Celular, como pode ser observado através das respostas obtidas nos questionários. Ainda, o curso despertou nos estudantes maior interesse pelo tema devido às atividades propostas, oportunizando o contato com técnicas e equipamentos que não são usuais em sua rotina escolar, resultando no reconhecimento da importância do curso pelos participantes. Desta forma, conclui-se que métodos que requerem uma maior proatividade dos estudantes são uma forma mais efetiva para o desenvolvimento da

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

aprendizagem, e que a partir da utilização destes foi possível contribuir para mudanças na percepção dos discentes sobre a temática abordada durante o curso.

REFERÊNCIAS

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação (Bauru)**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BEZERRA, José. Prática - 03, parte 2, Observação Microscópica de bactérias presentes no iogurte. **Blog Laboratório de Biologia e Meio Ambiente**. Sergipe, 13 mar. 2011. Disponível em: http://labbioeducacaoambiental.blogspot.com/2011/03/blog-post_13.html. Acesso em: 10/08/2014.

BIZZO, Nélio. **Como eu ensino: Pensamento científico: A natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 3, n. 19, p. 291-313, 2002.

BUSHELL, J. A model of the ultrastructure of a cell. **Journal of Biological Education**, London, n. 3, v. 35, p. 152-153, 2001.

CASTAGINI, Andrea da Silva; MENTA, Eziquiel. Protozoários - Reino Protista. **Portal do professor**. Paraná, 28 set. 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1884>. Acesso em: 10/06/2014.

DENTILLO, D. B. Divisão celular: representação com massa de modelar. **Genética na escola**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 33-36, 2009.

DESSEN, Eliana maria Beluzzo; OYAKAWA, Jorge (org). Observação de células vegetais. **Genoma USP: Educação e difusão**. São Paulo, 20 ago. 2008a. Disponível em: <https://genoma.ib.usp.br/files/upload/44/observacao-celulas-vegetais-web1.pdf>. Acesso em: 01/06/2014.

DESSEN, Eliana maria Beluzzo; OYAKAWA, Jorge (org). Observação de células humanas em esfregaço de mucosa bucal. **Genoma USP: Educação e difusão**. São Paulo, 20 ago. 2008b. Disponível em: <https://genoma.ib.usp.br/files/upload/44/manual-do-professor-celulas-humanas1.pdf>. Acesso em: 01/06/2014.

DESSEN, Eliana maria Beluzzo; OYAKAWA, Jorge (org). Extração de DNA de morango. **Genoma USP: Educação e difusão**. São Paulo, 20 ago. 2008c. Disponível em: <https://genoma.ib.usp.br/files/upload/44/aula-extracaodna.pdf>. Acesso em: 01/06/2014.

FAVALESSO, M. M.; OLIVEIRA, J. B. de; KLÜBER, T. E.; GUIMARÃES, A. T. B. Construção de significados em aulas práticas de laboratório de biologia: uma avaliação por delineamento quase-experimental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Paraná, v. 12, n. 3, p. 78-93, 2019.

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

GASPAR, Alberto. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2005.

GIORDAN, André; VECCHI, Gérard de. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2. ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1996.

GONÇALVES, R. R.; MARTELLO, A. R.; EPPLE, B.; LAURENCE, C.; DESBESSEL, J.; POST, P. Bingo da célula: Uma ferramenta metodológica para o ensino de Biologia Celular. **Revista Ensino & Pesquisa**, Paraná, v. 12, n. 1, p. 28-47, 2014.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. N. The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. **Review of Educational Research**, Washington, D.C., v. 52, n. 2, p. 201-217, 1982.

INSTITUTO CIÊNCIA HOJE. **DNA comestível**. In: Revista Ciência Hoje das Crianças, Rio de Janeiro, 28 abr. 2010. Disponível em: <http://chc.org.br/acervo/dna-comestivel/>. Acesso em: 30/06/2014.

LACERDA, Guilherme Araújo. Prática 08 - Identificação do amido na batata. **Blog Coleção Ciências Práticas**. Minas Gerais, 25 ago. 2012. Disponível em: <http://guibiologia.blogspot.com/2012/08/pratica-08-identificacao-do-amido-na.html>. Acesso em: 20/06/2014.

LIMA, D. B. de; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Rio Grande do Sul, v. 24, n. 1, p. 201-224, 2011.

MORAES, Roque (org). **Construtivismo e Ensino de Ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

PAGEL, U. R.; CAMPOS, L. M.; BATTUCCI, M. C. P. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 10, n. 2, p. 14-25, 2015.

PARDAL, P. C.; SCHIMIGUEL, J.; NIERO, E. L. O.. Recurso lúdico em Biologia Celular utilizado como fixador de conteúdo e como método de avaliação. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 8, n. 3, p. 129-146, 2013.

PENICK, J. E. Ensinando alfabetização científica. **Educar**, Paraná, n. 14, p. 91-113, 1998.

PIVETTA, H. M. F.; BACKES, D. S.; CARPES, A.; BATTISTEL, A. L. H. T.; MARCHIORI, M. Ensino, pesquisa e extensão universitária: em busca de uma integração efetiva. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 16, n. 31, p. 377-390, 2010.

RODRIGUES, A. L. L.; PRATA, M. S.; BATALHA, T. B. S.; COSTA, C. L. N. A.; NETO, I. F. P. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais**, Alagoas, v. 1, n. 16, p. 141-148, 2013.

SESLI, E.; KARA, Y. Development of Application of a Two-tier Multiple-Choice Diagnostic Test for High School Students' Understanding of Cell Division and Reproduction. **Journal of Biological Education**, London, v. 46, n. 4, p. 214-225, 2012.

Curso teórico-prático de Biologia Celular: impactos e percepções de estudantes de uma escola de Ensino Médio em Curitiba-SC

SILVA JUNIOR, A. da N.; BARBOSA, J. R. A. Repensando o ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o caminho para a construção do conhecimento científico e biotecnológico. **Democratizar**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, 2009.

SOTO, J. G.; ANAND, S. Factors influencing academic performance of students enrolled in a lower division Cell Biology core course. **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning**, Indiana, v. 9, n. 1, p. 64 – 80, 2009.

SUWONO, H.; PRASETYO, T. I.; LESTARI, U.; LUKIATI, B.; FACHRUNNISA, R.; KUSAIRI, S.; SAEFI, M.; FAUZI, A.; ATHO'ILLAH, M. F. Cell Biology Diagnostic Test (CBD-Test) portrays pre-service teacher misconceptions about Biology Cell. **Journal of Biological Education**, London, v. 55, n. 1, p. 82-105, 2021.

TEOTONIO, G. S.; SOUSA, G. M. C.; SAMPAIO, L. R.; TEOTONIO, G. R. O.; NUNES, S. L. P. A importância do uso de aulas práticas no ensino da Biologia: uma abordagem metacognitiva. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, Pernambuco, v. 9, n. 19, p. 201-220, 2019.

VOLKWEISS, A.; LIMA, V. M.; RAMOS, M. G.; FERRARO, J. L. S. Protagonismo e participação do estudante: desafios e possibilidades. **Educação Por Escrito**, Rio Grande do Sul, v. 10, n. 1, p. e29112, 2019.

Recebido em: 21/06/2021

Aceito em: 08/04/2022