

Promoção dos saberes em biologia no ensino médio através do uso de diferentes ferramentas pedagógicas

Maria Alice Felipe Oliveira^{1,3}, Layla Cely Rodrigues Andrade¹, Camila Maria Mendes Araújo¹ e Valdevane Rocha Araújo^{2,3,4*}

¹Ciências Biológicas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. ²Programa de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas, Instituto Superior de Ciências Biomédicas, Universidade Estadual do Ceará, Av. Dr. Silas Munguba, 1700, 60614-903, Fortaleza, Ceará, Brasil. ³Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Ceará, Campus Sobral, Av. Comandante Maurocelio Rocha Ponte, 100, 62042-280, Sobral, Ceará, Brasil. ⁴Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Av. São Sebastião, 2819, 64202-020, Parnaíba, Piauí, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: valdevane.araujo@gmail.com; valdevane.araujo@ufpi.edu.br

RESUMO. Apesar do perfil dos alunos ter mudado e da grande diversidade de ferramentas didáticas disponíveis, os métodos de ensino permanecem os mesmos. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de diversas ferramentas didáticas na transmissão dos saberes de biologia. As ferramentas didáticas utilizadas foram: (1) Aulas práticas no laboratório de biologia, (2) Teatro mudo, e (3) Jogo de perguntas ou Quiz. Todas as ferramentas foram aplicadas após as aulas expositivas, sendo avaliadas através de questionários para atribuição de notas segundo a escala de Likert de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). Os resultados revelaram que todas as metodologias foram consideradas muito importantes para a aprendizagem dos participantes. Com isso, pode-se perceber que ferramentas didáticas simples e financeiramente acessíveis, e algumas vezes já disponíveis na escola, são adequadas para auxiliar o processo de ensino/aprendizagem de conteúdos abstratos, como é o caso dos conteúdos de biologia.

Palavras-chave: inovação; ensino; metodologias ativas; biologia celular.

Knowledge promotion in biology at high school using different pedagogical tools

ABSTRACT. Although the profile of students has changed, and the big diversity of the available didactic tools, the teaching methods remain the same. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effectiveness of several didactic tools in the transmission of biology knowledge. The didactic tools used were: (1) Practical classes in the science laboratory, (2) Silent theater, and (3) Question game or Quiz. All the tools were applied after the expository classes, being evaluated through questionnaires to assign according to the Likert scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). Results revealed that all the used methodologies were considered very important for learning of the participants. Thus, it can be seen that simple and financially accessible didactic tools are also adequate to help teaching-learning process, such as biology contents.

Keywords: innovation; teaching; pedagogical tools; active methodologies.

Promoción del conocimiento en biología en el bachillerato mediante el uso de diferentes herramientas pedagógicas

RESUMEN. Aunque el perfil de los estudiantes ha cambiado y la gran diversidad de herramientas didácticas disponibles, los métodos de enseñanza siguen siendo los mismos. En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de diferentes herramientas didácticas en la transmisión del conocimiento biológico. Las herramientas didácticas utilizadas fueron: (1) Clases prácticas en el laboratorio de biología, (2) Teatro mudo y (3) Juego de preguntas o Quiz. Todas las herramientas se aplicaron después de las clases magistrales, siendo evaluadas mediante cuestionarios para calificaciones según la escala Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Los resultados revelaron que todas las metodologías se consideraron muy importantes para el aprendizaje de los participantes. Por lo tanto, se puede ver que se eligen herramientas didácticas simples y económicamente buscadas, y en ocasiones ya disponibles en la escuela, para ayudar al proceso de enseñanza / aprendizaje de contenido abstracto, como es el caso de los contenidos de biología.

Palabras clave: innovación; enseñando; metodologías activas; biología celular.

Introdução

O exercício da docência em ciências e/ou biologia requer uma intervenção pedagógica inovadora, uma vez que o processo de ensino/aprendizagem vai muito além de memorizar conteúdos (Segura & Kalhil, 2015). O formato tradicional de aula, no qual o docente é o responsável por transmitir o conteúdo, não estimula o pensamento crítico do discente e, tampouco, o discernimento para solucionar problemas inerentes à sociedade. O tradicionalismo na sala de aula cada vez mais cai em desuso, e isto pode ser verificado em diversas situações. Com os avanços da internet, por exemplo, a validade de uma aula presencial ganha respaldo apenas se nela houver algo significativo, algo tão relevante e muito mais atrativo do que estudar em casa através de seu computador.

Nas aulas de biologia, por exemplo, os alunos se deparam com inúmeros termos, processos e estruturas abstratas que, na maioria das vezes, são relatados de forma verbal sem nenhum tipo de demonstração, prejudicando a associação entre conteúdo e realidade. Segundo Silva & Carvalho (2017), os alunos que escutam e memorizam os nomes de estruturas animais e vegetais, mas não possuem nenhuma ideia de seus significados, são denominados 'alfabetizados nominais'. Apenas quando o aluno atravessa esse déficit é que ele passa a exercitar a ciência de fato, pois finalmente a compreende, chegando à denominada 'alfabetização multidimensional' (Silva & Carvalho, 2017). Para que este nível seja atingido, faz-se necessário que o componente curricular da disciplina insira atividades práticas, aulas de campo, aulas práticas em laboratórios, utilização de modelos didáticos, dentre outras. A partir da execução dessas atividades, em geral, o professor almeja uma compreensão mais abrangente do conteúdo por parte do discente, incluindo discussões em grupo, seminários e estudos em bibliografias extras, por exemplo.

A relevância da temática 'metodologias ativas', na sociedade contemporânea e na vida dos discentes, tem ganhado grande espaço em função do grandioso fluxo de informação por meio das tecnologias. Essa prerrogativa caminha de encontro à sociedade pós-moderna que carece de conhecimentos gerais, tais como globalização, sustentabilidade, meio ambiente, economia, política, etc. (Segura & Kalhil, 2015). Segundo Pozo e Crespo (2009), existem três características da aprendizagem que refletem a nova cultura da transmissão do ensino de ciências: (1) informação, (2) conhecimento múltiplo e (3) aprendizado contínuo. Considerando tais aspectos, os estudantes precisam saber organizar e interpretar essas informações, pensando e agindo de forma crítica e reflexiva.

As metodologias ativas são estudadas desde a década de 90 e têm como objetivos primordiais provocar a reflexão e a prática dos discentes, além de investigar formas efetivas de engajamento em relação à aprendizagem ativa. O ambiente adequado entre o conteúdo abordado, variadas formas de interações e diferentes estratégias de ensino/aprendizagem provocam uma reflexão crítica e recíproca em docentes e discentes (Souza, 2013; Silva et al., 2018). Freire (1996) afirma que educação é um processo que não é realizado por um único indivíduo, mas que necessita da interação entre sujeitos históricos por meio de suas atitudes. Com essa perspectiva, é possível perceber que, enquanto o método tradicional prioriza a transmissão de informações e tem sua centralidade no professor, o método ativo prioriza o estudante, tornando-o centro das ações educativas, sendo o conhecimento construído de forma colaborativa. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula (Pereira, 2012).

Visando fortalecer esta questão, várias têm sido as definições dadas às Metodologias Ativas. Pereira (2012), por exemplo, define Metodologias Ativas como estratégias didáticas centralizadas, efetivamente, no estudante. De forma complementar, os métodos ativos são processos interativos de conhecimentos, análises, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema (Móran, 2015). Dessa forma, a metodologia ativa estimula a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar situações para possíveis tomadas de decisão, sendo o professor apenas o facilitador desse processo (Berbel, 2011). Isso, por sua vez, torna o aluno um ativo produtor e transmissor de informações junto ao professor e a toda comunidade escolar.

Quando suas contribuições são acatadas e analisadas, os alunos sentem-se valorizados e estimulados, e com sentimento de engajamento, competência e pertencimento, tonando-se persistentes nos estudos (Berbel, 2011). Com base nesse entendimento, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência de algumas ferramentas didáticas no compartilhamento dos saberes em Biologia, durante a execução do projeto de

extensão 'Disseminação e aplicação de técnicas do conhecimento biológico como ferramenta facilitadora na assimilação dos conteúdos de Biologia Celular, Biologia Molecular e Fisiologia no ensino médio', do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará.

Metodologia

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sob número CAAE 23105119.0.0000.5534. As metodologias ativas utilizadas foram aplicadas na Escola Estadual de Educação Profissional Paulo VI, no estado do Ceará, município de Fortaleza, nos anos letivos de 2018 e 2019, e tiveram o acompanhamento dos professores de biologia da instituição. Participaram da pesquisa alunos dos 1º e 2º anos do ensino médio, divididos em quatro turmas, variando o número de alunos (de 29 a 32 participantes) entre as metodologias aplicadas. Foram selecionadas três ferramentas didáticas: (1) Práticas no laboratório de Biologia; (2) Teatro mudo; e (3) Jogo de perguntas ou Quiz. De modo geral, as ferramentas foram aplicadas sob as mesmas circunstâncias, ou seja, tiveram embasamento teórico prévio, de forma expositiva em sala de aula pelo professor da escola e, na aula seguinte, o conteúdo foi explanado novamente por meio das ferramentas escolhidas. Os materiais destas atividades foram disponibilizados pelos aplicadores sem qualquer ônus para a escola e/ou alunos. Além disso, a opinião dos alunos foi avaliada utilizando a escala de Likert, através da qual são atribuídas notas em uma escala de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente).

Práticas no laboratório de biologia

Para a realização das diferentes práticas laboratoriais descritas a seguir, foram utilizados os procedimentos descritos no roteiro de cada aula.

a) Prática de microscopia

A primeira ferramenta utilizada durante a aula prática, no laboratório de Biologia, foi a prática de microscopia com material biológico da mucosa oral e da folha da planta *Tradescantia spathacea* para os temas sobre célula animal e vegetal, respectivamente. Inicialmente, foram apontados e explicados os principais componentes do microscópio, bem como suas funções e seu funcionamento, além dos diferentes tipos de microscopia. Foram ainda identificadas as proporções de aumento que podem ser obtidas por intermédio de microscopia óptica, tal como o correto posicionamento das lâminas e o melhor ajuste de foco e luz. Esta atividade foi realizada em dois dias diferentes, nos quais os alunos (n = 32) foram divididos em equipes de 3 integrantes. Os materiais utilizados foram lâminas de vidro ponta fosca (n = 5), lamínulas (n = 5), estilete (n = 1), conta-gotas (n = 5), corante Azul de Bromotimol, beacker (n = 1), espátula de madeira (n = 5), almofariz de porcelana (n = 5), papel toalha e microscópio (n = 1).

Para a análise de células animais, os alunos permaneceram em equipes, acompanhados pelo tutor. Primeiramente, foram identificados e demonstrados os materiais da bancada. Em seguida, os alunos foram orientados a encontrar o lado fosco da lâmina, escolher um nome para a equipe e escrever na lâmina. Além disso, cada equipe escolheu um membro para coletar a amostra constituída de células da mucosa oral. A amostra foi coletada através de uma espátula de madeira que o aluno passou na parte interna da bochecha. Em seguida, o material foi depositado em uma lâmina e, com o auxílio de um conta-gotas, as células foram coradas com Azul de Bromotimol, o qual permite a visualização do núcleo e do citoplasma. Após a coloração, os alunos foram orientados a montar lamínula sobre lâmina.

Para avaliação de células vegetais, foram utilizadas folhas de *Tradescantia spathacea* da família Commelinaceae, planta discolor que, na face abaxial de cor roxa, pode ser observada a morfologia das células, bem como a presença de estômatos abertos e fechados sem o uso de corante. Os alunos foram instruídos a realizar, na folha, um corte paradérmico com o auxílio de um estilete. Em seguida, a amostra foi colocada na lâmina, algumas gotas de água foram adicionadas em sua superfície e a amostra foi coberta com lamínula. Uma vez preparadas, um aluno por vez conduziu as amostras para observação sob microscopia óptica.

b) Reação da enzima catalase

Nessa prática utilizou-se uma batata inglesa cortada e separada em três porções, as quais foram cozidas, congeladas ou mantidas à temperatura ambiente. Além disso, foram utilizados tubos de ensaio de vidro (n = 5), água oxigenada ou peróxido de hidrogênio volume 10 (geralmente usada em fermentos, n = 1) e pipetas

Pasteur de plástico (n = 4). Nos tubos de ensaio foram colocados água (tubo 1) ou pedaços de batata (tubos 2, 3 e 4) ou ainda peróxido de hidrogênio (tubo 5). Nos tubos do 1 ao 4, os alunos (n = 29) adicionaram algumas gotas de peróxido de hidrogênio e foi solicitado que observassem o resultado da reação. As opções de resultados observados foram (1) reatividade negativa ou ausente (água da torneira), ou ainda (2) reatividade fraca (pedaços de batata inglesa congelados), (3) moderada (pedaços de batata inglesa à temperatura ambiente) ou (4) forte (pedaços de batata inglesa cozidos). Com essa prática, buscou-se mostrar aos alunos como a enzima catalase reage com o peróxido de hidrogênio.

c) Atividade da vitamina C

Para verificar a atividade da Vitamina C, foram utilizadas 7 diferentes soluções, as quais foram compostas pela adição de amido de milho (Solução 1) ou vitamina C (Solução 2) em água, ou ainda pelos suco de laranjas (Soluções 3 e 4) ou limões (Soluções 5 e 6) extraídos no dia anterior ou no mesmo dia da aula prática. Uma última solução composta de tintura de iodo a 2% foi utilizada, além de conta-gotas de plástico (n = 6), beakers de vidro (n = 6) e tubos de ensaio de vidro (n = 6). De posse das soluções e dos materiais, cada beacker recebeu uma das seis soluções, exceto o Iodo. Em seguida, os alunos (n = 30) preencheram os tubos de ensaio com cada solução, identificando-os e adicionando o iodo a 2%. Com a atenção dos alunos voltada para a mudança de coloração, os resultados foram analisados e anotados.

d) Osmose no pimentão

Para a realização deste experimento, os alunos (n = 31) foram orientados a cortar 9 filetes (pedaços longos e finos) do pimentão (n = 1) com o auxílio de uma lâmina (faca, n = 1 ou estilete, n = 1) e colocá-los em diferentes Placas de Petri (n = 3). Cada placa de Petri recebeu 3 pedaços de pimentão e água. Na placa 1 ficaram apenas os pedaços de pimentão e a água, nas placas 2 e 3 foram adicionadas uma e duas pitadas de sal, respectivamente. O objetivo foi observar as diferenças morfológicas no pimentão com o acréscimo do sal e analisar se o meio aquoso estava isotônico, hipotônico ou hipertônico em relação ao pimentão. Essa prática foi utilizada para exemplificar o transporte (osmose) através da membrana plasmática.

Teatro mudo

Em relação a metodologias relacionadas à produção artística, o Teatro Mudo, embora fugindo das tradicionais práticas que geralmente são utilizadas em escolas de educação básica, foi utilizado como ferramenta pedagógica. Para a realização desta atividade, o planejamento exigiu um local que permitisse a movimentação dos alunos (n = 31), sendo escolhida a quadra de esportes da escola por ser considerada um meio alternativo e dinâmico para a prática. Os alunos aceitaram o desafio de simular os tipos de transporte que ocorrem no corpo a nível celular, ou seja, os transportes através das membranas celulares. Por meio da movimentação de seus próprios corpos, alguns alunos simularam ser uma célula, buscando demonstrar a entrada e a saída de partículas, enquanto que os demais tentavam identificar qual processo estava sendo representado. Além de dominar o assunto, os alunos tiveram de ser criativos, buscando a integração dos demais colegas e, por intermédio do lúdico, auxiliarem seu entendimento sobre os principais tipos de transporte celular.

Jogo de Perguntas ou Quiz

Embora tenha sido realizada em forma de jogo, o Quiz foi a ferramenta que mais se aproximou das avaliações tradicionais comumente utilizadas. O Quiz consistiu em um jogo de perguntas e respostas, elaboradas nos níveis fácil, médio e difícil. Em grupos de no máximo 5, os alunos (n = 30) sorteavam as perguntas, discutiam entre si e formulavam a resposta, que seria proferida por um dos componentes do grupo. Cada grupo tinha até 3 minutos para responder cada questão e, caso a resposta estivesse incorreta, a chance passaria para a próxima equipe. Sempre que necessário, as questões eram comentadas para revisar o conteúdo e auxiliar a aprendizagem. O objetivo dessa metodologia foi avaliar o nível de conhecimento dos alunos, assim como revisar e tirar dúvidas acerca do assunto abordado anteriormente na aula expositiva.

Resultados e discussão

Tão importante quanto aplicar metodologias ativas em sala de aula é avaliá-las, seja por meio de questionários qualitativos, quantitativos ou ambos. Tendo em vista a importância de se utilizar os dois

modelos de questionários, para evitar o 'elemento único' (Silverman, 1997) que, nesse caso, seria coletar os resultados por apenas uma perspectiva, foram utilizados questionários quali-quantitativos para avaliar o impacto das metodologias utilizadas sobre o processo de ensino/aprendizagem. A análise dos dados obtidos possibilitou delinear quatro temáticas centrais, conforme descrições a seguir.

Temática 1. Importância das metodologias ativas aplicadas para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia celular

Segundo Rosa, Festozo, e Vera (2021), o ensino de Biologia não deve ser de caráter meramente informativo, mas deve despertar o raciocínio científico no aluno. Neste contexto, as aulas laboratoriais tornam-se excelentes oportunidades de produzir um ensino mais atrativo e dinâmico, proporcionando aos estudantes obter e interpretar resultados não previstos, desafiando seu raciocínio e imaginação. Buscando aguçar esse olhar científico, já no ensino médio, aplicou-se a metodologia de práticas no laboratório de Biologia, além de outras metodologias em sala de aula com o intuito de diversificar os métodos de ensino.

Conforme observado na Figura 1, a maioria (91,7%, Figura 1C) dos alunos concordaram que as metodologias utilizadas foram importantes e/ou relevantes para sua aprendizagem, classificando as atividades entre as notas 4 e 5. De forma individualizada, todas as práticas realizadas no Laboratório de Biologia (Figura 1A), bem como as demais metodologias (Teatro e Quiz; Figura 1B) foram avaliadas positivamente por mais de 80% da turma. Tais resultados demonstram que as metodologias ativas estimulam o processo de aprendizagem, garantido a participação e o comprometimento do estudante com o seu próprio aprendizado (Nascimento & Coutinho, 2016). Além disso, a concepção educativa apresentada por essas metodologias rompe o modelo tradicional de ensino, inserindo o estudante em um contexto problematizador, estimulando-o a assumir uma postura desenvolvida e autônoma que garante uma aprendizagem significativa (Paiva, Parente, Brandão, & Queiroz, 2016) e de qualidade.

As aulas no ambiente de laboratório podem despertar curiosidade e um consequente interesse do estudante, visto que, entre outros fatores, propicia a observação de alguns dos fenômenos estudados nas aulas teóricas (Morais & Santos, 2016), podendo, inclusive, ser usado como um indicador do aprendizado (Pagel, Campos, & Batitucci, 2015). Além disso, em disciplinas com cunho científico, como a Biologia, a utilização de uma prática laboratorial oferece ao aluno a oportunidade de explorar uma atmosfera mais interativa, diferentemente do plano teórico normalmente apresentado pelo professor (Franco, 2016). Considerando tais aspectos, as práticas realizadas no laboratório de Biologia da escola permitiram aos alunos visualizar conceitos científicos abstratos e autoconstruir conhecimentos através da avaliação do seu objeto de estudo.

O teatro mudo, por sua vez, foi trazido como uma temática tanto para promover a interação entre os alunos como para desenvolver sua criatividade, características que foram confirmadas pela avaliação positiva de 100% da turma. Diversos autores têm verificado que a inserção de teatro ou seus conceitos na escola colabora para um maior sentimento de pertencimento do estudante à comunidade escolar. Além disso, essa atividade permite ampliar o universo artístico e cultural do estudante, propiciando um trabalho reflexivo, suscitando a apreciação estética e, conseqüentemente, a formação de um cidadão consciente de suas diversas competências e habilidades (Costa, 2004; Koudela & Santana, 2005; Vidor, 2010). É importante destacar ainda que o teatro também trabalha alguns aspectos como a criatividade, a coordenação, a memorização e o vocabulário, sendo assim, considerada uma atividade multifuncional (Silva-Júnior, Silveira, & Ferreira, 2018). Percebe-se, portanto, que ao utilizar essa prática como ferramenta de ensino e aprendizagem, promove-se um importante desenvolvimento cognitivo no aluno, oportunizando-o a atuar efetiva e criticamente, opinando, sugerindo e construindo seu próprio conhecimento.

Dentre as metodologias aplicadas, o Quiz é a metodologia mais facilmente desenvolvida no ambiente escolar, uma vez que os materiais necessários à sua aplicação são de fácil acesso e não exigem um planejamento minucioso. Desta forma, comumente, tal metodologia é bem aceita pelos alunos, principalmente quando esta apresenta um caráter competitivo como o utilizado neste trabalho, condição que eleva o engajamento da turma. Além de ferramenta de suporte em sala de aula (Lopes, Silva, & Souza, 2018), práticas educativas que têm o professor como um guia e o aluno como o criador de seu conhecimento (Alves, Glegio, Moita, Souza, & Araújo, 2015), como é o caso do Quiz, contribuem de forma significativa para a aprendizagem de diversas disciplinas, inclusive da Biologia.

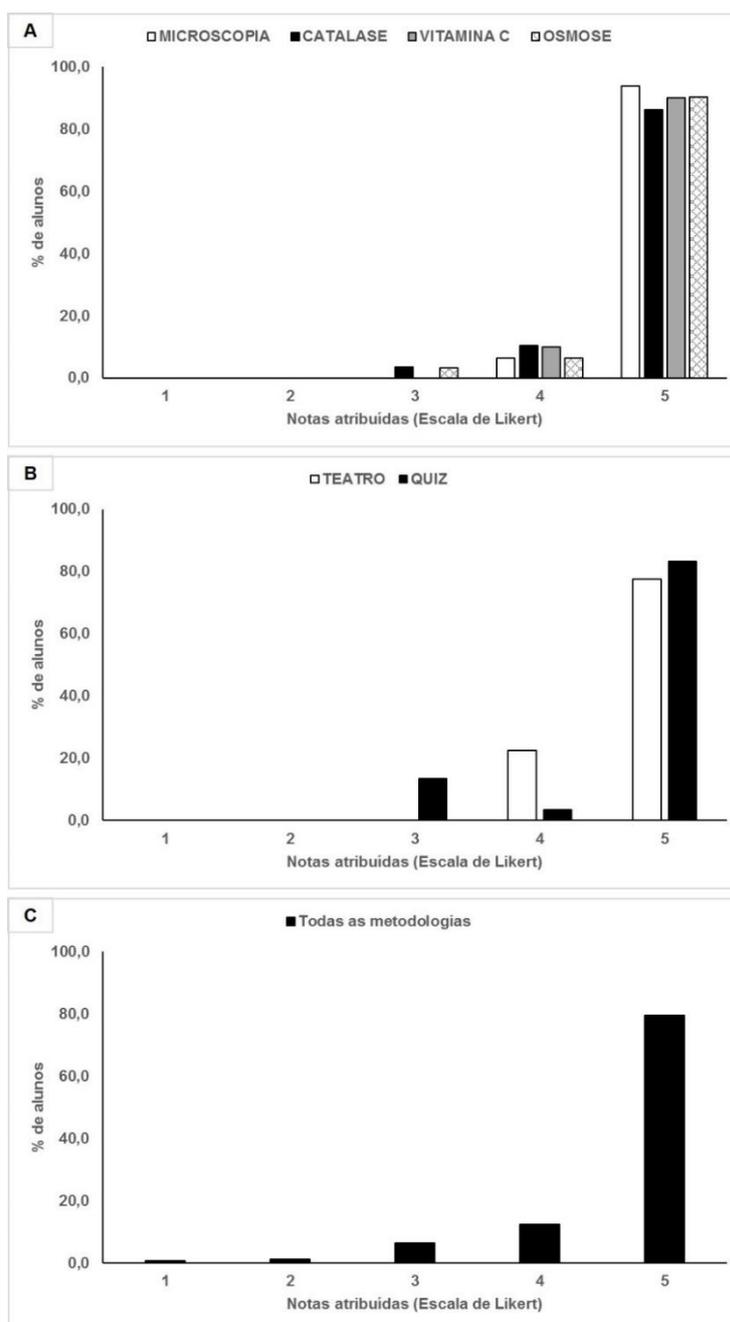


Figura 1: Importância e/ou relevância das metodologias aplicadas para melhorar a qualidade do aprendizado em Biologia em uma escola de ensino médio profissionalizante de Fortaleza-CE. (A) Práticas realizadas no Laboratório de Biologia (Microscopia, Catalase, Vitamina C e Osmose), (B) Demais metodologias (Teatro e Quiz) ou (C) Todas as metodologias juntas, avaliadas utilizando a escala de Likert (1, Discordo totalmente, 2, Discordo; 3, Indiferente; 4, Concordo; 5, Concordo totalmente).

Fonte: Produzido pelos autores (Arquivo próprio 2018-2019).

Temática 2. Facilitação da aprendizagem e melhor compreensão dos conteúdos teóricos de Biologia celular através da realização das atividades práticas

A Figura 2 demonstra o grau de concordância em relação à facilitação da aprendizagem e compreensão dos conteúdos teóricos de Biologia celular por meio da realização das atividades práticas. De maneira semelhante ao observado anteriormente, a maioria dos alunos (98,9%; Figura 2C) afirmaram que as aulas práticas no Laboratório de Biologia (98,3%; Figura 2A), bem como o Teatro e o Quiz (100%; Fig. 2B) facilitaram a assimilação dos conteúdos de Citologia.

Os resultados observados neste trabalho podem ser confirmados pelos discursos dos alunos ao afirmarem que as aulas práticas são importantes para melhorar a compreensão do conteúdo estudado, além de despertar o interesse pela prática científica. No caso da utilização do microscópio, por exemplo, ao facilitar a visualização das células, este equipamento tornou a aula mais interativa e divertida.

Para fixação de um conteúdo é importante ter aulas práticas (Aluno 12).
 ... eu aprendo melhor quando visualizo algum exemplo ... (Aluno 14).
 ... a explicação com a prática fica mais divertido e a aula flui ... (Aluno 7).
 ... aulas mais dinâmicas ajudam muito a fixação do conteúdo (Aluno 8).
 Ajudou ... aprendi o que eu não sabia e passei a amar mais a biologia do que já amava (Aluno 10).
 Abriu minha mente para novos aprendizados ... (Aluno 15).
 A prática ajudou na aprendizagem, pois despertou em mim mais interesse pela área de ciências (Aluno 18).

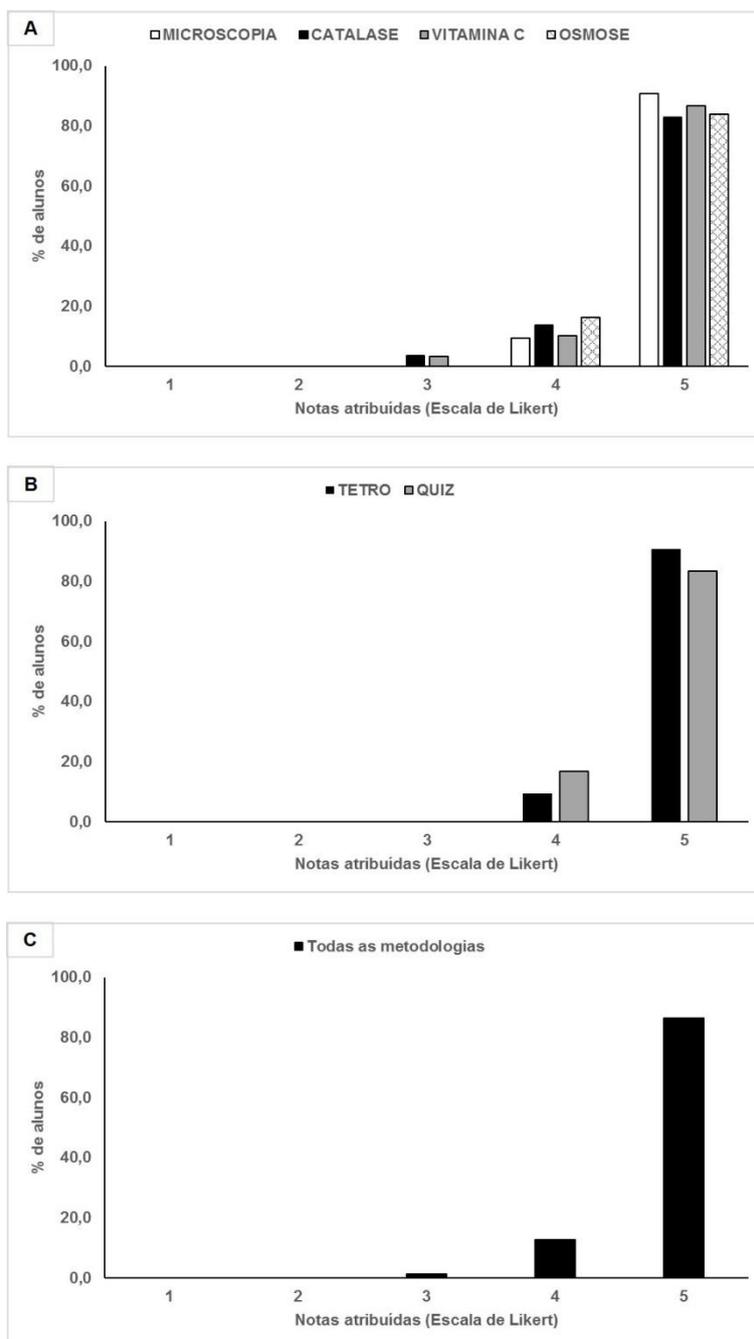


Figura 2: Grau de concordância dos alunos quanto a facilitação da aprendizagem e melhor compreensão dos conteúdos teóricos de Biologia celular através das metodologias aplicadas em uma escola de ensino médio profissionalizante de Fortaleza-CE. (A) Práticas realizadas no Laboratório de Biologia (Microscopia, Catalase, Vitamina C e Osmose), (B) Demais metodologias (Teatro e Quiz) ou (C) Todas as metodologias juntas, avaliadas utilizando a escala de Likert (1, Discordo totalmente, 2, Discordo; 3, Indiferente; 4, Concordo; 5, Concordo totalmente).

Fonte: Elaborada pelos autores (Arquivo próprio 2018-2019).

O fato de todos os alunos afirmarem que o teatro mudo facilitou e contribuiu com a assimilação do conteúdo abordado envolve a característica multifuncional dessa atividade (Silva-Júnior, Silveira, & Ferreira, 2018). Segundo a Teoria da Escolha de Glasser (2001), deve-se trabalhar não apenas com a memorização em sala de aula, mas sim estimular que os alunos construam ativamente seus próprios conhecimentos. E o teatro, por sua vez, traz o lúdico e permite a interação entre os participantes, podendo os alunos experienciar o conteúdo ministrado em sala de aula através de outros sentidos, como tato e visão e, dessa forma, potencializar o aprendizado, conforme afirmaram em seus discursos.

Deixou mais nítido como ocorre algumas coisas na citologia (Aluno 7).

Tornou menos abstrato (Alunos 24, 25, 27, 29, 30 e 31).

(Facilitou) O suficiente para que consiga levar isso durante toda minha vida acadêmica (Aluno 10).

Gerando novo aprendizado com um foco melhor e mais fácil de compreender (Aluno 11).

Sim, (facilitou) muito. Nunca tinha visto antes. Fiquei muito feliz por terem escolhido nossa escola (Aluno 12).

... se torna mais fácil de aprender (pois é praticando, que se aprende mais) (Aluno 13).

Eu consegui expandir ainda mais meus conhecimentos, pois tive o prazer de ver uma célula (Aluno 14).

Na prática tudo fica mais fácil, pois na escola tudo é sempre igual. Quando temos esse tipo de prática fica mais fácil absorver o conteúdo (Aluno 16).

Ajudou bastante, pois a dinâmica foi bem criativa ao ponto de entender cada função dos conteúdos. Professores bons, que têm capacidade de conseguir transmitir com facilidade o conteúdo para diversas pessoas (Aluno 17).

Um aspecto importante a ser destacado, trata-se da escassez de materiais disponíveis nas escolas, principalmente àquela cuja administração é pública. Isso é algo que pode ser amenizado com a utilização de metodologias como o Quiz, por exemplo. O Quiz é uma atividade barata e de fácil acesso que permite tornar a aula uma brincadeira e, ao mesmo tempo, testar os conhecimentos dos estudantes por intermédio de *gamificação* e competições, de forma leve e descontraída. Além de facilitar a compreensão, o Quiz proporciona a revisão dos conteúdos e, conseqüentemente, a percepção do que ainda precisa ser estudado ou aprendido pelo aluno.

(Ajudou) Muito, tirei dúvidas, aprendi sorrindo (Aluno 2).

Eu pude aprender o conteúdo de uma maneira mais divertida (Aluno 8).

Ajuda muito, pois envolve brincadeira (Aluno 15).

Foi descontraído (Aluno 13).

Entendemos mais os conteúdos e aprendemos de verdade de uma maneira mais fácil (Aluno 27).

A competição sempre influencia as pessoas a querer saber para vencer (Aluno 19).

Consegui entender como ocorre os processos da célula (Aluno 20).

Facilitou para lembrar do conteúdo (Aluno 28).

Por ser uma revisão de todo conteúdo (Aluno 25).

Tirou as dúvidas e ajudou para a prova (Aluno 3).

(Ajudou) Me ensinando sobre células, organelas e muitas coisas (Aluno 7).

Facilita bastante, pois escuto as opiniões e perspectivas dos outros (Aluno 10).

Porque eu prestei bastante atenção e pensei mais para responder as perguntas (Aluno 29).

Com perguntas aprendemos mais rápido (Aluno 14).

Estava com muitas dúvidas, mas hoje consegui desenvolver (Aluno 21).

Ela (A metodologia do Quiz) me ajudou bastante a fixar a parte teórica (Aluno 22).

Pude perceber que tenho muito a estudar (Aluno 4).

Temática 3. Avaliação da qualidade de participação, bem como das aulas ministradas e das metodologias utilizadas pelos bolsistas do projeto

A Figura 3 demonstra o grau de concordância entre os alunos em relação à participação dos bolsistas nas atividades desenvolvidas ao longo do projeto, bem como as aulas ministradas, expositivas ou não. É notório que tanto as práticas realizadas em laboratório (98,3%; Figura 3A) como as realizadas em sala de aula (100,0%; Figura 3B) foram bem executadas pelos bolsistas, segundo avaliação dos próprios alunos.

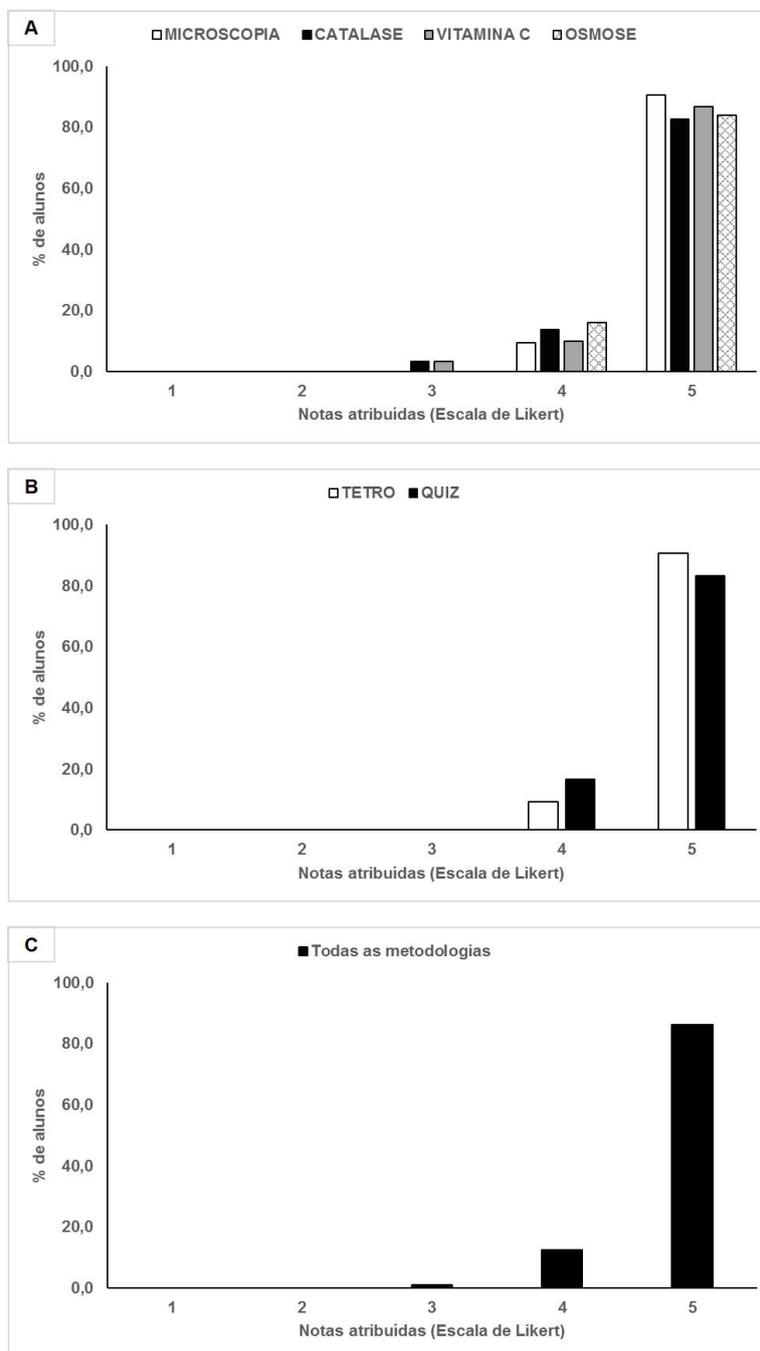


Figura 3: Grau de concordância dos alunos quanto à qualidade da participação, aulas ministradas e metodologias utilizadas pelos bolsistas durante a aplicação das metodologias em uma escola de ensino médio profissionalizante de Fortaleza-CE. (A) Práticas realizadas no Laboratório de Biologia (Microscopia, Catalase, Vitamina C e Osmose), (B) Demais metodologias (Teatro e Quiz) ou (C) Todas as metodologias juntas. Os alunos que participaram do projeto avaliaram a qualidade da aplicação das metodologias, utilizando a escala de Likert (1, Discordo totalmente; 2, Discordo; 3, Indiferente; 4, Concordo; 5, Concordo totalmente).

Fonte: Elaborado pelos autores (Arquivo próprio 2018-2019).

É possível perceber ainda que quase 100% dos alunos (98,8%, Figura 3C) ficaram satisfeitos com a forma que todas as metodologias foram aplicadas, bem como também foi apontada como satisfatória a participação

e o envolvimento dos bolsistas durante essas atividades. Através dos discursos dos alunos, podemos perceber o quão satisfatório foi o envolvimento dos bolsistas.

Todos os professores (bolsistas e voluntários) foram excelentes, foram participativos com os alunos e interagiram muito bem com a gente (Aluno 2).

Bom domínio da aula e bom repasse de conteúdo (Aluno 5).

... foram ótimos!!! (Aluno 6).

Todos foram ótimos!! Aprendi bastante ... (Aluno 7).

A facilidade e a importância que eles (bolsistas e voluntários) dão para os receptores do conteúdo (alunos) foram ótimos (Aluno 11).

Em geral, todos exerceram um bom trabalho, com aula bem interativa, com um comportamento exemplar (muito bom), e com um conteúdo ótimo (Aluno 15).

Todos ensinaram muito bem e foi um prazer ser aluna temporária deles (Aluno 18).

Esses resultados, quando associados aos dados anteriores, sugerem que a organização feita pelos bolsistas e voluntários que aplicaram as metodologias foi fundamental para que os objetivos destas práticas fossem alcançados. Assim como afirma Morán (2017), a educação precisa ser mais dinâmica e, para isso, os planejamentos dos professores devem seguir uma linha mais flexível que possibilite o compartilhamento de experiências e saberes entre os alunos, sem que seja comprometida a qualidade do ensino empregado em sala de aula. Para isso, ao incluir as metodologias ativas no plano de aula, é importante se atentar para pontos básicos, como material necessário, tempo de aula, além do professor(a) saber claramente como a metodologia deverá ser guiada durante todo o processo, prezando sempre pela associação entre teoria e prática (Brisolla, 2020).

Temática 4. Linha da aprendizagem: A evolução dos conhecimentos adquiridos para um aprendizado eficiente

A partir das observações realizadas ao longo das aulas e a partir dos relatos dos alunos, a Figura 4 demonstra o que denominamos Linha de aprendizagem. A Linha da aprendizagem representa a evolução dos conhecimentos adquiridos pelos alunos durante as aulas, cujas metodologias, segundo eles, facilitaram a compreensão dos conteúdos ministrados. Além disso, a oportunidade de experienciar algo novo, através de atividades lúdicas e de interação, permite ao aluno transformar a sala de aula em um verdadeiro parque de diversões. As atividades práticas e lúdicas realizadas motivaram os alunos a 'aprender mais' (Aluno 27) sobre biologia e a 'amar' (Aluno 10) essa disciplina. A execução de atividades em forma de competições, por exemplo, auxilia o aprendizado por meio da 'brincadeira' (Aluno 15), tornando o aprendizado algo 'divertido' (Aluno 8) e 'prazeroso' (Aluno 14).



Figura 4: Representação gráfica da Linha de aprendizagem: A evolução dos conhecimentos adquiridos para um aprendizado eficiente.

Fonte: Elaborado pelos autores (Arquivo próprio, 2021).

Considerações finais

Como foi abordado anteriormente, as metodologias ativas são relativamente recentes, e muitos professores e alunos ainda estão aprendendo a melhor maneira de usá-las ao seu favor. Além disso, muitos fatores precisam ser levados em consideração para a construção e aplicação dessas práticas, algo que envolve desde a disponibilidade de carga horária do professor na disciplina à aceitação da escola para apresentação e implementação de novas atividades no ambiente escolar. Por esta razão, o presente projeto atua na promoção de metodologias que possam melhorar a transmissão dos conhecimentos teóricos, com ênfase na disciplina de biologia, principalmente no contexto da escola pública.

De uma maneira geral, as escolas públicas brasileiras não dispõem de recursos ou mesmo de infraestrutura para execução de atividades alternativas. Por outro lado, é preciso reconhecer que o aluno precisa tornar-se o protagonista do seu próprio processo de aprendizagem. Neste contexto, atividades como as utilizadas neste trabalho, práticas de laboratório, teatro e games, entre outras, devem estar cada vez mais presentes no cotidiano da sala de aula.

Entre os principais benefícios das metodologias ativas para o processo de ensino/aprendizagem destaca-se a (1) facilitação do entendimento e compreensão dos conteúdos, (2) favorecimento do trabalho em grupo e maior interação da turma, (3) estimulação da criatividade e da independência do aluno, e ainda a (4) aquisição de novas habilidades, permitindo ao estudante uma formação completa e motivada. Entretanto, ainda se faz necessário desenvolver e aplicar novas e diferentes metodologias com foco na realidade do estudante e do seu contexto escolar, avaliando sua eficácia e eficiência.

Referências

- Alves, R. M., Geglio, P. C., Moita, M. G. S. C., Sousa, C. N. S., & Araújo, M. S. M. (2015). O quiz como recurso pedagógico no processo educacional: apresentação de um objeto de aprendizagem. In *Anais do XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação* (p. 1-12). Recife, PE: Congresso Internacional de Tecnologia na Educação.
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semana Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>
- Brisolla, L. (2020). A prática pedagógica no ensino superior: planejamento, interdisciplinaridade e metodologias ativas. *Devir Educação*, 4(1), 77-92. DOI: <https://doi.org/10.30905/ded.v4i1.157>
- Costa, S. A. (2004). Teatro-Educação e ludicidade: novas perspectivas em educação. *Revista Entreideias: Educação, Cultura e Sociedade*, 1(8), 6-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/2317-1219rf.v9i8.2815>
- Franco, M. A. R. S. (2016). Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 97(247), 534-551. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/288236353>
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo, SP: Paz e Terra.
- Glasser, W. (2001). *Teoria da escolha: uma nova psicologia de liberdade pessoal*. São Paulo, SP: Mercuryo Jovem.
- Koudela, I. D., & Santana, A. P. (2005). Abordagens metodológicas do teatro na educação. *Ciências Humanas em Revista*, 3(2), 145-154.
- Lopes, I. E. S. A. R., Silva, J. V. L., & Souza, R. S. (2018). Quiz em metodologias ativas: suporte no ensino aprendizagem. In *Anais do V Congresso Nacional de Educação* (p. 1-9). Campina Grande, PB: CONEDU.
- Morais, C. S. M., & Santos, A. B. (2016). Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública. *Investigação em Ensino de Ciências*, 21(1), 166-181. DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n1p166>
- Móran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In C. A. Souza & O. E. T. Morales (Orgs.), *Coleção mídias contemporâneas: convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens* (Vol. III, p. 15-33). Ponta Grossa, PR: Foca.
- Nascimento, T. E. & Coutinho, C. (2016). Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. *Multiciência Online*. Recuperado de <https://urlscorta.com/oMOiI>
- Pagel, U. R., Campos, L. M., & Batitucci, M. C. P. (2015). Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem de biologia. *Experiências em Ensino de Ciências*, 10(2), 16-18.

- Paiva, M. R. F., Parente, J. R. F., Brandão, I. R., & Queiroz, A. H. B. (2016). Metodologias ativas de ensino aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, 15(2), 145-153.
- Pereira, R. (2012). Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à educação básica e ao ensino superior. In *VI Colóquio internacional. Educação e Contemporaneidade* (p. 4-6). São Cristóvão, SE.
- Pozo, J., & Crespo, M. (2009). *A aprendizagem e o ensino de Ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Rosa, M., Festozo, M., & Vera, J. A. (2021). Ensino de microbiologia: uma alternativa ao laboratório tradicional a partir da história e filosofia da ciência e metodologia da problematização. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(1), 1-23. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n1a22>
- Segura, E., & Kahlil, J. B. (2015). A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. *Revista Reamec*, 3(1), 87-98. DOI: <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2015.v3.n1.p87-98.i5308>
- Silva, N. C., & Carvalho, B. G. E. (2017). Compreendendo o processo de inclusão escolar no Brasil na perspectiva dos professores: Uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 23(2), 293-308. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382317000200010>
- Silva, A. P., Stach-Haertel, B. U., Oliveira, E. R., Meyer, F. F., Rodrigues, G. B., & Silva, S. P. (2018). As metodologias ativas aplicadas ao ensino médio. In *PBL for the Next Generation - Blending Active Learning, Technology and Social Justice* (p. 1-14). Santa Clara, CA.
- Silva-Júnior, A. D., Silveira, R. D. D., & Ferreira, P. G. C. (2018). O teatro como ferramenta de ensino e aprendizagem no ensino médio: uma análise das escolas públicas de Urutai e Pires do Rio. *Multi-Science Journal*, 10(1), 12-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.33837/msj.v1i10.529>
- Silverman, D. (1997). *Interpreting qualitative data: methods for analysing talk, text and interaction*. Los Angeles, CA: Sage Publishing.
- Souza, A. C. (2013) *A experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem* (Monografia de Especialização). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.
- Vidor, R. H. (2010). *Drama e teatralidade: o ensino do teatro na escola*. Porto Alegre, RS: Mediação.

INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

Maria Alice Felipe Oliveira: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Durante a graduação foi bolsista (2018) do projeto de extensão que originou este trabalho. Atualmente é mestrande e bolsista CAPES pelo Programa de Pós-graduação em Biotecnologia (PPGB-UFC/Sobral) e membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisiologia Reprodutiva (FisioRep), sob orientação da Profa. Dra. Valdevane Rocha Araújo.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2349-219>
E-mail: alicemafo2@gmail.com

Layla Cely Rodrigues Andrade: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Durante a graduação foi bolsista (2018) do projeto de extensão que originou este trabalho e também foi membro integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisiologia Reprodutiva (FisioRep), sob orientação da Profa. Dra. Valdevane Rocha Araújo.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5602-2354>
E-mail: laylacely@gmail.com

Camila Maria Mendes Araújo: Graduanda (8º semestre) em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Foi bolsista (2019) do projeto de extensão que originou este trabalho e atualmente é bolsista voluntária do Laboratório de Formação de Professores (LAFORP) da UECE.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1075-5621>
E-mail: camila.mendes.araujo2001@gmail.com

Valdevane Rocha Araújo: Graduada (2006) em Biologia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Atualmente é professora adjunto do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr). Tem expertise com pós-doutorado em Ciências Veterinárias (PDJ-CNPq, 2013-2015 - PPGCV/UECE) e Ciências Fisiológicas (PDJ-CNPq, 2021-2022 - PPGCF/UECE; PDS-CNPq, 2022-2023 - PPGCF/UECE) com ênfase em Morfologia e Fisiologia da Reprodução.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3984-2099>
E-mail: valdevane.araujo@gmail.com; valdevane.araujo@ufpi.edu.br

NOTA:

Declaração de responsabilidade/contribuição de cada autor: Maria Alice Felipe Oliveira e Layla Cely Rodrigues Andrade foram responsáveis pela concepção, elaboração e aplicação do projeto (2018); delineamento das metodologias utilizadas, tabulação dos dados; redação e revisão crítica do manuscrito e ainda, aprovação da versão final a ser publicada; Camila Maria Mendes Araújo foi responsável pela aplicação do projeto (2019); delineamento das metodologias utilizadas, tabulação dos dados e interpretação dos resultados; aprovação da versão final a ser publicada e Valdevane Rocha Araújo coordenou o projeto de extensão (2018-2022); foi responsável por sua elaboração; delineamento das metodologias utilizadas, interpretação dos resultados e criação da representação gráfica; redação e revisão crítica do manuscrito e ainda, aprovação da versão final a ser publicada.