

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**

**ADAPTAÇÃO DE ABORDAGEM INVESTIGATIVA AO MODELO DO ENSINO
EXPLÍCITO PARA AULA SOBRE ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS NO
ENSINO MÉDIO**

GEORGE BERGSON CARVALHO CIRINO

**MACEIÓ/AL
2020**

GEORGE BERGSON CARVALHO CIRINO

**ADAPTAÇÃO DE ABORDAGEM INVESTIGATIVA AO MODELO DO ENSINO
EXPLÍCITO PARA AULA SOBRE ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS NO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM -
apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de
Biologia em Rede Nacional -PROFBIO, do Instituto
de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), da
Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre
em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Daniel Leite Góes Gitaí

Coorientadora: Profa. Dra. Melissa Fontes Landell

**MACEIÓ/AL
2020**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

C578a Cirino, George Bergson Carvalho.

Adaptação de abordagem investigativa ao modelo de ensino explícito para aula sobre organelas citoplasmáticas no ensino médio / George Bergson Carvalho Cirino. – 2020.

90 f. : il., figs. color.

Orientador: Daniel Leite Góes Gitai.

Coorientadora: Melissa Fontes Landell.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 77-80.

Apêndices: f. 81-90.

1. Biologia (Ensino médio). 2. Ensino explícito. 3. Abordagem investigativa. 4. Organelas citoplasmáticas. I. Título.

CDU: 576: 371.3

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal de Alagoas – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
Mestrando: George Bergson Carvalho Cirino
Título do TCM: ADAPTAÇÃO DE ABORDAGEM INVESTIGATIVA AO MODELO DO ENSINO EXPLÍCITO PARA AULA SOBRE ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS NO ENSINO MÉDIO
Data da Defesa: 16 de dezembro de 2020
<p>Muito importante na vida de um ser humano é almejar o conhecimento científico. Principalmente, quando este cidadão é um professor. Essa ideologia foi o que me impulsionou a voltar a estudar, para assim aumentar meu conhecimento acadêmico e preparar-me para o futuro, uma vez que as transformações em todas as áreas da sociedade estão muito intensas.</p> <p>Sendo assim, encontrei no PROFBIO uma possibilidade de fomentar o desejo que tenho de ampliar meus conhecimentos filosóficos dentro do contexto da Biologia. Dessa forma, procurei realizar a prova que me possibilitou a aprovação para chegar a este momento ímpar na vida de qualquer profissional, principalmente do professor.</p> <p>Por que principalmente do professor? Porque o professor é o único profissional com capacidade de mudar a personalidade de um sujeito. Com esta responsabilidade decidi voltar às bancas da Universidade Federal de Alagoas para especializar-me no ensino de Biologia e garantir uma melhor formação para os estudantes que por mim passam a cada ano na cadeira de Biologia, ou mesmo de ciências, quando no ensino fundamental.</p> <p>Com esse pensamento, pretendo tornar o Ensino de Biologia mais significativo para a população de estudantes que ensino, pois o curso oportunizou novas ideias na elaboração das aulas e dos projetos gerados e postos em ação no ambiente escolar. Entretanto, registro que também é preciso de minha parte prosseguir em estudos para aperfeiçoar a metodologia de estudo defendida nesse trabalho e, assim, fazer valer o tempo dedicado aos estudos nesse curso na profissão que exerço.</p> <p>O importante é sempre manter a consciência de que é preciso estudar!</p>

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento é a DEUS que me deu sabedoria para chegar até o momento de concretização desse estudo que representa muito para mim, porque amplia meus conhecimentos de forma que possa ajudar os outros a seguirem seus caminhos da melhor forma possível.

Agradecer à minha mãe Valdenice Carvalho, ao meu pai Ajalmar Cirino e à minha irmã Dilmara Cirino, pelo apoio nesse trabalho desenvolvido ao longo de dois anos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Daniel Leite Góes Gitaí, por ter compartilhado seus conhecimentos comigo durante esses dois anos de estudo.

A minha coorientadora Prof^a. Dra. Melissa Fontes Landell, por todo o auxílio prestado durante a formulação do projeto.

Aos Professores da Banca Examinadora Dra. Daniele Bezerra e Dr. Jorge Luiz Lopes, pelo apoio nas marcações das apresentações e pelas contribuições na avaliação do trabalho.

Ao meu amigo Alisson Luiz dos Santos, por ter me ajudado no desenvolvimento de todo o trabalho, bem como nos trabalhos durante o curso.

Ao meu amigo Dimas Ferreira da Silva Júnior, pelo companheirismo durante esses dois anos. Auxílio fundamental nas atividades do curso.

Aos demais amigos de curso: Alexei Vinícius da Silva, Barbara Maria Ferreira Canuto Amorim, Bruna Gomes Lisboa, Carla Fernanda Lima dos Santos, Claudemir Ferreira dos Santos, Diogo Moura Ramos, Janaina da Silva Albuquerque Nunes, Leilane de Souza Veras Oliveira, Marcos Antônio Góes Costa, Rayanne Rafaella da Silva e Rivelino Ferreira Tavares.

Ao professor Paulo Henrique Barros de Araújo, que me auxiliou nos trabalhos durante a aplicação na Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes.

Aos meus queridos estudantes que participaram da pesquisa.



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Paulo Freire

RESUMO

Aprender e ensinar biologia desafia a busca por abordagens e estratégias inovadoras que promovam a alfabetização científica, tão necessária para a formação crítica e o aprendizado significativo. A abordagem pedagógica do Ensino Explícito tem como pressupostos a busca pelos conhecimentos prévios, a demonstração conceitual e a derivação lógica dentro de perspectiva diretiva baseada em três etapas sequenciadas e integrada: modelagem, prática guiada e prática autônoma. O presente estudo teve como objetivo adaptar uma abordagem investigativa ao modelo do Ensino Explícito para aulas de Biologia. Para isto, selecionamos o tema “organelas citoplasmáticas”, regularmente abordadas no ensino médio. Inicialmente, identificaram-se os conceitos primários e derivados com o auxílio de mapa conceitual hierárquico. Com base em aulas simuladas, definimos as ferramentas estruturantes e o plano de aula que melhor conciliou os fundamentos teóricos do Ensino Explícito e a prática docente. As aulas foram ministradas na Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes para turmas do 1º ano do ensino médio, utilizando-se a abordagem Ensino Explícito integradas as atividades investigativas (grupo experimental, n = 36 estudantes) ou a metodologia convencional vigente (grupo controle, n = 39 estudantes). O desempenho dos estudantes foi avaliado com base em análises qualitativas e quantitativas. Foi aplicado questionário para avaliação de aprendizagem e a pontuação média obtida foi comparada entre os grupos experimentais e controle através de test t de Student. Observamos que no grupo controle a média obtida foi de 3,87, enquanto, no grupo experimental a média obtida 4,72. Os resultados do estudo confirmam a hipótese de que o Ensino Explícito adaptado à abordagem investigativa é eficaz para o ensino-aprendizagem de organelas citoplasmáticas cujo conteúdo é considerado complexo e de difícil assimilação. Como produto educacional foi produzida uma cartilha didática para os docentes, com o intuito de otimizar o planejamento das aulas.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino Explícito. Organelas citoplasmáticas. Ensino investigativo. Ensino de biologia.

ABSTRACT

Learning and teaching biology challenges the search for innovative approaches and strategies that promote scientific literacy, so necessary for critical training and meaningful learning. The pedagogical approach of Explicit Teaching has as assumptions the search for previous knowledge, the conceptual demonstration and the logical derivation within a directive perspective based on three sequenced and integrated stages: modeling, guided practice and autonomous practice. The present study aimed to adapt an investigative approach to the explicit teaching model for biology classes. For this, we selected the theme "cytoplasmic organelles", regularly addressed in high school. Initially, the primary and derived concepts were identified with the aid of a hierarchical conceptual map. Based on simulated classes, we defined the structuring tools and the lesson plan that best reconciled the theoretical foundations of Explicit Teaching and teaching practice. The classes were taught at the State School Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes for classes of the 1st year of high school selected to receive classes based on Explicit Teaching integrated to investigative activities (experimental group, n = 36 students) or conventional methodology (control group, n = 39 students), being the most used methodology in biology classes in this teaching unit. The students' performance was evaluated based on qualitative and quantitative analyses. A questionnaire was applied to evaluate learning and the mean score obtained was compared between the experimental and control groups using student's test t. We observed that in the control group the mean obtained was 3.87, while in the experimental group the mean obtained 4.72. The results of the study confirm the hypothesis that Explicit Teaching adapted to the investigative approach is effective for teaching-learning cytoplasmic organelles considered complex and difficult to assimilate. As an educational product, a didactic booklet was produced for teachers, in order to optimize the planning of classes.

KEYWORDS: Explicit Teaching. Cytoplasmic organelles. Investigative teaching. Biology teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	O Modelo PIC	24
Figura 2 –	Esquema simplificado de trabalho na metodologia do Ensino Explícito	28
Figura 3 –	Esquema simplificado na prática de trabalho na metodologia do Ensino Explícito	28
Figura 4 –	Mapa hierárquico de conceitos.....	36
Figura 5 –	Situando o estudante no tempo e no espaço.....	44
Figura 6 –	Invaginação da célula.....	44
Figura 7 –	Apresentação lúdica da evolução da célula.....	45
Figura 8 -	Construção da célula com as etiquetas.....	46
Figura 9 -	Modelo finalizado da primeira parte na construção lúdica da célula.....	46
Figura 10 -	Modelo finalizado da segunda parte na construção lúdica da célula.....	48
Figura 11 -	Processo de invaginação.....	49
Figura 12 -	Processo endossimbiótico.....	50
Figura 13 -	Continuação do processo endossimbiótico.....	50
Figura 14 -	Processo endossimbiótico concluído.....	51
Figura 15 -	Célula procariótica.....	52
Figura 16 -	Célula eucariótica animal.....	53
Figura 17 -	Célula eucariótica vegetal.....	53
Figura 18 -	Representação da célula para dinâmica.....	56
Figura 19 -	Imagem do laboratório virtual.....	58
Figura 20 -	Etiquetas para serem usadas na prática autônoma.....	59
Figura 21 -	Resultado comparativo entre turma controle e turma experimental.....	67
Figura 22 –	Resultado comparativo entre as notas das duas turmas nas questões difíceis.....	68
Figura 23 –	Resultado comparativo entre as notas das duas turmas nas questões fáceis..	68
Figura 24 -	Resultado da aula no Ensino Explícito da Escola Estadual Aristheu de Andrade.....	69
Figura 25 –	Resultado da aula no Ensino Explícito da Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes.....	69

Figura 26 – Percepção do estudante com relação: (A) método da aula, (B) o domínio do conteúdo e (C) clareza em transmitir as orientações.....	70
Figura 27 – Percepção do estudante com relação: (A) próprio aprendizado, (B) grau de interesse sobre o assunto e (C) comprometimento durante as aulas.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Estrutura da aula no Ensino Explícito.....	31
Tabela 2-	Delineamento da pesquisa.....	33
Tabela 3-	Sequência de atividades desenvolvidas em cada uma das etapas da pesquisa.....	34
Tabela 4-	Plano de Aula no Ensino Explícito utilizado no presente trabalho.....	37
Tabela 5-	Plano de aula na metodologia convencional.....	40
Tabela 6-	Público alvo da pesquisa.....	42
Tabela 7-	Relação entre termos técnicos e termos científicos.....	52
Tabela 8-	Características socioeconômicas dos estudantes envolvidos na pesquisa.....	64
Tabela 9-	Aspecto da vida escolar dos estudantes	65
Tabela 10-	Respostas ao questionário de avaliação da aula no Ensino Explícito.....	74
Tabela 11-	Respostas ao questionário de avaliação da aula convencional.....	74

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	Desafios no ensino de biologia celular e molecular.....	15
2.2	Projetos nacionais para o ensino da biologia.....	17
2.3	Ensino investigativo.....	19
2.4	O Ensino Explícito.....	21
2.4.1	Antecedentes do Ensino Explícito: A caminhada para a formulação da metodologia do Ensino Explícito.....	21
2.4.2	A base do Ensino Explícito e o seu potencial para uma abordagem investigativa.....	22
2.4.3	Sequência didática na abordagem do Ensino Explícito.....	24
2.4.3.1	Preparação.....	24
2.4.3.2	Interação.....	25
2.4.3.2.1	A abertura da aula apresenta três objetivos principais.....	25
2.4.3.2.2	Corpo da aula.....	26
2.4.3.2.3	Encerramento da aula.....	31
3	OBJETIVOS.....	32
3.1	Objetivo Geral.....	32
3.2	Objetivos Específicos.....	32
4	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	33
4.1	Aspectos éticos.....	33
4.2	Delineamento da pesquisa.....	33
4.2.1	Preparação dos planos de aulas e das sequências de ensino.....	34
4.2.2	Estrutura do plano de aula no Ensino Explícito.....	34
4.2.3	Estrutura do plano de aula no ensino convencional.....	39
4.3	Aplicação do plano de Ensino Explícito adaptado (e de ensino convencional, controle) durante as aulas de Biologia em turmas do ensino médio.....	41
4.3.1	Local da pesquisa.....	41
4.3.2	Público alvo da pesquisa.....	41
4.4	Exposição completa da aula no Ensino Explícito para a turma experimental.....	43

4.5	Coleta de dados.....	60
4.5.1	Análise dos resultados da aprendizagem dos estudantes entre o ensino convencional e o Ensino Explícito através dos métodos quantitativos e qualitativos.....	61
4.6	Produto final.....	63
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
5.1	Características socioeconômicas dos participantes.....	64
5.2	Resultado do questionário de avaliação da aprendizagem dos grupos controle e experimental.....	66
5.3	Resultado do questionário de avaliação da aplicação dos planos de aulas dos grupos controle e experimental.....	70
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
	APÊNDICES.....	81

1. INTRODUÇÃO

A Biologia Celular e Molecular (BCM) tem como objeto de estudo os sistemas biológicos mais fundamentais, demandando uma imersão em processos moleculares complexos que se manifestam na multiplicidade das características morfo-fisio-comportamentais da célula.

O ensino dos fenômenos celulares confronta-se com a natureza abstrata do seu conteúdo e a atualização vertiginosa do estado da arte, o que tem favorecido tanto o ensino enciclopédico quanto o descompasso entre a teoria e a prática.

Há, portanto, importantes barreiras que precisam ser superadas para que o ensino de BCM “rompa o casulo do ensino teorizante” em favor de uma aprendizagem significativa, mais próxima do cotidiano social dos discentes. O enfrentamento desses desafios exige a valorização dos trabalhos planejados para que os estudantes experienciem a sensação de que o conhecimento é construído e que essa construção é um desafio em si mesmo.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular propõe como a abordagem estratégica o letramento científico, aproximando docentes e discentes dos principais modos de operações que compõem a investigação científica, incluindo os procedimentos controlados que levam a explorar as relações causais e associativas dos fenômenos. Numa perspectiva pragmática, é necessário trazer o ensino investigativo para os ambientes de aprendizagem. Cabe ao professor introduzir o tema na roupagem de um problema e planejar as condições metacognitivas ao longo do processo de investigação para que os estudantes compreendam o percurso que estão seguindo na tentativa de resolver o problema proposto. A chave desse processo é perceber que a atividade investigativa não se define pelas ferramentas metodológicas e sim por uma forma de fazer. Com isso, a abordagem investigativa não se reduz a experimentos em laboratórios ou aulas práticas; a atividade investigativa pode ser explorada até mesmo na leitura de um texto.

[...] E a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conteúdo deve ser feita, agora com a ajuda do professor, quando este leva o estudante, por meio de uma série de pequenas questões a *tomar consciência* de como o problema foi resolvido e porque deu certo, ou seja, a partir de suas próprias ações. (CARVALHO, 2013, p. 3).

A estratégia de Ensino Explícito se apresenta como um cenário propício para a implementação de uma abordagem investigativa, considerando os seus pressupostos de tornar explícito os conhecimentos prévios, o conteúdo dos conceitos e o percurso metacognitivo que

relaciona um conceito a outro. De fato, a fase de problematização da abordagem investigativa pode ser vinculada aos conhecimentos prévios dos estudantes; o uso de experimentos reais ou simulados pode ser utilizado para demonstração dos conceitos; e o rigor metodológico utilizado para gerar novos conhecimentos pode ser utilizado como percurso metacognitivo para a derivação lógica dos conceitos técnicos.

O presente trabalho investigou a viabilidade de adaptação de uma abordagem investigativa ao Ensino Explícito. Selecionamos o tema de aula “organelas citoplasmáticas” que compõe os conteúdos curriculares de Biologia. Será que as estratégias propostas são realmente efetivas para superar as dificuldades de aprendizagem apresentadas, atualmente, em sala de aula, pelos discentes? A metodologia do Ensino Explícito propõe caminhos para a estruturação do planejamento das aulas que permitem um melhor desenvolvimento do professor em seu trabalho e dos estudantes em sua aprendizagem. A intenção do trabalho, portanto, foi de contribuir para um ensino de Biologia Celular e Molecular mais significativo aos estudantes e professores do Ensino Médio. O caminho não é fácil, mas permanecem as tentativas e possibilidades de se buscar horizontes de enfrentamento e esperança ao desafio da caminhada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico está organizado de acordo com a seguinte sequência temática: 1. Desafios no ensino de Biologia celular e molecular; 2. Projetos Nacionais para o Ensino de Biologia; 3. O ensino de Biologia de forma significativa; 4. Ensino investigativo; 5. O Ensino Explícito.

A relevância do trabalho está na possibilidade de contribuir com o ensino de Biologia nas escolas de ensino médio, principalmente nas escolas públicas, considerando que o Ensino Explícito propicia um ambiente pedagógico para o letramento científico.

2.1 Desafios no ensino de biologia celular e molecular

A Biologia Celular e Molecular (BCM) é a área da Biologia que tem como objeto de estudo os sistemas biológicos mais fundamentais, a compreensão dos fenômenos subcelulares, sua organização funcional e os mecanismos de sobrevivência e reprodução celular. O conhecimento da BCM requer, portanto, uma imersão em processos moleculares complexos que se manifestam na multiplicidade das características morfo-fisio-comportamentais da célula.

O conteúdo da BCM vem sendo constantemente redimensionado com o avanço da tecnologia, descortinando o seu potencial de aplicabilidade nos mais diferentes setores da sociedade e, ao mesmo tempo, tem criado uma necessidade contínua de atualização. Tal constatação conduz ao desafio educacional de como aprender e ensinar BCM. De fato, o ensino dos fenômenos celulares deve superar duas grandes inquietações:

- I. A natureza intangível do conteúdo, que tem favorecido o ensino enciclopédico;
- II. A atualização vertiginosa do estado da arte, que tem gerado um descompasso entre teoria e prática.

A natureza abstrata dos componentes e processos subcelulares dificulta a visualização cognitiva dos seus conteúdos, compelindo os professores e estudantes a lidarem com conceitos destituídos de sentido. Termos como “mitocôndria”, “fosforilação oxidativa” e “endossimbiose” tornam-se, muitas vezes, palavras vazias, e, por conseguinte, aprisionadas na memória com o uso de modelos metafóricos e analógicos. Esse cenário, denominado de ensino “enciclopédico”, se limita à reverberação linguística de palavras, ao invés de estimular uma imersão nos fenômenos biológicos. De fato, o ensino “teorizante” da BCM tem se acomodado às palavras, e, por conseguinte, a uma necessidade fria de reter termos sem a

experiência da descoberta de fenômenos complexos e intrigantes. Há na Biologia mais palavras do que em alguns dialetos. Deparar-se com vocabulários escritos ou falados sem uma prévia preparação torna a aprendizagem em sala de aula mais dificultosa e sem significado imediato, o que leva à apatia pela disciplina. Para tal preparação é importante tornar explícito o que está obscuro nos termos técnicos, conforme percebido pela autora ao apontar

(...) para algo que pouco se faz nas salas de aulas de ciências, que é falar, ler e escrever sobre as compreensões em relação ao que estudamos. Assim como acontece no processo de aprender um novo idioma, aprender Ciências também requer a aprendizagem de novas palavras que constituem uma nova linguagem, a linguagem científica. Para tal, é necessário que o estudante nas aulas de ciências esteja envolvido em atividades de leitura e escrita, para que possam aprender a compreender e interpretar, descrever fenômenos, problematizar e argumentar. (MERTINS; SILVA; RAMOS, 2017, p.7).

O caráter falibilista da BCM também se apresenta como um grande desafio no processo ensino-aprendizagem, exigindo do professor uma contínua atividade de pesquisa bibliográfica, acesso aos livros e artigos acadêmicos para articular novas informações aos conhecimentos já adquiridos. Essa necessidade de atualização permanente faz do professor um pesquisador por excelência conforme pontuado por Abreu e Almeida:

(...), quando pensamos na pesquisa que é produzida na e para as escolas, vamos notar que ao examinarmos os grandes projetos de pesquisa em educação, constatamos que a maior parte que é reconhecida e publicada vem das universidades e que, ao mesmo tempo, passam pelos mesmos mecanismos da pesquisa tradicional também defendida por tais instituições. Entretanto, um grande número desses trabalhos não está acessível aos professores das escolas de ensino básico e não se mostram tão significativos quanto aos seus conteúdos. Notamos uma espécie de desconexão entre o que se vive nas escolas e o que se pensa nas universidades. (ABREU; ALMEIDA, 2008, p.6, grifo nosso).

Há, portanto, importantes barreiras que precisam ser superadas para que o ensino de BCM rompa o casulo do ensino enciclopédico em favor de uma pedagogia mais próxima do cotidiano social dos discentes. Outros fatores também contribuem para a permanência dos modelos vigentes, incluindo a consolidação da pedagogia tradicional ao longo da formação do professor, a baixa valorização do profissional, a falta de formação continuada para os docentes numa perspectiva inovadora, escolas pouco “aparelhadas” e livro didático de caráter conteudista.

Por outro lado, insta perceber que a superação desses desafios passa pela valorização dos trabalhos planejados. O profissional deve gerir as suas atividades de maneira que os discentes reconheçam o relevante papel das atividades na sua formação escolar. Nesse

sentido, é fundamental que os estudantes experienciem a sensação de que o conhecimento é construído e que essa construção é um desafio em si mesmo.

2.2 Projetos nacionais para o ensino da Biologia

A despeito de o sistema educacional brasileiro apresentar graves deficiências estruturais e epistemológicas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a BNCC representam projetos nacionais norteadores das transformações necessárias para um ensino pedagogicamente significativo. Na esfera local, o Referencial Curricular de Alagoas também estimula o aprimoramento do ensino de Biologia integrando ao processo todo o contexto regional. Nesse sentido, o próprio Referencial afirma que

É assim que se faz o ‘ajuste local’: os documentos do Conselho Nacional do Ministério da Educação e da Secretaria de Estado indicam os conhecimentos necessários para as crianças, adolescentes e jovens do país que frequentam a escola e esta, cuja função social é garantir o acesso ao conhecimento historicamente produzido e considerado imprescindível no currículo escolar e planejar os modos de assegurá-los tendo em conta a realidade (REFERENCIAL CURRICULAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DO ESTADO DE ALAGOAS, 2014, p. 20).

Esses documentos têm como fundamento um ensino baseado no desenvolvimento das competências e habilidades, estimulando no estudante uma atitude lógica, empreendedora, resiliente e ética para o enfrentamento dos desafios cotidianos. Há um entendimento, portanto, de que a escola é fundamental na preparação do indivíduo para o pleno desenvolvimento da cidadania, conforme pontuado por Penido:

Em síntese, a BNCC aponta que a Educação Básica brasileira deve promover a formação e o **desenvolvimento humano global** dos estudantes, para que sejam capazes de construir uma **sociedade mais justa, ética, democrática, responsável, inclusiva, sustentável e solidária** (PENIDO, 2019, grifo do autor).

Para a busca de tal autonomia, os mencionados documentos sugerem como estratégia a promoção do letramento científico dos professores e estudantes. De fato, a BNCC preconiza que:

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017, p. 273, grifo nosso).

Assim,

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BRASIL, 2017, p.537).

Percebe-se que as funções do letramento científico não se restringem ao empoderamento dos estudantes quanto ao acesso aos conhecimentos científicos, mas possibilitam uma imersão gradativa numa forma sistematizada de enxergar e transformar a realidade. Nesse sentido, caberia à educação escolar afastar o estudante da memorização de termos (enciclopedismo) para aproximá-los dos principais modos de operações que compõem a investigação científica, incluindo os procedimentos controlados que levam a explorar as relações causais e associativas dos fenômenos. Dessa forma, os estudantes seriam capazes de dimensionar com clareza os problemas, propor intervenções conscientes e calcadas em perspectivas sustentáveis (BRASIL, 2017).

O conhecimento científico ensinado nas escolas, sob a ótica do letramento, tem valor social, e pode ser um caminho para a ampliação do poder de ação humana. Assim, torna-se relevante para o ambiente escolar debruçar-se sobre as implicações sociais da aplicação da ciência e tecnologia a partir do Ensino de Ciências, mas não somente (DAVEL, 2017, p. 4).

Nesse sentido, a contextualização é essencial tendo em vista que os conteúdos aprendidos anteriormente devem ser o ponto de partida para os conhecimentos novos, possibilitando uma aprendizagem significativa. De fato, o letramento científico requisita os conhecimentos prévios para inclusão dos estudantes no mundo científico visto que esse processo despertaria a curiosidade do indivíduo e o prazer da descoberta.

Numa perspectiva pragmática, o discente começa a desenvolver um raciocínio lógico-positivista em que as ideias formadas se ramificam e se entrelaçam em redes de conhecimento. Nesse modelo, o discente constrói seu conhecimento sobre o objeto de forma mais completa e complexa. Assim o estudante se torna capacitado para resolver os problemas que surgem no cotidiano social.

Conforme Santos (2016), “é muito importante os professores terem formações continuadas nesse tema para adquirirem capacidades de desenvolverem aulas de ciências

centradas no letramento científico, tanto no aspecto da teoria como no aspecto das aulas práticas”.

2.3 Ensino investigativo

Uma das estratégias para efetivar os projetos nacionais para o letramento científico é o Ensino Investigativo (EI). Nessa abordagem, estudantes e professores assumem papéis de investigadores frente à temática da aula. Revestidos pelo espírito de pesquisador que consiste em problematizar o conteúdo, tanto o estudante quanto professor experienciam juntos a sensação da descoberta. O EI, portanto, consiste numa estratégia didática que favorece uma postura mais dinâmica tanto dos docentes, que deixam de ser simples transmissores de informação, quanto dos estudantes, que são estimulados a indagar, observar, argumentar e descrever descobertas. Assim,

o ensino por investigação prevê, dentre outros aspectos, uma participação ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem, o que lhe atribui maior controle sobre a sua própria aprendizagem. Os estudantes podem participar da discussão para problematização e apropriação das situações-problemas; fazer perguntas de forma a debater aspectos que sejam de seu interesse e que estejam relacionados às situações-problema; interagir com os seus colegas ao longo do trabalho; elaborar hipóteses, estratégias e propor soluções; relatar, discutir e avaliar os resultados alcançados. Com isso eles terão a possibilidade de desenvolver maior senso de controle e autonomia do desenvolvimento das atividades. A necessidade de relacionamento também pode ser satisfeita pelas interações estabelecidas com os colegas nos trabalhos em grupo e com o professor, durante as orientações e ajudas buscadas junto a ele. Afora isso, todo processo de apropriação conceitual, procedimental e atitudinal contribuirá de forma significativa para o desenvolvimento da competência dos estudantes (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015, p. 117, grifo nosso).

A abordagem investigativa compreende os seguintes pontos:

- Elaboração da problemática mediante perguntas que suscitem reflexões e argumentações entre os estudantes. Vale destacar que o conhecimento prévio do estudante deve ser engajado nessa fase;
- Uso de mecanismos de verificação e avaliação dos dados, que possibilitam um confronto dialético entre as expectativas sobre o problema e as respostas apresentadas;
- Síntese da melhor resposta possível.

Para Oliveira e Benetti (2017), “o caráter investigativo na sala de aula tem seu começo pela propositura de uma situação problema com intuito de despertar a curiosidade dos estudantes e envolvê-los no processo de debate em direção a hipóteses explicativas sobre o tema em estudo”. Conforme Sá (2007) “é relevante, durante a problematização, valorizar os

conhecimentos prévios dos estudantes, buscando articulá-los em formulações que possibilitem novas formas de compreender o conhecido e que os motivem a buscar novos conhecimentos”.

Em relação aos mecanismos de verificação e avaliação dos dados, Batista e Silva, (2018) reconhecem “a importância das discussões, observações, manipulação de materiais de laboratório, realização de experimentos, entre outras ações”. Conforme Trivelato e Tonidandel (2015), “é crucial que as atividades preparadas para os estudantes acrescentem elementos de motivação engajando-os em atividades de reflexão e discussão”.

Ao final do processo, é fundamental que os estudantes sintetizem em relatórios escritos ou orais as melhores respostas para a problemática, considerando o poder e as limitações do seu potencial explicativo.

Numa perspectiva pragmática, Renata F. M. Batista I e Cibelle Celestino Silva II propõem que a atividade de investigação favoreça a elaboração de conceitos, o pensamento crítico e o desenvolvimento da argumentação. Nesse contexto, cabe ao professor planejar as condições metacognitivas para que os estudantes compreendam o percurso que estão seguindo, na tentativa de resolver o problema proposto.

Para tanto, desejamos que a partir das orientações dadas na Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em ciências o professor consiga criar um ambiente investigativo nas aulas de ciências, de tal forma que o estudante possa ser ensinado no processo do trabalho investigativo. Comumente, a partir desta proposta de ensino amplie sua cultura científica, adquirindo a linguagem científica e alfabetize-se cientificamente (ARAÚJO, 2017, p.17).

Nesse processo, o professor de Biologia deve estimular os estudantes a resolverem o problema em evidência através das mais diversas metodologias, desde leituras e reflexão dialogada até práticas experimentais ou experimentos simulados.

Além das conclusões parciais de cada uma das dissertações, o que podemos tirar do conjunto destas pesquisas é que: se os professores ao aplicarem em suas salas de aula as Atividades de Conhecimento Físico propondo o problema para os estudantes, deixando-os interagirem em pequenos grupos, depois no grupo grande, perguntar “como”? e dando liberdade intelectual para eles falarem sem repressão, e depois perguntar “por que?” então os estudantes argumentarão, levantarão suas hipóteses, explicarão o fenômeno, apresentarão os raciocínios hipotético dedutivo, construindo relações compensatórias entre as variáveis, escreverão, construirão autonomia moral e portanto eles entrarão sendo introduzidos na cultura científica, aprendendo a falar e escrever ciências (CARVALHO, 2018, p.12).

Portanto, o professor deve orientar os estudantes ao longo do processo de investigação, proporcionando condições para que entendam e compreendam o que estão fazendo.

A alternativa a esse tipo de ensino seria a problematização dos fenômenos e uma negociação dos sentidos de um dado conjunto de conceitos, modelos e teorias que nos permitem interpretar esses fenômenos de modo coerente. Uma fala recorrente entre educadores e pesquisadores da educação em ciências é a aprendizagem dos estudantes é mais efetiva quando eles são convidados a trazer sua experiência pessoal para o contexto escolar e quando eles têm oportunidades de realizar investigações, tomar consciência de suas ideias prévias, e estruturar novas maneiras de compreender os temas e os fenômenos em estudo (SÁ, et al., 2007, p. 3).

Nas atividades investigativas, o aprendiz é o protagonista de sua aprendizagem, visto que, no confronto com questões relevantes, mobilizam-se para a busca de uma solução coerente.

É importante notar que a chave desse processo é perceber que a atividade investigativa não se define pelas ferramentas metodológicas e sim por uma forma de fazer. Com isso, o EI não se reduz a experimentos em laboratórios ou aulas práticas, conforme salientado por Azevêdo e Fireman (2017, grifo nosso) ao asseverar que para “propor uma atividade investigativa não precisa necessariamente ser um experimento, o importante é impulsioná-los a resolver um problema proposto”. Sasseron (2013) complementa ao argumentar que “até mesmo a leitura de um texto pode ser uma atividade investigativa, não estando condicionada a acontecer somente em aulas experimentais”.

As atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, a proposição de situações problemas, que, então, orientam e acompanham todo o processo de investigação. Nesse contexto, o professor desempenha o papel de guia e de orientador das atividades:

é ele quem propõe e discute questões, contribui para o planejamento da investigação dos estudantes, orienta o levantamento de evidências e explicações teóricas, possibilita a discussão e a argumentação entre os estudantes, introduz conceitos e promove a sistematização do conhecimento (SCHIED, 2011, p.2).

2.4 O Ensino Explícito

Os pesquisadores Clermont Gauthier, Steve Bissonnette e Mario Richard (2014) estabeleceram as bases estruturais de um modelo pedagógico denominado de Ensino Explícito. Nesta seção, propõe-se discutir os antecedentes do Ensino Explícito, seus pressupostos basilares e sua sequência didática.

2.4.1 Antecedentes do Ensino Explícito: A caminhada para a formulação da metodologia do Ensino Explícito

A origem do Ensino Explícito remete aos estudos de Fraser e colaboradores que, a partir de uma abordagem de mega-análise, elencaram os principais fatores que influenciam a aprendizagem dos estudantes. Notavelmente, o estudo aponta que o professor e suas estratégias pedagógicas influenciam muito mais a aprendizagem dos estudantes do que quaisquer outros fatores, incluindo o ambiente social e a escola. “Os resultados dessa síntese de pesquisas mostram o impacto determinante do professor no desempenho dos estudantes” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.37). Tal descoberta levou à criação da expressão “efeito professor” no processo de ensino-aprendizagem e estudos subsequentes confirmaram essa observação. (WANG; HAERTEL; WALBERG, 1993 apud GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.38), demonstraram que a gestão de classe e os processos metacognitivos - que são de responsabilidade do professor - apresentam forte interferência na performance escolar, destacando, portanto, o efeito professor como o fator de maior influência no aprendizado dos estudantes (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.37). Em um dos maiores estudos realizados na área de educação, Hattie (2012 apud GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.42), avaliou 900 meta-análises envolvendo dados coletados por mais de 15 anos. O estudo apontou que “o professor é a fonte de influência de maior impacto no desempenho escolar dos estudantes” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.41). Da mesma forma, um estudo em Tennessee sobre o valor agregado do professor mostrou que “os progressos anuais que os estudantes medianos e bons estudantes realizavam em seu desempenho com a ajuda de professores eficientes eram cerca de 25% maiores do que os resultados que os mesmos estudantes obtinham ao serem entregues a professores menos eficientes.” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.45).

Em suma:

Os resultados provenientes das mega-análises e estudos conduzidos sobre o valor agregado do professor mostram, portanto, o efeito determinante do professor no aprendizado dos estudantes, em especial daqueles que sentem dificuldades. Além disso, o efeito professor no rendimento escolar é superior aos da escola e da família (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.42, grifo nosso).

Tais estudos compõem as bases científicas que sustentam a abordagem de Ensino Explícito, cujo principal pressuposto é que o professor é um forte determinante no processo de ensino-aprendizagem.

2.4.2 A base do Ensino Explícito e o seu potencial para uma abordagem investigativa

O Ensino Explícito é composto de um “ensino estruturado e direto” que promove um percurso de ideias mais simples para mais complexas. No Ensino Explícito, os conceitos mais simples são aqueles que fazem parte do senso comum e que, portanto, foram adquiridos ao longo das experiências quotidianas (conceitos comuns). Com base nesses conceitos, busca-se introduzir os conceitos técnicos mais fundamentais (conceitos técnicos primários) para, ao longo da aula, derivar os demais conceitos (conceitos técnicos secundários ou derivados). Essa interligação gradativa dos conceitos age como uma espécie de “cola cognitiva” que potencializa uma aprendizagem significativa.

No Ensino Explícito, desenvolvem-se situações motivadoras visando a transformar as informações anteriores em novos conhecimentos. Portanto, percebem-se três pressupostos do Ensino Explícito:

I. Tornar explícitos conhecimentos prévios, recorrendo a cenários que tenham sentido para os estudantes. A introdução dos termos técnicos somente deve ocorrer a partir de um ambiente cognitivo familiar e, portanto, propício a receber novas informações.

II. Tornar explícito o conteúdo dos conceitos. É fundamental recorrer a estratégias e ferramentas que possibilitam a demonstração do conceito. De fato, o conteúdo conceitual deve ser abordado de forma direta e clara, permitindo que os estudantes visualizem cognitivamente o seu significado.

III. Tornar explícito o percurso metacognitivo que relaciona um conceito a outro. Uma das preocupações do professor é de não expor informações técnicas e complexas de uma única vez. Para Gauthier, Bissonnette e Richard (2014), esse modo de trabalho facilita a transição da informação para a memória de longo prazo, além de permitir ao estudante não apenas aprender a informação, mas refletir sobre como se aprendeu.

Tais pressupostos fazem do Ensino Explícito um cenário propício para a implementação de um ensino investigativo conforme os seguintes argumentos:

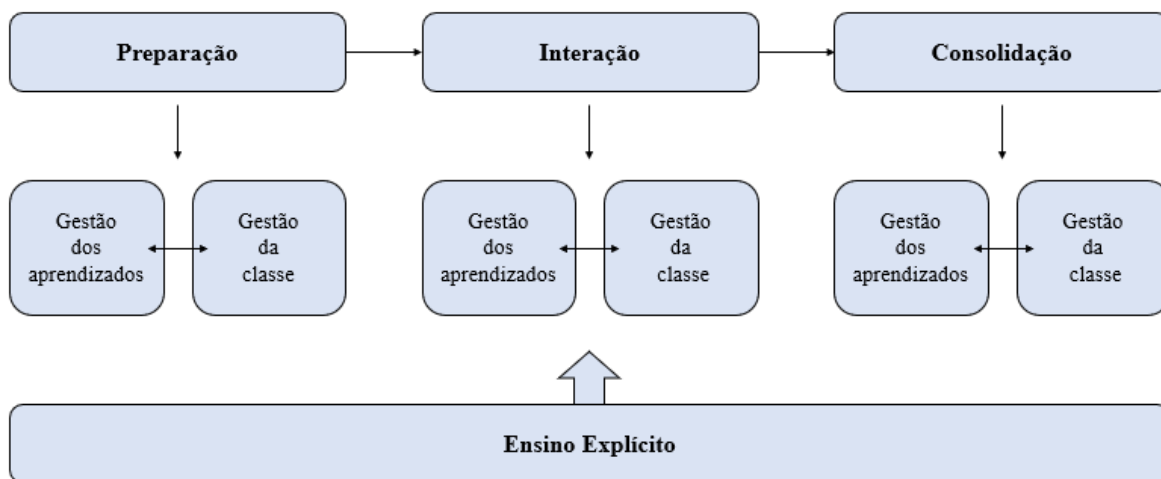
- I. A fase de problematização do EI pode ser vinculada aos conhecimentos prévios dos estudantes.
- II. O uso de experimentos reais ou simulados pode ser utilizado para demonstração dos conceitos.

III. O rigor metodológico utilizado para gerar novos conhecimentos pode ser utilizado como percurso metacognitivo para a derivação lógica dos conceitos técnicos primários e derivados.

2.4.3 Sequência didática na abordagem do Ensino Explícito

O Ensino Explícito segue a organização estrutural do modelo PIC (Planejamento, Interação e Consolidação – figura 1), que traz três momentos pedagógicos: 1. A fase de preparação da aula, quando o professor irá se atualizar sobre o tema, definir as ferramentas estruturantes e a sequência didática; 2. A fase de interação com os estudantes, que corresponde à aula propriamente dita. O bom planejamento vai maximizar o tempo de aprendizado escolar; 3. A fase de consolidação, quando o professor encaminha atividades para consolidação do aprendizado (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014).

Figura 1 – O modelo PIC



Fonte: Gauthier, Bissonnete e Richard (2014).

Mais informações sobre o modelo PIC serão encontradas na descrição de cada etapa deste modelo no texto que segue adiante.

2.4.3.1 Preparação

O planejamento da aula demanda objetivos bem definidos e ações criteriosas referentes tanto à gestão da classe quanto à gestão dos aprendizados. Tais dimensões precisam ser manejadas em sala de aula de uma forma explícita e consciente, conforme percebido por Shulman (1986 apud GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p. 62) ao assinalar que “nenhum professor consegue ser eficaz se ignorar uma ou outra (forma)”.

A gestão de classe compreende as ações necessárias para manter o foco temático e a harmonia social condizente com um ambiente de aprendizagem, conforme asseverado por Gauthier, Bissonnette e Richard (2014, p. 61): “os comportamentos do professor visam criar e manter certa ordem para que o aprendizado e a educação se deem no seio do grupo de estudantes”. O professor deve planejar estratégias de ordem pedagógica que envolva e estimulem a atenção, a curiosidade e a motivação dos estudantes.

A gestão do aprendizado envolve as ações referentes ao ensino dos conceitos técnicos e sua articulação com o currículo escolar. A chave desse processo é a seleção dos conceitos técnicos que serão abordados, exigindo, portanto, análise criteriosa para discriminar aqueles que são essenciais para o desenvolvimento da temática. Após elencados, os conceitos são organizados em ordem hierárquica, do mais geral para o mais específico, com vistas a identificar os conceitos técnicos primários (mais gerais) e os conceitos técnicos derivados. Os conceitos primários representam o ponto de partida para o entendimento gradual dos demais conceitos, funcionando como base para uma organização cognitiva propícia a acomodar novos conceitos (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.120-127).

A preparação é também o momento de definir as ferramentas estruturantes e estratégias que serão dinamizadas na fase de interação, visando ao entendimento gradual da temática.

2.4.3.2 Interação

A aula propriamente dita articula três etapas: i. Abertura; ii. Corpo da aula (modelagem, prática guiada e prática autônoma), e iii. Encerramento.

2.4.3.2.1 A abertura da aula apresenta três objetivos principais

a) Despertar a motivação dos estudantes, a partir de uma gama de estratégias que incitem a curiosidade e que ativem as redes de atenção dos estudantes. A estratégia de escolha deve atingir ao maior número de estudantes, por intermédio de uma conexão que favoreça a sintonia entre o pensamento do estudante e o raciocínio do professor.

b) Buscar os conhecimentos prévios dos estudantes. Para isso, o professor deve mobilizar os conceitos comuns do cotidiano dos estudantes e que já estão consolidados, porquanto conhecimento prévio não significa informações sobre o tema da aula apreendidas

anteriormente, porém quaisquer conhecimentos que possam ser utilizados para introduzir o tema da aula.

c) Expor o objetivo da aula de uma forma clara e direta. Entretanto, “não é necessário começar a aula com o objetivo. O professor pode, em primeiro lugar, colocar em cena sua estratégia de ativação dos conhecimentos para captar a atenção dos estudantes” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p. 191). Com essa ação, o professor apresenta “claramente aos estudantes que conteúdos serão abordados durante a aula” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p. 189). Conhecendo os objetivos da aula, é possível que os estudantes fiquem mais atentos às atividades da aula e atinjam os resultados desejados. De fato, os objetivos elaborados devem definir, ao final da aula, como os estudantes irão se comportar em relação ao conteúdo estudado. Esses objetivos devem ser esclarecidos aos estudantes para saberem o nível de aprendizado que devem atingir. “(...), mas o estudante também deve saber o que se espera dele para poder canalizar suas energias de forma certa” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p. 121). Tudo isso para que o foco não seja perdido e a aprendizagem seja eficaz.

2.4.3.2.2 Corpo da aula

O **corpo da aula** consiste em modelagem, prática guiada e prática autônoma.

a) Modelagem

A modelagem é o momento em que o professor inicia o processo de apresentação dos termos técnicos sobre o tema em estudo. Nesse processo, faz-se a colagem cognitiva entre os conceitos comuns (trabalhados na introdução da aula) e os conceitos técnicos primários. Em seguida, o professor deve realizar a demonstração dos conceitos técnicos primários, podendo, para isso, servir-se de inúmeras estratégias, como, por exemplo, a abordagem investigativa. Faz parte também da modelagem a realização das primeiras derivações lógicas, mantendo a preocupação de que os estudantes estejam seguindo o raciocínio, conforme apontado por (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p. 194): “(...) claro e explícito seu processo de reflexão para que a habilidade que os estudantes têm de aprender se revele ao mesmo tempo em que ele esteja executando a tarefa e verbalizando suas ações”.

O professor deve apresentar situações com um nível de dificuldade pequeno, com as tarefas subdivididas para facilitar o raciocínio dos estudantes e assim passar para uma tarefa de maior complexidade. Tal procedimento é fundamental para não sobrecarregar a memória de curto prazo ou memória do trabalho. O bom trabalho nessa etapa exige que as ideias sejam

apresentadas da mais simples para a mais complexa. Citar exemplos e contraexemplos é importante para facilitar a melhor compreensão do conhecimento em estudo. O professor pode executar questionamentos aos estudantes para avaliar o nível de compreensão.

b) Etapa da Prática Guiada

É o momento em que professor e estudante estão trabalhando de forma conjunta na resolução de problemas conforme destacado por Gauthier: Após a modelagem, o método do Ensino Explícito continua com a etapa da prática guiada, também chamada de prática dirigida, que permite que os estudantes consigam, com um apoio adequado, atingir o objetivo de aprendizado e adquirir assim confiança e a motivação necessárias para continuar fazendo exercícios. (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.196).

Este momento possibilita não apenas a consolidação dos conceitos técnicos como também o potencial desses conceitos em derivar novos conhecimentos. A prática guiada tem também a função de despertar no estudante o prazer pelo conhecimento ao perceber o poder que eles adquirem para resolver problemas. Para isso, o professor auxilia os estudantes na realização das tarefas com questionamentos e *feedbacks*. O apoio vai, paulatinamente, sendo retirado, à medida que o aprendizado vai se consolidando. Os exercícios trabalhados devem ser semelhantes aos da etapa da modelagem porque “(...) pesquisadores já notaram que os professores mais eficientes dedicavam mais tempo à prática guiada, a fim de ajudar os estudantes a aprender noções novas”. (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.197). É importante os estudantes terem boa quantidade de exercícios diferentes para facilitar o fluxo de informação entre a memória de curto prazo e a memória de longa duração.

Quanto mais atividades realizadas na prática guiada, mais se fortalece a aprendizagem dos estudantes e, conseqüentemente, mais difícil esquecer o conteúdo. É relevante que os estudantes trabalhem em um mesmo ritmo, ou seja, que sigam os passos que o professor determinar, o trabalho é minucioso, é etapa por etapa, para que os estudantes adquiram habilidades.

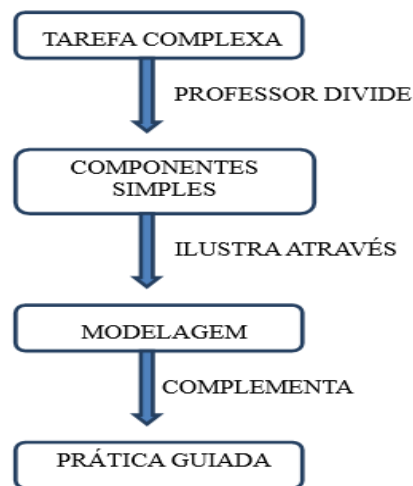
Nesse sentido, os dois estudiosos dizem que há três fases na prática guiada. Na primeira, o professor executa, e os estudantes fazem a mesma coisa em seguida. Por exemplo, o professor faz a primeira etapa de uma operação no quadro, em seguida os estudantes fazem o mesmo nos quadrinhos deles e mostram juntos para o professor. Na segunda fase, os estudantes tentam fazer uma etapa sozinhos, sem o professor fazê-la antes, e em seguida mostram o resultado para o professor, que dá um *feedback*. Por fim, na terceira fase, o professor mostra cada uma das operações, e os estudantes as executam uma após a outra (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.198).

Segundo Archer e Hughes (2011 apud GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p. 204), “é muito importante o professor criar rotinas de trabalho para os estudantes”. “Tendo em vista que a maioria de trabalho é limitada, é importante apresentar apenas uma

pequena quantidade de novas noções de cada vez e, em seguida, guiar os estudantes enquanto eles estiverem fazendo exercícios para assimilá-las” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.205).

Conforme demonstrado na figura 2, o professor, em um só parágrafo, ensina através do método do Ensino Explícito de como deve ocorrer o estudo. Na figura 3 é possível observar, na prática, como ocorre o estudo de um parágrafo no Ensino Explícito. O conteúdo é ensinado em pequenas proporções para facilitar aos estudantes a assimilação das informações.

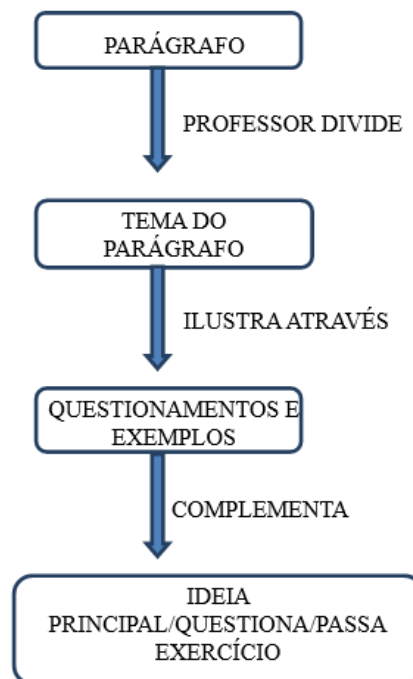
Figura 2 – Esquema simplificado de trabalho na metodologia do Ensino Explícito



Fonte: Autor (2020).

Exemplo: Método para resumir parágrafo.

Figura 3- Esquema simplificado na prática de trabalho na metodologia do Ensino Explícito.



Fonte: Autor (2020).

Para o Ensino Explícito é muito importante mostrar as etapas de um problema resolvido, aqui é o momento de demonstrar todos os caminhos para chegar à conclusão. “A vantagem dos problemas resolvidos é permitir que o estudante se concentre mais intensamente nas etapas e nos elementos importantes da solução, em vez de se dispersar e perder energia em detalhes” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.213).

Nesse caso, o professor está apoiando o estudante, que, por sua vez, vai usar a derivação lógica¹. Esse apoio deve ser retirado paulatinamente, à medida que os jovens estejam aprendendo. Os apoios são em forma de “(...) dicas, métodos ou lembretes” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.214). A finalidade de apoio é que o estudante desenvolva habilidades. Para determinar o tipo de apoio a ser oferecido ao estudante é relevante o professor fazer indagações constantemente para decidir que tipo de apoio será ofertado.

Na prática guiada é o momento de o estudante atingir um alto nível de conhecimento, pois, assim ele chegará à próxima fase da aula da metodologia de Ensino Explícito (prática autônoma) com capacidade de realizar as atividades propostas sozinho.

c) Etapa da Prática Autônoma

¹ Proposição obtida como consequência de conceitos anteriores utilizando de regras de derivação ou inferência, através do uso do raciocínio (Gitaí, 2020, aula teórica).

O objetivo dessa fase é os estudantes realizarem as atividades sozinhos. Nessa fase é possível verificar qual estudante precisa de ajuda. Não se podem deixar os estudantes praticando erros. É preciso descobrir qual estudante não consegue resolver os problemas para fazer as devidas correções, porque este momento é o de armazenamento dos conhecimentos certos na memória. “Mais tarde, será muito difícil, para o professor, desconstruir através de exercícios e substituir por conhecimentos certos o que eles tiverem registrado na memória” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.216).

Cada estudante terá que realizar suas atividades sozinho, sem a ajuda do colega ou do professor. Os exercícios dessa etapa são iguais aos exercícios da prática guiada. São exercícios do mesmo nível. A prática autônoma – ou independente – constitui a etapa final do aprendizado: nela, o estudante aperfeiçoa sua compreensão através de uma ação, até obter o nível de competência mais alto possível. É nesse nível que a atividade de fazer exercícios adquire todo o seu sentido (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.217).

Assim, quando,

Se conseguirem pelo menos 80%, isso significa que a fase de automatização pode começar. Na verdade, o professor deve se segurar para não avançar rápido demais – ele só deve começar a etapa da prática autônoma se tiver alguma prova de que os estudantes saibam fazer ou tenham entendido (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.217).

Na prática autônoma, os exercícios realizados efetivam a aprendizagem adquirida na prática guiada. Quanto mais o estudante praticar exercícios, mais habilidade vai adquirindo naquele conteúdo. “Ao criar um contexto de superaprendizado, a prática autônoma favorece o registro na memória e o desenvolvimento de competências, além de possibilitar a **transferência** dos aprendizados” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.218, grifo do autor).

Nessa etapa de ensino, o professor deve lançar uma quantidade suficiente de exercícios para o estudante fixar o aprendizado. Também esse é o momento para avaliar os aprendizados. “Finalmente, avaliar o nível de desempenho médio obtido na prática autônoma permite julgar a desenvoltura e fluidez demonstradas pelos estudantes ao aplicarem os aprendizados” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.218). Para isso o professor deve conduzir a aula conforme a apresentação na Tabela 1, apresentada abaixo:

Tabela 1 – Estrutura de aula no Ensino Explícito

Conduzir a aula
ILUSTRAR ATRAVÉS DE MODELAGEM OU DEMONSTRAR O QUE SE DEVE APRENDER
“Eu faço”
➤ Ligar um alto-falante ao seu pensamento
➤ Citar exemplos e contraexemplos
GUIAR A PRÁTICA
“Nós fazemos juntos”
• Ensinar conceitos, habilidades e regras
• Demonstrar etapa por etapa
• Fazer perguntas
• Estudar problemas já resolvidos
• Verificar a compreensão
• Dar feedback e corrigir
• Obter uma taxa de sucesso elevada
FAZER OS ESTUDANTES PRATICAREM DE MANEIRA AUTÔNOMA
“Você faz sozinho”

Fonte: GAUTHIER, BISSONNETE E RICHARD (2014).

2.4.3.2.3 Encerramento da Aula

“O professor retoma sucintamente o que foi aprendido” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.220). Esse aprendizado servirá como uma ligação com o assunto da próxima aula. Nesta etapa há exercícios que o professor atribui em sala de aula para os estudantes terminarem em casa. Como os conteúdos não terminam no mesmo dia é muito proveitoso passar a atividade para casa, mas com questões que os estudantes dominam.

Agora é o momento de o professor chamar atenção para a parte principal do conteúdo visto. Vejamos o que diz Gauthier; Bissonnette; Richard, (2014, p.221): ‘De tudo o que nós estudamos hoje, o que é essencial lembrar?’ Esta pergunta chama a atenção dos estudantes para a parte mais importante do conteúdo e o que devem guardar na memória.

Nesse sentido, é relevante seguir o planejamento da aula para finalizar de forma coerente com o planejado. Concretizar a aula com as atividades projetadas, de forma a garantir o fechamento da aula com atitudes que contemplem o Ensino Explícito e a aprendizagem do estudante seja efetivada.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Investigar a viabilidade da implementação do Ensino Explícito com abordagem investigativa em aulas sobre organelas citoplasmáticas para turmas do ensino médio.

3.2 Objetivos Específicos

1. Elaborar plano de Ensino Explícito sobre organelas citoplasmáticas;
2. Adaptar abordagem investigativa ao plano de Ensino Explícito para organelas citoplasmáticas;
3. Aplicar o plano de Ensino Explícito adaptado (e de ensino convencional, controle) durante as aulas de Biologia em turmas do ensino médio;
4. Comparar o desempenho dos estudantes em exercícios avaliativo no contexto do Ensino Explícito e na metodologia convencional através dos métodos quantitativos e qualitativos;
5. Elaborar uma cartilha com todos os passos da aula sobre o tema “organelas citoplasmáticas” no contexto do Ensino Explícito.

4. ABORDAGEM METODOLÓGICA

4.1 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas, sob o número 3.838.850, tendo o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAEE) sob o número 09806919.5.0000.5013 (Apêndice D).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foram elaborados em conformidade com as resoluções de nº 466/2012 e nº 510/2016. Os termos foram destinados aos pais (TCLE) e aos estudantes (TALE) com o objetivo de facultar a participação dos estudantes na pesquisa, considerando a preservação da imagem física e intelectual dos participantes.

4.2 Delineamento da pesquisa

Nosso grupo vem investigando a viabilidade do Ensino Explícito como estratégia pedagógica para as aulas de Biologia Celular e Molecular no ensino médio. Como termo de comparação, temos utilizado a abordagem de ensino convencional, aqui entendida como aquela que vem sendo regularmente adotada nas escolas alvos do estudo. No delineamento da pesquisa temos buscado controlar os efeitos decorrentes da: i. Estrutura escolar; ii. Professor; e iii. Tema de aula, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2 – Delineamento da pesquisa

Locais da Pesquisa	Tema da Aula	Método de Ensino	Professor Lecionador	Turmas
Maceió - AL	ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS	ENSINO EXPLÍCITO	George Bergson C. Cirino	1º Ano “A”
		ENSINO CONVENCIONAL	Álison Luiz dos Santos	1º Ano “B”
Colônia Leopoldina – AL	FLUXO DA INFORMAÇÃO GENÉTICA	ENSINO EXPLÍCITO	Álison Luiz dos Santos	3º Ano “A”
		ENSINO CONVENCIONAL	George Bergson C. Cirino	3º Ano “B”

Fonte: Autor (2020).

O foco dessa dissertação foi o tema “Organelas Citoplasmáticas” ministrado na Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes. Entretanto, apresentamos também na seção dos resultados as análises dos dados obtidos com o tema Fluxo da Informação Genética para permitir a comparação entre Ensino Explícito e ensino convencional em uma amplitude maior.

O delineamento do projeto seguiu a sequência de etapas apresentadas na tabela 3, abaixo:

Tabela 3 – Sequência de atividades desenvolvidas em cada uma das etapas da pesquisa

<i>Etapa</i>	<i>Atividade</i>
1 ^a	Preparação dos planos de aulas e das sequências de ensino.
2 ^a	Aplicação dos planos de aulas para as turmas controle e experimental.
3 ^a	Coleta de dados através da aplicação de questionário de avaliação da aprendizagem, questionário socioeconômico e questionário de avaliação da aplicação da aula.
4 ^a	Análise dos dados e confronto dos resultados do desempenho dos estudantes entre o ensino convencional e o ensino explícito.
5 ^a	Produção de cartilha didática como produto educacional.

Fonte: Dissertação - Adaptação de Sequência de Ensino Investigativo ao Modelo do Ensino Explícito Para Aulas de Biologia Sobre Fluxo da Informação Genética. Autor: Santos, 2020.

4.2.1 Preparação dos planos de aulas e das sequências de ensino

A estrutura de um plano de aula segue toda a sequência lógica definida pedagogicamente a partir dos conhecimentos científicos e de suas respectivas fundamentações teóricas. Realizamos planejamentos de aula de acordo com a abordagem do Ensino Explícito e da metodologia convencional. Todas as atividades foram realizadas em ambas as metodologias com a tentativa de diminuir o viés de valorização do Ensino Explícito e sem comprometer as características constitutivas de cada método pedagógico de ensino.

4.2.2 Estrutura do plano de aula no Ensino Explícito

A construção do plano de Ensino Explícito baseou-se nos seguintes parâmetros: seleção dos conceitos técnicos e confecção de um mapa hierárquico de conceitos sobre organelas citoplasmáticas; escolha dos conceitos comuns para a busca do conhecimento prévio; definição dos instrumentos e implementação do ensino investigativo no contexto do Ensino Explícito.

Um dos pressupostos do Ensino Explícito é selecionar os conceitos técnicos relacionados ao tema da aula, o que foi feito com base no livro didático de Biologia adotado pela escola, a saber: “Conexões com a Biologia”, dos autores Miguel Thompson e Eloci Peres Rios, Editora Moderna, 2ª edição, ano 2016. Inicialmente, identificaram-se todos os termos e conceitos presentes na unidade 8 do livro, no tema 4 (Citoplasma e Organelas), da página 251 à 256.

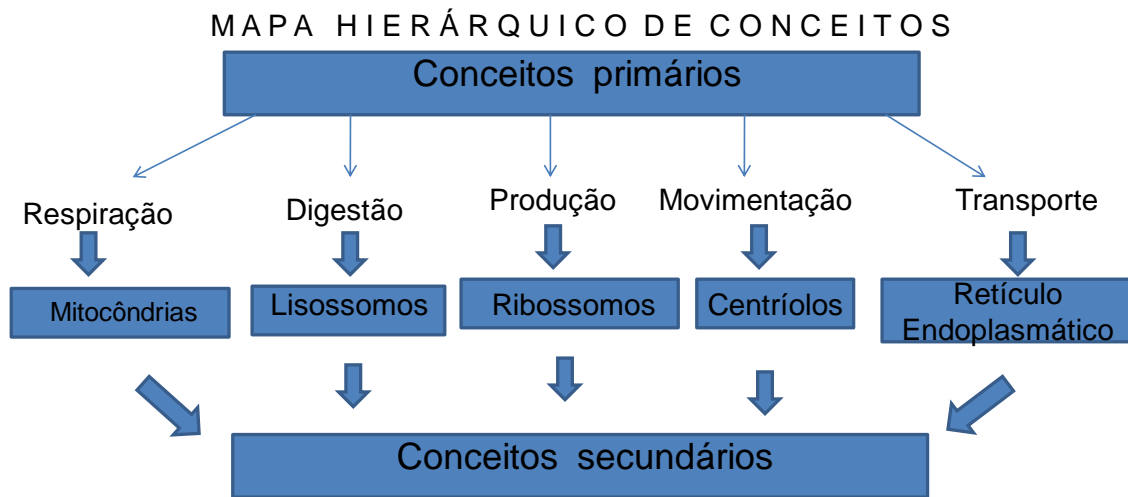
Em seguida, foram delimitados os conceitos primários e os conceitos derivados, a partir da elaboração de um mapa conceitual hierárquico. O mapa hierárquico é importante para verificar quais sequências lógicas estruturantes são relevantes no desenvolvimento das atividades de ensino. O mapa facilita claramente a visualização do conteúdo em um delineamento que contempla o conhecimento simples até fazer a passagem para os conhecimentos complexos.

Quando um aprendiz utiliza o mapa durante o seu processo de aprendizagem de determinado tema, vai ficando claro para si as suas dificuldades de entendimento desse tema. Um aprendiz não tem muita clareza sobre quais são os conceitos relevantes de determinado tema, e ainda mais, quais as relações sobre esse conceito (TAVARES, 2007, p. 73).

Com essa concepção, o professor pode a todo tempo fazer relação entre conhecimento simples e conhecimento complexo e ir expondo gradativamente as informações para a formação do conhecimento significativo. “Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los” (MOREIRA, 2012, p. 1).

Com base, nos conceitos técnicos primários, definiram-se os conceitos comuns que serviriam de base para a “cola cognitiva” entre o conhecimento técnico e o conhecimento prévio, conforme figura 4 do mapa hierárquico.

Figura 4 – Mapa hierárquico de conceitos



5

Fonte: Autor (2020).

Definir os elementos fundamentais para organização da aula é relevante, visto que possibilita incluir ferramentas que podem contribuir para um ensino que instigue os estudantes a fazer uma pesquisa sobre o conteúdo. Essa pesquisa pode caracterizar um ensino investigativo a depender da conduta e preparação da aula pelo professor.

A estrutura da aula do Ensino Explícito exige que seja definida em todas as suas etapas elementos didáticos de aprendizagem que contemplem o modelo PIC. Para isso, o professor da escola teve o cuidado de, na elaboração dos instrumentos de aprendizagem, levar em consideração a capacidade da oferta de materiais didáticos pela escola e o alcance do professor e dos estudantes. O plano de aula para organela celular baseada na abordagem de Ensino Explícito pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4 – Plano de aula no Ensino Explícito utilizado no presente trabalho

(continua)

Plano de Aula no Ensino Explícito			
Escola de Aplicação do Plano de Aula:			
Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes			
Localidade:			
Maceió – AL			
Disciplina:			
Biologia			
Professor:			
George Bergson Carvalho Cirino			
Série/Ano:			
1º Ano do Ensino Médio			
Carga Horária:			
4 Horas Aula – 60 minutos			
Tema:			
Organelas Citoplasmáticas			
Objetivo Geral:			
Compreender como a célula funciona para o organismo sempre permanecer em homeostase.			
Objetivos Específicos:			
1- Compreender como ocorreu a origem das organelas citoplasmática e da célula; 2- Identificar algumas organelas citoplasmáticas; 3- Explicar a função de algumas organelas citoplasmáticas; 4- Conhecer algumas doenças provocadas pelo mau funcionamento de uma organela citoplasmática;			
Conteúdo:			
1- Organelas Citoplasmáticas: • Mitocôndrias; • Cloroplastos; • Retículo Endoplasmático Liso; • Retículo Endoplasmático Rugoso; • Lisossomos; • Peroxissomos; • Centríolos; • Complexo Golgiense; • Núcleo; etc.			
Recursos Didáticos:			
Computador; Data show; Programa Power Point;	Barbante; Etiquetas confeccionadas; Cartolina; Massa de modelar;	Figuras com imagens das organelas; Questionário de conhecimento científico; Questionário de avaliação da aula; Questionário socioeconômico;	Livro didático; Quadro branco; Lápis piloto;

Procedimentos Metodológicos:

• **ABERTURA**

1. **GESTÃO DE CLASSE**

- **Organização da sala;**
- **Chamar atenção dos estudantes: Batendo palmas e iniciando a aula.**

2. **GESTÃO DOS APRENDIZADOS**

- **Dinâmica: Representar a origem da célula através do barbante e etiquetas confeccionadas com o nome de funções desempenhadas por necessidades da célula para se manter viva – reativar os conhecimentos prévios – realizar perguntas**

instigadoras;

- **Elaboração de uma hipótese pelos estudantes;**

• **CORPO DE AULA**

1. **MODELAGEM**

- **Com a dinâmica da origem da célula, o professor faz a cola cognitiva – apresenta os termos técnicos correspondentes aos conhecimentos prévios reativados;**
- **Professor vai mostrando partes da célula aos estudantes, explicando e formando uma célula eucariótica vegetal ou animal, bem como procariótica;**
- **Mostrar uma célula de cada tipo em slides trabalhando as funções de suas organelas;**
- **Os estudantes em grupo darão continuidade aos trabalhos com termos técnicos através da confecção de organelas com massa de modelar e com situações instigadoras, utilizando o livro didático;**
- **Revisão dos itens de bastante significância para a formação dos estudantes;**
- **Exercício de casa: organizar uma peça teatral para representar como a célula aumenta de volume inicialmente com o aumento da superfície da membrana plasmática. Até aumentar o volume celular sem conseguir aumentar a superfície da membrana. A partir deste ponto, representar as invaginações da membrana plasmática, a teoria endossimbiótica e a formação das organelas citoplasmática;**

2. **PRÁTICA GUIADA**

- **Realização da atividade proposta para casa, com o professor estimulando os estudantes com perguntas instigadoras;**
- **Professor agora retira aos poucos as organelas de uma célula escolhida e pergunta aos estudantes o significado de cada organela;**
- **Neste passo, o professor elaborou um laboratório virtual para apresentar aos estudantes a falta ou o mau funcionamento que uma organela provoca no organismo com sua respectiva doença;**
- **Os estudantes construirão três células através do material já confeccionado e entregue a estes para fazerem a montagem em cartolina;**
- **Verificação da aprendizagem através do diálogo.**

3. **PRÁTICA AUTÔNOMA**

- **Aplicação do exercício avaliativo com questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)..**

1. **ENCERRAMENTO**

- **Revisar o conteúdo essencial: neste momento o professor deve voltar à explicação desde o início até o fim da aula com todo o material construído durante o processo de uma forma rápida;**
- **Solicitação aos estudantes do preenchimento do questionário socioeconômico e do questionário de avaliação do plano de aula;**

(conclusão)
➤ Falar o conteúdo da aula seguinte.
Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa – Questionário de avaliação através de questões do ENEM; • Qualitativa – Análise das respostas do questionário de satisfação da aula;
Referência Bibliográfica
SESAR, Sasson; JÚNIOR, César da Silva. BIOLOGIA 1. As Características da Vida. Biologia Celular. Vírus: entre Moléculas e Células. A Origem da Vida. Histologia Animal. 4ª edição. São Paulo: Editora Saraiva. 1997 LOPES, Sônia Godoy Bueno Carvalho. Introdução à Biologia e origem da vida. Citologia. Reprodução e Embriologia. Histologia. Bio volume 1. 1ª edição. Editora Saraiva. 1997. THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. Conexões com a Biologia 1. 2ª edição. São Paulo, 2016

Fonte: Autor (2020).

4.2.3 Estrutura do Plano de Aula no Ensino Convencional

Para o ensino convencional o mesmo conteúdo foi aplicado na turma controle e a elaboração do plano de aula ficou sob a responsabilidade do professor Álisson Santos (membro do grupo de pesquisa). Na sua estrutura o professor utilizou o mais completo plano de aula encontrado nos livros do professor do segundo grau pesquisados. Foi utilizado o livro didático da escola para servir como base de estudo para a aula. A estrutura da aula ficou de acordo com a apresentada no quadro abaixo.

A tabela 5 apresenta as etapas da aula na metodologia convencional realizada com os estudantes do 1º ano A da Escola Estadual Edmilson de Vasconcelos Pontes. Aula conduzida pelo professor Álisson Santos, que esteve lecionando para diminuir a interferência da valorização do professor da escola em dedicar-se mais ao trabalho do Ensino Explícito e não procurar render no ensino convencional.

Tabela 5 - Plano de aula na metodologia convencional

Plano de Aula na Metodologia Convencional
Conteúdo: Organelas Citoplasmáticas
Objetivo Geral: Compreender o funcionamento celular através de suas organelas citoplasmáticas.
Objetivos Específicos: 1- Entender o funcionamento das organelas citoplasmáticas; 2- Perceber, através do desenho, como as organelas citoplasmáticas estão organizadas em uma célula; 3- Realizar um exercício avaliativo ao final da aula;
Desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Passo 1: Aula foi desenvolvida com apresentação de slides pelo professor; ➤ Passo 2: Espaço para as dúvidas, seguido de esclarecimentos no caso de relacionamento errados na fala do estudante sobre o conteúdo, neste momento de perguntas sobre o conteúdo. ➤ Passo 3: Momento de atividade – Desenho da célula; ➤ Passo 4: Socialização dos desenhos com algumas explicações pelos estudantes quando quiserem apresentar; ➤ Passo 5: Aplicação do exercício avaliativo.
Material para Realização da Aula: 1- Computador; 2- Projetor multimídia (<i>data-show</i>); 3- Papel sulfite; 4- Caneta piloto de tinta removível; 5- Livro didático.
Avaliação: Aplicação de avaliação com questões do ENEM ou de instituições de nível superior correspondentes ao conteúdo da aula.
Duração: Quatro (4) aulas.
Referência Bibliográfica: SESAR, Sasson; JÚNIOR, César da Silva. BIOLOGIA 1. As Características da Vida. Biologia Celular. Vírus: entre Moléculas e Células. A Origem da Vida. Histologia Animal. 4ª edição. São Paulo: Editora Saraiva. 1997. LOPES, Sônia Godoy Bueno Carvalho. Introdução à Biologia e origem da vida. Citologia. Reprodução e Embriologia. Histologia. Bio volume 1. 1ª edição. Editora Saraiva. 1997. THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. Conexões com a Biologia 1. 2ª edição. São Paulo, 2016.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador participante Álisson Luiz dos Santos.

4.3 Aplicação do plano de Ensino Explícito adaptado durante as aulas de biologia em turmas do Ensino Médio

4.3.1 Local da Pesquisa

O trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes, localizada em Maceió/AL, e na Escola Estadual Aristheu de Andrade, localizada em Colônia de Leopoldina/AL. As Escolas foram escolhidas porque são locais de trabalho dos dois professores envolvidos na pesquisa, onde lecionam a disciplina de Biologia. O consentimento da direção das escolas foi obtido através da assinatura do termo de anuência.

A Escola Estadual Aristheu de Andrade, localizada no Centro de Colônia de Leopoldina/Alagoas é a única de ensino médio da cidade. A Escola possui 822 estudantes matriculados e distribuídos em 18 salas de aula. Oferta o ensino médio regular nos turnos matutino, vespertino e noturno. Bem como oferta modalidade do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no turno noturno. A Escola obteve média 3,8 no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), sendo superior ao índice da rede estadual que foi de 3,6, no ano de 2019. A estrutura física conta com 06 salas de aula, pátio, uma pequena sala de leitura, sala de professores, secretaria, diretoria e um laboratório de informática, que foi adaptado para o funcionamento de uma turma. A escola carece de laboratório de ciências, e o ginásio poliesportivo da escola fica localizado distante.

A Escola Edmilson de Vasconcelos Pontes, localizada na Rua Cônego Machado, s/n, no bairro do Farol em Maceió/AL, possui um total de 508 estudantes matriculados para dois turnos, porque funciona como escola de tempo integral. Possui 13 salas de aula em funcionamento no ano de 2020. Oferta a modalidade de Ensino Fundamental II e de Ensino Médio. A escola dispõe de laboratório de informática, internet banda larga, laboratório de Ciências, biblioteca, quadra de esportes descoberta, refeitório, auditório, área verde, pátio coberto e pátio descoberto. O resultado do IDEB referente a 2019 foi de 5,7 para Ensino Fundamental (anos finais), enquanto a média do Estado de Alagoas foi de 4,4. Para o Ensino Médio foi de 4,9, o da Escola, enquanto o do Estado de Alagoas foi de 3,6. A escola superou o índice do Estado tanto no Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio no IDEB de 2019.

4.3.2 Público Alvo da Pesquisa

Participaram da pesquisa as turmas de 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes e as turmas matutinas de 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Aristheu de Andrade. Conforme tabela explicativa de número 6.

Tabela 6 – Público alvo da pesquisa

Escolas	Salas de Aulas	Quantidade de Estudantes por Sala de Aula
Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes	1º Ano “A”	36 estudantes
	1º Ano “B”	39 estudantes
Escola Estadual Aristheu de Andrade	3º Ano “A”	50 estudantes
	3º Ano “B”	45 estudantes

Fonte: Autor (2020).

A escolha do tema “Organelas Citoplasmáticas” justifica-se pela dificuldade referente ao ensino-aprendizagem da temática. Um segundo tema trabalhado na pesquisa foi o de “Fluxo da Informação Genética”, que faz parte da dissertação do professor colaborador do grupo de estudo. Mas os dados serviram para fazer uma comparação entre as escolas e acrescentar mais informações sobre o Ensino Explícito no momento dos resultados e discussões.

As turmas foram alocadas de forma randômica nas metodologias de ensino. Os critérios de inclusão definidos para a participação dos estudantes na pesquisa foram os seguintes: 1- estarem devidamente matriculados na escola; 2- os pais assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE); 3- o próprio estudante ter assinado o termo de assentimento livre esclarecido (TALE). Da mesma forma os critérios para exclusão: 1- o estudante recusar-se de participar da pesquisa por livre vontade; 2- o estudante que for transferido da escola ou abandonar a escola durante o tempo da pesquisa; 3- outro motivo de caráter fortuito.

Na Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes a turma do 1º ano A teve uma adesão de participação no total de 36 estudantes que receberam aulas na metodologia do Ensino Explícito e na turma do 1º ano B, houve a participação no total de 39

estudantes que receberam aulas na metodologia mais usada na escola que denominamos de metodologia convencional (ou denominada de metodologia tradicional).

4.4 Exposição completa da aula no Ensino Explícito para a turma experimental

A aula no Ensino Explícito tem início da seguinte forma:

➤ **Abertura da aula:**

Neste momento o professor faz a gestão de classe. Para iniciar essa aula o professor bateu palmas e citou o tema: organelas citoplasmáticas. Em seguida, apresentou o objetivo da aula: compreender como a célula funciona para o organismo sempre permanecer em homeostase.

Depois foi apresentada aos estudantes a justificativa: Para conhecer o funcionamento de uma célula é preciso aprender sobre as organelas citoplasmáticas, pois o funcionamento desses pequenos órgãos dentro da célula dá a dinâmica de sustentação da garantia da vida, seja pela célula correspondendo à parte de um tecido, órgão ou organismo como um todo, ou correspondendo a um ser unicelular com todas essas organelas funcionando como órgãos que realizam reações químicas para garantia da vida.

Reativar os conhecimentos prévios:

DINÂMICA – MONTAGEM

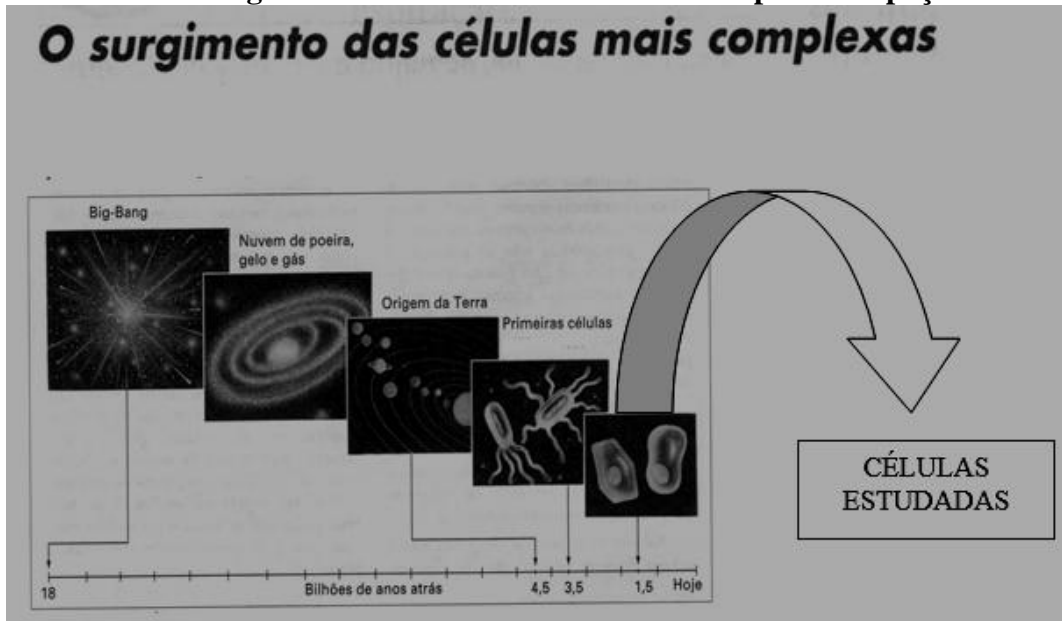
PRIMEIRA PARTE DA DINÂMICA

Passo 1

O professor inicialmente vai situar o aluno no tempo para criar na mente dele como eram as condições da terra primitiva. Como está representado na figura 5, abaixo.

A figura 5, apresentada no início da aula foi para contextualizar os estudantes no tempo e no espaço. Então, utilizando cada foto da figura foi explicada a situação daquele contexto, através da problematização. Exemplo: O que diz a teoria do big-bang? Qual a importância da nuvem de poeira, gelo e gás? Como a terra forma-se? Como se apresentava as primeiras células? Com essa contextualização iniciou o estudo das células proposto no presente trabalho.

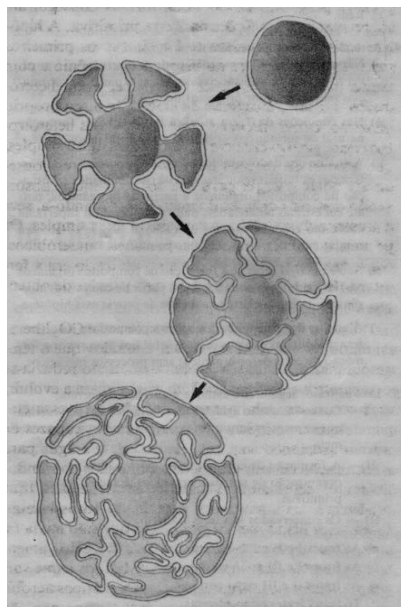
Figura 5 – Situando o estudante no tempo e no espaço



Fonte: Sônia Lopes (Ano 1997, p.37).

A figura 6 mostra o processo evolutivo da célula. Muito importante mostrar aos estudantes, para estes criarem um cenário em seu cognitivo da evolução celular.

Figura 6 – Invaginação da célula



Fonte: Sônia Lopes (Ano 1988, p.19).

O passo 2, indicado no quadro abaixo é para reativar os conhecimentos prévios. Os nomes indicados pelos números 1, 2, 3, 4 e 5, são escritos em etiquetas. O passo 3 demonstra

que você deve possuir barbante para construir as representações das células. Como reativar os conhecimentos prévios? Deve-se seguir o passo 4, no qual o professor vai elaborar perguntas simples e diretas, como está representado no quadro.

Passo 2

Reativar os
Conhecimentos Prévios:

- 1- respiração
- 2- digestão
- 3- produção
- 4- movimentação
- 5- transporte

Passo 3

Dinâmica para representar
a origem evolutiva das
organelas com barbante e
os conhecimentos prévios
escritos em etiquetas.

Passo 4

Nesse momento de início da aula. Os Alunos devem estar em círculo, para melhor visualização. Primeiro faz o círculo com barbante. Depois começa as perguntas instigadoras. Exemplo: O que a célula faz para se manter viva?

A figura 7 apresenta a forma lúdica de como foi mostrado à evolução da célula.

Figura 7- Apresentação lúdica da evolução da célula



Fonte: Acervo do autor (2020).

Quando o estudante responder à pergunta do quadro acima. O professor, no círculo formado com o barbante, vai colar a primeira etiqueta, como está na figura 8. Vejamos:

Figura 8 – Construção da célula com as etiquetas



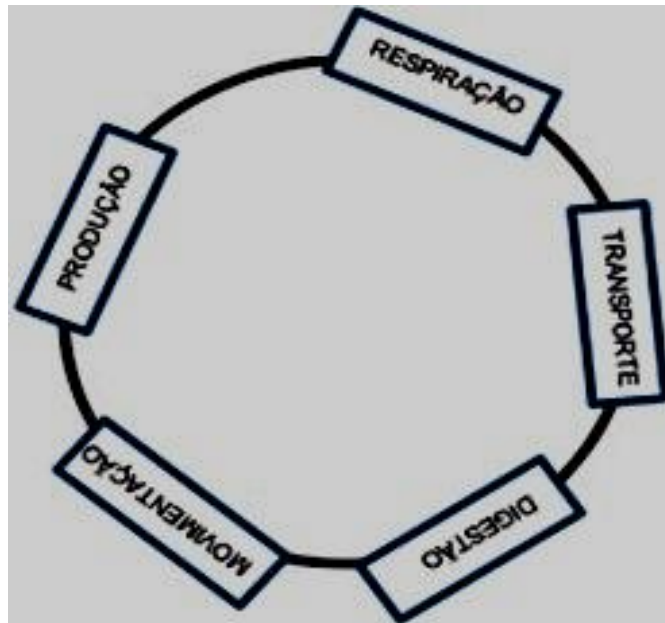
Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Assim que colar a primeira etiqueta, o professor não perde tempo, fala algo atrativo para os estudantes, por exemplo: “Estão observando como vocês sabem da importância biológica da respiração?”. Esse momento é para motivá-los. Perceberem que têm certo conhecimento e na escola é onde ocorre a organização desses conhecimentos. A partir deste ponto vai fazendo outras perguntas, como está no passo cinco e os estudantes respondendo, o professor cola outra etiqueta, e segue a aula, como representado abaixo, na figura 9:

Passo 5

Caso algum aluno responda: respiração. O professor continua a aula: Além de respirar, que outra atividade é desempenhada pela célula? Aluno: Digestão. Dessa forma o profissional trabalha algumas características desempenhadas pela célula.

Figura 9 – Modelo finalizado da primeira parte na construção lúdica da célula



Fonte: Autor (2020).

SEGUNDA PARTE DA DINÂMICA

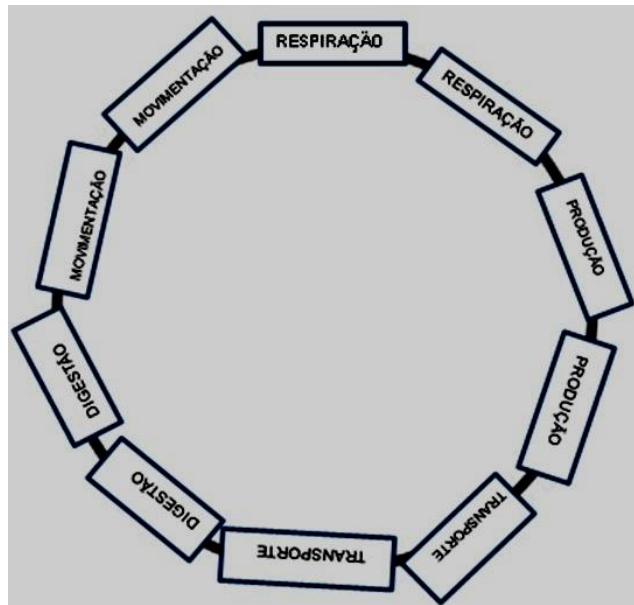
Nesta segunda parte, o professor deve abrir mais o barbante, porque até este momento está com dobras em cinco pontos. Para esticar o professor deve explicar: a célula aumentou de volume. Precisa com isso respirar mais, digerir mais, transportar mais, produzir mais, há movimentação maior dentro da célula. Porém, o espaço está pequeno. E agora, qual a providência tomada pela célula? Então, espera-se que os estudantes expressem que aumentou a superfície da membrana. Seguem mais instruções no passo 6 e visualização na figura 10.

Passo 6

Até esse momento o professor não tem citado termos técnicos como membrana plasmática (utiliza-se que a célula tem uma estrutura delimitante), mitocôndrias (respiração), lisossomos (digestão), etc... Que através destas estruturas a célula realiza suas funções necessárias à sobrevivência. Com o aperfeiçoamento dessas funções...

...a célula aumentou o seu volume. Dessa forma, o que a célula vai precisar aperfeiçoar? Os alunos devem responder: a respiração, o transporte, a digestão, a produção, o movimento. Então, o professor vai esticar o tamanho do barbante (pois o barbante estava dobrado em alguns pontos), colando as outras etiquetas correspondentes aos nomes que estão presentes na primeira colagem. Sempre reforçando a importância de cada etiqueta.

Figura 10 - Modelo finalizado da segunda parte na construção lúdica da célula



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

TERCEIRA PARTE DA DINÂMICA

Nesta parte da dinâmica é o momento das invaginações (dobras para dentro da membrana plasmática). O professor interroga: Caros estudantes, a célula chegou ao seu limite de aumento da superfície da membrana plasmática. Mas mesmo assim, o volume celular aumenta consideravelmente porque a respiração, digestão, movimentação, produção e transporte, aconteceram em dobro. A célula, agora precisou de outro artifício para manter-se viva. O que será que a célula providenciou? Professor precisa instigar os estudantes a participar. Chamar atenção (gestão de classe) dos estudantes. O Professor deve demonstrar habilidade com o conteúdo, aguardar a resposta correta dos estudantes e seguir a orientação dos passos 7 e 8.

Passo 7

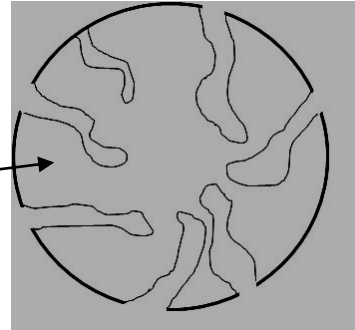
Coladas todas as etiquetas na corda, deve o professor fazer outra pergunta: o que a célula fez para especializar-se na respiração, transporte, digestão, produção e movimento? Espera-se que os alunos falem ou executem que o barbante fez dobras para o seu lado interno (invaginação), como demonstrado na figura 11.

Passo 8

Neste momento o professor pode dividir a sala em grupos para elaboração de uma hipótese para o estudo.

Figura 11 – Processo de invaginação

Barbante (membrana plasmática) sofrendo invaginação



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

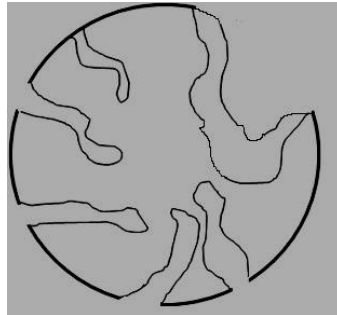
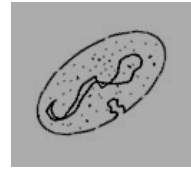
QUARTA PARTE DA DINÂMICA

Passo 9

Mostrar nesta dinâmica como aconteceu e para que serviu a TEORIA ENDOSSIMBIÓTICA, como demonstrado na figura 12 e 13.

Explicar como a célula especializou-se no processo de respiração. Para isso fazer a pergunta: por que a célula se especializou em respiração?

Figura 12 – Processo endossimbiótico



Fonte: Autor (2020).

Figura 13 – Continuação do processo endossimbiótico



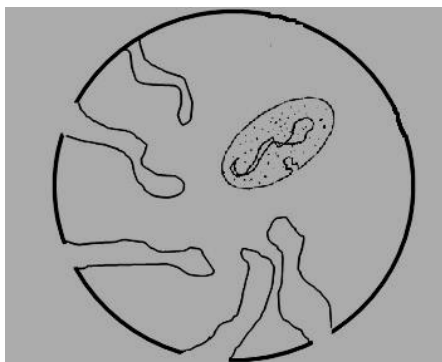
Fonte: Autor (2020).

Não esquecer que o professor deve ser animado, enfático nos pontos principais. Vibrar com os acertos dos meninos e meninas (gestão de classe).

Passo 10

Processo Endossimbiótico completo – A célula está especializada em respiração, visualizado na figura 14.

Figura 14 – Processo endossimbiótico concluído



Fonte: Autor (2020).

Em resumo, o professor, na abertura da aula, teve o cuidado de manter a sala de aula em ordem disciplinar – gestão de classe. Em seguida, apresentou que competência espera dos estudantes ao final das aulas. Além de reativar os conhecimentos prévios dos estudantes referentes ao assunto em pauta porque “o entusiasmo dos estudantes para se envolverem em tarefas de aprendizado também se deve amplamente à assimilação dos pré-requisitos da matéria” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.190).

➤ Corpo da Aula

1- Modelagem

É o momento em que o professor vai explicar todo o processo, a sequência lógica da aula. É o momento de ensinar “o quê, por que, como, quando e onde fazer” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.193). É o momento do Professor de explicar o assunto – gestão dos aprendizados. Sem esquecer-se de fazer a gestão dos aprendizados.

Passo 11

Aqui o professor vai montar uma célula. Para isso, deve confeccionar todas as organelas citoplasmáticas, e, no momento da aula vai fazendo relação entre os termos gerais e os termos técnicos, conforme a tabela 7, abaixo.

Tabela 7 - Relação entre termos técnicos e termos científicos

1- Respiração	Colagem cognitiva	1- Mitocôndrias
2- Digestão		2- Lisossomos
3- Produção		3- Ribossomos
4- Movimentação		4- Centríolos
5- Transporte		5- Retículo endoplasmático

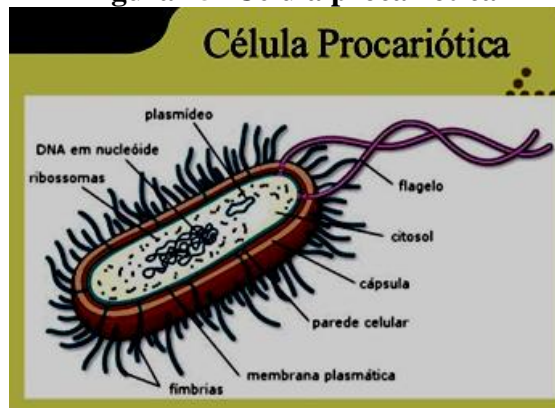
Fonte: Autor (2020).

Observação 1: Nessa parte temos o que se chama de cola cognitiva - Compreensão de determinado tema baseado no processo de integração dos conceitos comuns com os conceitos técnicos ou específicos.

Passo 12

Mostrar uma célula de cada tipo em slides (conforme as figuras 15, 16 e 17):

Figura 15- Célula procariótica



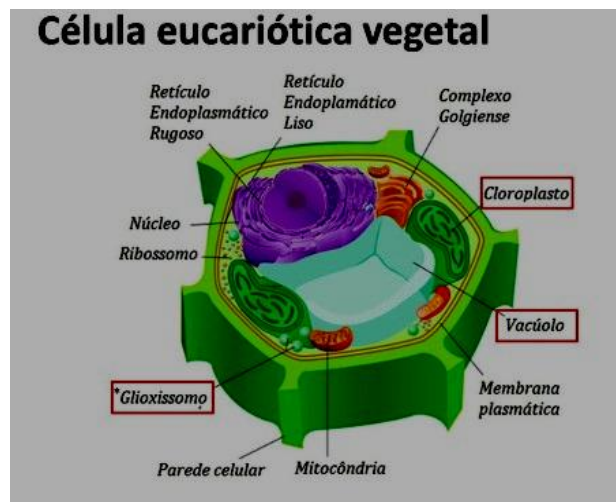
Fonte: encurtador.com.br/OQ124

Figura 16- Célula eucariótica animal



Fonte: encurtador.com.br/bhoRT

Figura 17 - Célula eucariótica vegetal



Fonte: encurtador.com.br/bmuV6

Nesse passo é importante a criatividade do professor. Para esta aula foram preparados três slides, correspondendo, um à célula procariótica, outro slide à célula eucariótica animal e último slide, à célula eucariótica vegetal. Então, em todos os slides o professor trabalha da forma que desejar, com movimentação dos nomes, com movimentação das organelas citoplasmáticas, ou seja, utilizando os recursos disponíveis no programa *Power Point*, com o intuito de atrair os estudantes.

Passo 13

Os alunos em grupo darão continuidade aos trabalhos com termos técnicos através da confecção de organelas com massa de modelar e com situações instigadoras, como:

1-Demonstre e explique o processo de invaginação da membrana.

2- Como ocorreu o processo de endossimbiose?

3- Qual é a organela encontrada em células vegetais que armazenam sais, açúcares, água, pigmentos.

4- Quem é responsável pelo processo de secreção celular?

5- Quem desintoxica a célula?

6- Qual é a organela responsável pelo movimento na célula?

7- Qual é a organela responsável pela coloração nas células vegetais?

Observação 2: Nesse passo 13, é importante afirmar que tais situações instigadoras foram muitas, num total de 20 (vinte). Além de que elas se repetem para que todos os estudantes possam participar confeccionando o material em massa de modelar. Outra informação importante é que todos os estudantes utilizaram o livro didático para ajudar na visualização das organelas e terem condições de produzir melhor cada uma das organelas que ficaram responsáveis.

Passo 14

Exercício de Casa

Organizar uma peça teatral para representar como a célula aumenta de volume inicialmente com o aumento da superfície da membrana plasmática. Até aumentar o volume celular sem conseguir mais aumentar a superfície da membrana. A partir desse ponto, representar as invaginações da membrana plasmática a teoria endossimbiótica e a formação das organelas citoplasmática.

Os estudantes nesse passo 14 fizeram ensaios no pátio da escola, sob a coordenação do professor da disciplina. Representaram, no início da aula, a célula como uma unidade da vida que apresenta movimentação, na tentativa de retirar da mente dos jovens que a célula é praticamente estática. No dia da 3ª aula fizeram a apresentação no pátio da escola.

Já vimos que os exercícios, na prática autônoma, permitem que os estudantes treinem fazer uma tarefa sozinhos ou com uma aula mínima por parte do professor. (...) Fala-se então de automatização do aprendizado ou superaprendizado. Esse patamar só pode ser alcançado com muita prática. O professor pode levar um tempo enorme para atingir esse nível nas aulas, mas também pode aproveitar os deveres de casa e outras revisões semanais para consolidar os aprendizados feitos (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.221).

2- Prática Guiada

‘Nós fazemos juntos’ e, nesse sentido, é a transição entre a modelagem (‘Eu faço’) e a prática autônoma (‘você faz sozinho’) (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.196). O professor nessa fase deve prestar muita ajuda aos estudantes. Deve estar atento para o nível de compreensão dos estudantes “(...) passando-lhes tarefas semelhantes as que tiverem sido utilizadas na modelagem” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.197).

Obedecendo aos requisitos do Ensino Explícito para esta etapa da aula, continuamos o estudo do plano de aula nessa metodologia. Então, o momento de início da terceira aula foi feita a apresentação da peça teatral. Neste caso, o professor pode fazer as mesmas indagações do início da primeira aula, para ativar os conhecimentos prévios e os estudantes vão respondendo e praticando a peça teatral, além de irem gravando na memória de longo prazo todo o processo de formação da célula atual.

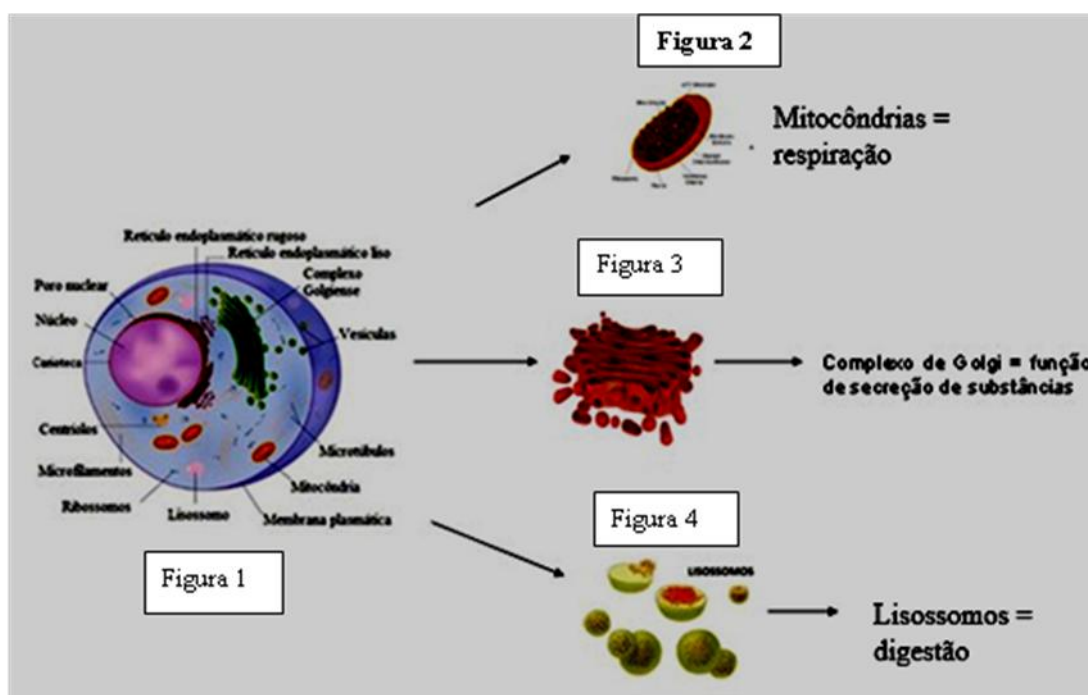
Para o próximo passo, o professor confeccionou uma célula animal eucariótica, uma célula vegetal eucariótica e uma célula procariótica. O material depende da criatividade do profissional.

Passo 15

Neste momento o professor vai retirar da célula construída as organelas citoplasmáticas, perguntando aos alunos o nome da estrutura e suas funções.

A figura 18 representa uma célula, cujas organelas são retiradas e suas respectivas funções, confirmada pelas fotos acima que demonstram o professor trabalhando essa parte do planejamento da aula.

Figura 18 – Representação da célula para dinâmica



Fontes: Figura 1: <https://urless.in/x8h7U>
Figura 2: <https://urless.in/fVgLs>
Figura 3: <https://urless.in/ZN9Vv>
Figura 4: encurtador.com.br/dfgR3
Autor (2020).

Passo 16

Neste passo o professor elaborou um laboratório virtual para apresentar aos alunos a falta ou mau funcionamento que uma organela provoca no organismo com sua respectiva doença.

Neste momento, e antes da prática autônoma, ocorreu uma apresentação que foi denominada “laboratório virtual”. Esse laboratório funcionou da seguinte forma: utilizou-se o programa *Microsoft PowerPoint*. Em seguida nos diapositivos colou-se a imagem de um ambiente de laboratório real (conforme a figura 19). Em cima dessa figura outras imagens foram esquematizadas, como? Primeiro escolheu-se um órgão (colou-se a figura do fígado), depois se destaca a organela presente nas células do fígado, no caso foram os peroxissomos. O estudo começa perguntando aos estudantes: que órgão está representado naquela figura? Resposta: “Foi o fígado”. Os estudantes certamente, respondem. Depois clicando aparecem os peroxissomos. Então, o professor em uma caixa de texto pergunta aos estudantes: Nome dessa organela que trabalha na desintoxicação do organismo é _____. Os estudantes devem responder: “Peroxisomos”.

No segundo diapositivo, também com o mesmo órgão e a organela presente, acrescenta-se uma pipeta. Essa pipeta apresenta movimento retirando do órgão à organela trabalhada (peroxissomos). O professor faz a pergunta: A nível celular, o que vai ocorrer com a retirada dos peroxissomos? Espera-se a resposta dos estudantes. Resposta: “A célula acumula muita toxina não transformando em ureia”. “A célula acumula muita água oxigenada”.

Respondida à questão, o professor lança outro desafio em outro slide, ainda sobre o fígado. Desafio: Retirando os peroxissomos. Em nível do órgão o que vai ocorrer? Resposta esperada: “O órgão vai perder várias funções como: 1- síntese de proteínas; 2- síntese da bile; 3- estoque de glicogênio”.

O último slide para o trabalho com o fígado. O professor apresenta o mesmo slide inicial. Desafia novamente os estudantes, com a seguinte questão: Essa doença pode atingir outros órgãos, como, os rins. O nome dessa doença é _____. Aqui é difícil que os estudantes acertem. Então, o professor apresenta a resposta: Síndrome Cérebro Hepatorrenal. Neste caso, o professor faz uma explicação sobre o nome da doença e da própria patologia. Para concluir apresenta um slide final com pessoas acometidas pela doença.

Nesta parte da aula foram apresentadas cinco doenças, todas começando com os órgãos, passando pelas organelas citoplasmáticas e, por fim, apresentando uma pessoa com a doença. Estes slides apresentam movimentação (animações), neste caso depende da habilidade com o programa *Microsoft PowerPoint* e a criatividade do professor na confecção do seu material.

Figura 19 – Imagem do laboratório virtual



Fonte: Autor (2020).

3- Prática Autônoma

“Na prática autônoma, os estudantes realizam tarefas por si só, sem nenhuma ajuda do professor ou dos colegas. Nessa etapa, o professor não precisa mais ensinar, porque os estudantes teoricamente entendem ou sabem fazer a tarefa sozinhos” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.216). Diante da citação anterior. Vamos agora comprovar em nossa prática essa realidade de o estudante executar suas ações, mostrar que aprendeu o conteúdo. No quadro abaixo que representa o passo 17, vamos compreender como foi realizada essa prática autônoma.

Passo 17

Os alunos receberam placas variadas:

- Três alunos pegaram placas com os nomes das células;
- Alguns alunos receberam placas com o nome das organelas;
- Outros alunos receberam as figuras das organelas;
- Demais alunos receberam as funções das organelas.

Passo 18

Os alunos procuraram reunir-se de forma correta relacionando o tipo de célula com as organelas apropriadas e suas funções.

Na próxima figura 20 temos as etiquetas, em que cada estudante recebeu uma ou mais de uma etiqueta, para ir à célula montada por outros estudantes e fazerem a colagem da sua etiqueta na célula correspondente aquela informação.

Figura 20 – Etiquetas para serem usadas na prática autônoma



Fonte: Autor (2020).

4- Encerramento da Aula

Última etapa do Ensino Explícito, momento do professor fazer uma revisão de forma rápida. É a última oportunidade para todos os estudantes e professores consolidarem a aprendizagem. O professor deve focar o aprendizado nos objetivos por ele traçado. Os autores do livro apresentam a seguinte pergunta como fundamental para essa etapa: “De tudo o que nós estudamos hoje, o que é essencial lembrar?” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.220).

Neste trabalho seguimos os seguintes passos:

Passo 19

Revisar o conteúdo essencial: neste momento o professor deve voltar à explicação desde o início até o fim da aula com todo o material construído durante o processo de uma forma rápida.

Aplicação das questões do exercício avaliativo - ENEM

Esse foi o trabalho desenvolvido no Ensino Explícito. Uma metodologia que vem contribuir com a formação profissional do professor auxiliando no desenvolvimento de sua aula para tornar seu ofício mais eficaz e facilitar a aprendizagem dos estudantes, bem como organizar suas ideias de conteúdo escolar na memória de longo prazo. Guardar os conteúdos nessa memória de longo prazo significa que os conteúdos se tornaram significativos para o estudante.

“Essa etapa costuma ser breve. O professor retoma sucintamente o que foi aprendido. Ele aproveita para anunciar a próxima aula, ligando, assim, o que acabou de ser aprendido ao tema do próximo aprendizado” (GAUTHIER; BISSONNETTE; RICHARD, 2014, p.220).

4.5 Coleta de dados

Para a coleta de dados foram usados questionário para avaliação de aprendizagem, questionário para avaliação da aplicação da aula e questionário socioeconômico. A participação era livre de acordo com o estabelecido no TCLE e no TALE.

Todos os três questionários foram entregues no final da aula e os estudantes participantes foram esclarecidos quanto ao preenchimento. Os questionários encontram-se nos apêndices A, B e C.

Na técnica empregada para a coleta de dados foi priorizado o anonimato dos participantes em todos os questionários.

Nos questionários foram escolhidas perguntas fechadas porque possibilita a escolha de algumas opções, como:

Dicotômicas: sim/não, concordo/discordo, faço/não faço, aprovo/desaprovo, verdadeira/falsa, certo/errado.

Tricotômicas: sim/não/não sabe, alto/médio/baixo, gosto/gosto mais ou menos/não gosto.

De escolha múltipla: nas quais o respondente escolhe uma alternativa por um número limitado de opções ou por qualquer número de opções de respostas. As alternativas de respostas devem incluir todas as possibilidades de repostas.

De escala de intervalo: os números são qualificados e ordenados em unidades constantes de medição: (1) concordo totalmente (2) concordo em parte (3) indeciso (4) discordo em parte (5) discordo totalmente (ZANELA, 2013, p.113).

Toda a estrutura de coleta de dados deste trabalho foi discutida pelo grupo de pesquisa antes da aplicação dos questionários. A coleta de dados foi realizada dentro do cronograma elaborado no projeto de pesquisa. Todo esse esforço foi feito para dar maior qualidade ao trabalho desenvolvido.

4.5.1 Análise dos resultados da aprendizagem dos estudantes entre o ensino convencional e o Ensino Explícito através dos métodos quantitativos e qualitativos.

Todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos; em contrapartida, nem todos os ramos de estudo que empregam estes métodos são ciências. Dessas afirmações podemos concluir que a utilização de métodos científicos não é da alçada exclusiva da ciência, mas não há ciência sem o emprego de métodos científicos (LAKATOS; MARCONI, 2003, p.83).

A pesquisa em estudo tem uma característica qualitativa porque para se chegar a conclusões mais precisas sobre o tema em questão há necessidade de um estudo maior, como, por exemplo, maior número de turmas. Além disso, o conteúdo deve estar inserido na proposta pedagógica da comunidade escolar.

A pesquisa qualitativa é usada para explorar grupos ou experiências relacionadas (...) e onde pouco é sabido ou, onde o entendimento atual parece ser inadequado. Também é usado para ganhar novos *insights* em fenômenos, grupos, experiências ou conceitos estudados anteriormente. Geralmente esta precede o estudo quantitativo, mas pode ser usada concomitantemente ou na sequência. Esta atuação recíproca entre desenhos qualitativos e quantitativos é denominada como metodologia mista ou métodos múltiplos (...) (DRIESSNACK, et, al., 2007, p.2).

A pesquisa também tem característica quantitativa, porque foi realizado um experimento e são fornecidos dados que permitem visualizar a objetividade da pesquisa. Então, é possível trabalhar com dados estatísticos e numéricos.

Combinar técnicas quantitativas e qualitativas torna uma pesquisa mais forte e reduz os problemas de adoção exclusiva de um desses grupos; por outro lado, a omissão no emprego de métodos qualitativos, num estudo em que se faz possível e útil empregá-los, empobrece a visão do pesquisador quanto ao contexto em que ocorre o fenômeno (NEVES, 1996, p.2).

Avaliou-se a situação escolar e sócia econômica do grupo de estudantes participantes da pesquisa. Esses dados foram coletados através de questionário composto de 25 (vinte e cinco) questões, sendo 21 (vinte e uma) questões de múltipla escolha, distribuídas da seguinte forma: quinze questões com o objetivo de visualizar os aspectos da vida escolar dos discentes, e 10 questões para visualizar as questões socioeconômicas. Dessa forma o estudo obteve o

perfil dos participantes da pesquisa. As informações catalogadas do questionário socioeconômico foram submetidas ao teste *Qui-Quadrado*, onde a diferença entre os dois grupos da pesquisa foi considerada estatisticamente significativa ao nível inferior de 5% ($p < 0,05$), para cada uma das variáveis.

O segundo questionário aplicado abordou o grau de satisfação da aula, considerando o conhecimento do professor, o método de aula utilizado pelo professor, a postura do professor quanto à clareza das orientações transmitidas em cada etapa da aula, o aprendizado, o grau de interesse dele (estudante) sobre o assunto, o comprometimento da aula, os pontos positivos e os pontos negativos. Esse questionário contém 8 (oito) questões, sendo 6 (seis) com escalas numéricas de 0 a 5 do tipo Likert (onde o número 0 representa nenhuma relevância e o número 5 muita relevância). As outras duas questões foram de caráter discursivo para catalogar os comentários individuais sobre a forma como o conteúdo foi tratado pedagogicamente, podendo, assim, observar o grau de satisfação dos estudantes e a qualidade das aulas. Para o questionário de avaliação de aplicação da aula foi empregado o teste *t de Student* (não pareado) para as questões de escala numérica de 0 a 5 do tipo Likert.

Na última análise foi considerado o questionário de avaliação de aprendizagem, contendo 10 (dez) questões do ENEM (com pequenas modificações) sobre o tema da aula, categorizadas quanto ao grau de dificuldade. As questões de números 2, 3 e 6 foram consideradas difíceis porque exigiam um domínio dos termos técnicos e interpretação textual.

As questões de números 1, 4, 5, 7, 8, 9 e 10, foram consideradas fáceis porque sempre estão presentes nos exercícios trabalhados em sala de aula. São as mesmas questões, considerando a didática encontrada nestas, como por exemplo, questões diretas que exigem pouco raciocínio do estudante.

É relevante destacar que não foram dadas notas de conhecimento de aprendizagem, bem como ficou esclarecido para os discentes, para que o objetivo da pesquisa não fosse afetado. Para realizar as análises do nível de aprendizagem dos discentes, a nota foi comparada entre o grupo experimental e o grupo controle, utilizando o teste *t de Student* (não pareado). A perspectiva de sentido utilizada para todas as variáveis foi inferior a 5% ($p < 0,05$).

Na análise qualitativa o pesquisador utilizou-se de sua experiência para realizar a interpretação dos dados obtidos pelos questionários socioeconômicos e avaliação do plano de aula. Bem como, levou em consideração toda a realidade vivida pelos estudantes nos aspectos

emocionais, sociais, financeiros, familiares, nas relações interpessoais e na participação nas aulas.

4.6 Produto

O produto da dissertação é uma cartilha com todos os passos explicativos de aula sobre organelas citoplasmáticas baseada em Ensino Explícito. Esse produto tem como objetivo auxiliar aos professores de Biologia em pleno exercício na educação básica na busca de alternativa didática investigativa.

A finalidade da cartilha é ser distribuída nas escolas envolvidas na pesquisa (Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes - Maceió e Escola Estadual Aristeu de Andrade – Colônia de Leopoldina, em Alagoas, que serviram de base para o desenvolvimento dos estudos). Além disso, as cartilhas deverão ficar à disposição de outras escolas públicas que tenham interesse em melhorar a didática das aulas de Biologia e/ou quiserem aprofundar os estudos nessa metodologia de ensino.

A cartilha vai ser impressa em papel sulfite em impressora comum para minimizar os gastos. Em seguida será encadernada com capa dura transparente, antes de ser distribuída para as comunidades escolares citadas anteriormente. O comprometimento também se faz em dar explicação a qualquer ente público escolar que precise de auxílio para implantar o Ensino Explícito na escola pública em que trabalha.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Características socioeconômicas dos participantes

Com o objetivo de compreender o contexto em que os estudantes estão inseridos, avaliamos o perfil dos participantes da pesquisa com base no questionário de avaliação escolar e socioeconômica. As tabelas 8 e 9 trazem a comparação entre a turma controle com 39 participantes e a turma experimental com 36 participantes.

Tabela 8 - Características socioeconômicas dos estudantes envolvidos na pesquisa

Características	Grupo Controle (n=39)	Grupo Experimental (n=36)	Valor de P	Qui-Quadrado
Sexo	Feminino = 58,9%	Feminino = 55,5%	0,7649	0,0894
	Masculino = 41,2%	Masculino = 46,1%		
Limite geográfico de moradia dos estudantes	Zona Urbana = 97,4%	Zona Urbana = 94,4%	0,2115	3,1072
	Zona Rural = 2,5%	Não Responderam = 5,5%		
Número de familiares na mesma residência	Juntas até 5 pessoas = 87,1%	Juntas até 5 pessoas = 91,6%	0,3871	1,8982
	Juntas mais de 6 pessoas = 7,6%	Juntas mais de 6 pessoas = 8,3%		
	Não responderam = 5,1%	-----		
Estudantes residentes com os pais	Pai + Mãe = 56,4%	Pai + Mãe = 47,2%	0,0975	6,3093
	Pai = 0%	Pai = 5,5%		
	Mãe = 25,4%	Mãe = 41,1%		
	Outro Responsável = 17,9%	Outro Responsável = 5,5%		
Estudantes que trabalham fora de casa	5,1%	5,5%	0,9344	0,0067
Renda média familiar mensal	Não Responderam = 5,1%	Nenhuma Renda = 5,5%	0,2865	5,0074
	Até um Salário Mínimo = 38,4%	Até um Salário Mínimo = 27,7%		
	De 1 a 3 Salários Mínimos = 43,5%	De 1 a 3 Salários Mínimos = 50%		
	De 3 a 6 Salários Mínimos = 9,3%	De 3 a 6 Salários Mínimos = 16,6%		
Estudantes que possuem computador em casa	46,1%	36,1%	0,3776	0,7786
Estudantes que possuem aparelho celular	89,7%	94,4%	0,4534	0,5621
Estudantes que possuem internet em casa	97,4%	91,6%	0,4927	0,4706
Quanto tempo passa na internet diariamente	-----	Menos de 1 hora = 2,7%	0,1410	5,4613
	Entre 1 e 2 horas = 5,1%	Entre 1 e 2 horas = 8,3%		
	Mais de 2 horas, até 3 Horas = 15,4%	Mais de 2 horas, até 3 Horas = 33,3%		
	Mais de 3 horas = 79,5%	Mais de 3 horas = 55,5%		

Tabela 9 - Aspecto da vida escolar dos estudantes envolvidos na pesquisa

(continua)

Características	Grupo Controle (n=39)	Grupo Experimental (n=36)	Valor de P	Qui-Quadrado
Idade dos estudantes	14 anos = 10,2%	14 anos = 13,8%	0,4155	3,9314
	15 anos = 66,6%	15 anos = 61,1%		
	16 anos = 15,2%	16 anos = 25%		
	17 anos = 5,1%	-----		
	19 anos = 2,5%	-----		
Escolas onde estudaram	Somente Escola Pública = 46,1%	Somente Escola Pública = 47,2%	0,9902	0,1971
	Somente Escola Particular = 5,1%	Somente Escola Particular = 5,5%		
	Em Escola Pública e Particular = 48,8%	Em Escola Pública e Particular = 47,2%		
EstudanteReprovações durante a vida escolar	Sim = 28,2%	Sim = 16,6%	0,2331	1,4221
	Não = 71,7%	Não = 83,3%		
EstudanteAbandono dos estudos durante o ano letivo e não retornaram neste ano	Nunca Aconteceu = 94,9%	Nunca Aconteceu = 91,6%	0,5740	1,1102
	Sim Uma Vez = 5,1%	Sim Uma Vez = 5,5%		
	-----	Não Respondeu = 2,7%		
Escolaridade do pai	Pais que Nunca Estudaram = 7,6%	-----	0,3089	5,9725
	Pais com Ensino Fundamental Inicial = 17,9%	Pais com Ensino Fundamental Inicial = 22,2%		
	Pais com Ensino Fundamental Final = 7,6%	Pais com Ensino Fundamental Final = 13,8%		
	Pais com Ensino Médio = 17,9%	Pais com Ensino Médio = 27,7%		
	Pais com Ensino Superior = 15,4%	Pais com Ensino Superior = 8,3%		
	Não Sabem = 33,3%	Não Sabem = 22,2%		
Escolaridade da mãe	Mãe que Nunca Estudaram = 2,5%	-----	0,7353	2,7715
	Mãe com Ensino Fundamental Inicial = 23,7%	Mãe com Ensino Fundamental Inicial = 13,8%		
	Mãe com Ensino Fundamental Final = 14%	Mãe com Ensino Fundamental Final = 16,6%		
	Mãe com Ensino Médio = 23,7%	Mãe com Ensino Médio = 25%		
	Mãe com Ensino Superior = 20,5%	Mãe com Ensino Superior = 19,4%		
	Não Sabem = 12,8%	Não Sabem = 22,2%		
	-----	Não respondeu = 2,7%		
Quantidade de Estudante estudantes que utilizam a internet para estudo	84,6%	94,4%	0,1683	1,8981

(Conclusão)				
Quantidade de estudantes que são incentivados a estudarem pelos pais ou responsáveis	100%	97,2%	0,2947	1,0981
Porcentagem de estudantes que são incentivados pelos pais ou responsáveis a irem para a escola ou não faltarem as aulas	97,4%	100%	0,3334	0,9356
Estudantes que gostam de estudar biologia	92,3%	69,4%	0,6860	0,1635
Nota para a importância do professor na aprendizagem (0 a 5)	Nota 1 – 2,5%	Nota 1 – 2,7%	0,8257	0,8990
	Nota 4 – 15,4%	Nota 4 – 16,6%		
	Nota 5 – 74,3%	Nota 5 – 77,7%		

Fonte: Autor (2020).

Observamos que para todas as variáveis analisadas não houve diferença significativa entre os grupos amostrais, o que indica uma uniformidade entre os grupos. De fato, a maioria dos estudantes mora no mesmo bairro próximo a escola ou em bairros contendo mesmas características socioeconômicas.

Em relação aos dados específicos da disciplina de Biologia e da instituição de ensino, também observamos que não houve diferenças estatísticas entre os grupos. Entretanto, insta notar que no grupo controle, 92,3% dos estudantes declararam gostar da disciplina de Biologia, enquanto no grupo experimental a taxa foi de 69,4%.

5.1.2 Resultado do questionário de avaliação da aprendizagem dos grupos controle e experimental

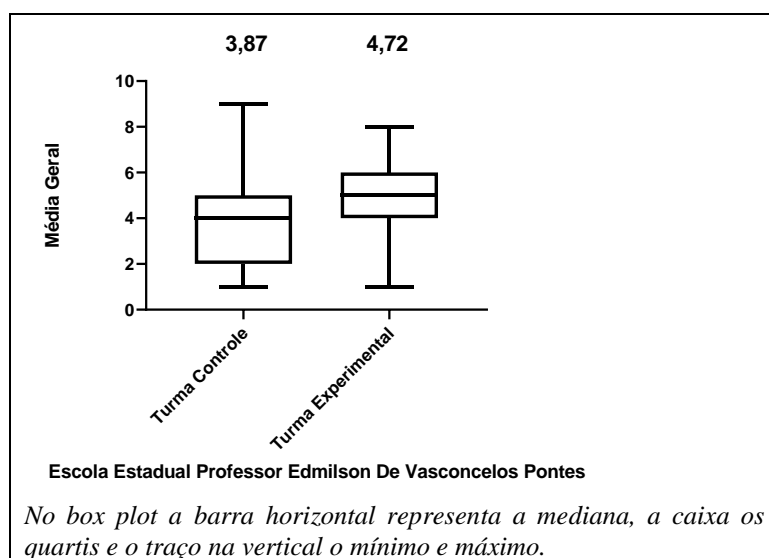
O objetivo da aplicação do questionário de avaliação da aprendizagem foi verificar o nível de compreensão dos estudantes sobre o tópico organelas citoplasmáticas e comparar os resultados entre os grupos controle e experimental.

Os resultados apresentados na figura 28 mostram que a turma que recebeu o Ensino Explícito associado à abordagem investigativa obteve um aproveitamento significativamente maior na compreensão do tema organelas citoplasmática do que a turma controle. A média da turma controle foi 3,87 e na turma experimental foi 4,72. A diferença observada pode estar relacionada à abordagem de ensino empregada. Por outro lado, é importante pontuar que o Ensino Explícito possa ter recebido a influência de outros fatores, tais como o impacto “da novidade” para os estudantes que não estão acostumados e adaptados a mudanças na estrutura

das aulas. Outras possibilidades remetem a inexperiência do professor iniciante no Ensino Explícito e a falta de uma rotina de trabalho dentro do contexto pedagógico da escola na metodologia em estudo.

A figura 21 demonstra um comparativo da média geral entre a turma controle com o ensino convencional (ensino tradicional) e o grupo experimental (Ensino Explícito).

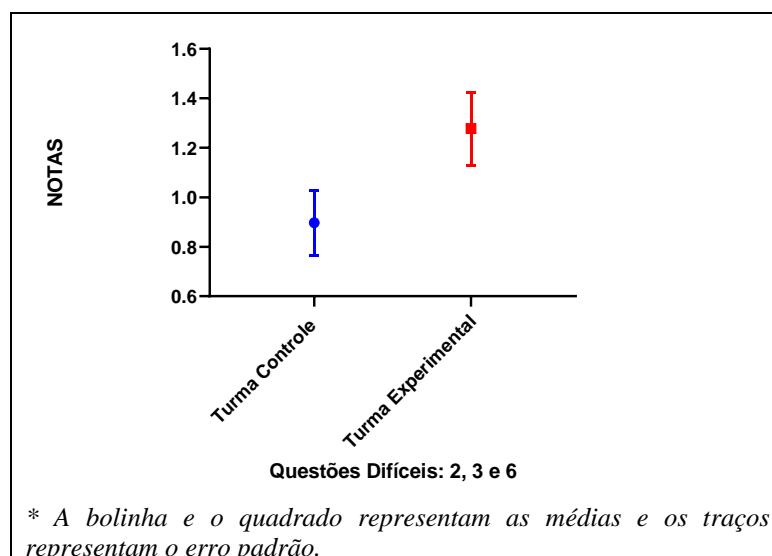
Figura 21 - Resultado comparativo entre turma controle (ensino convencional) e turma experimental (Ensino Explícito)



Fonte: Autor (2020).

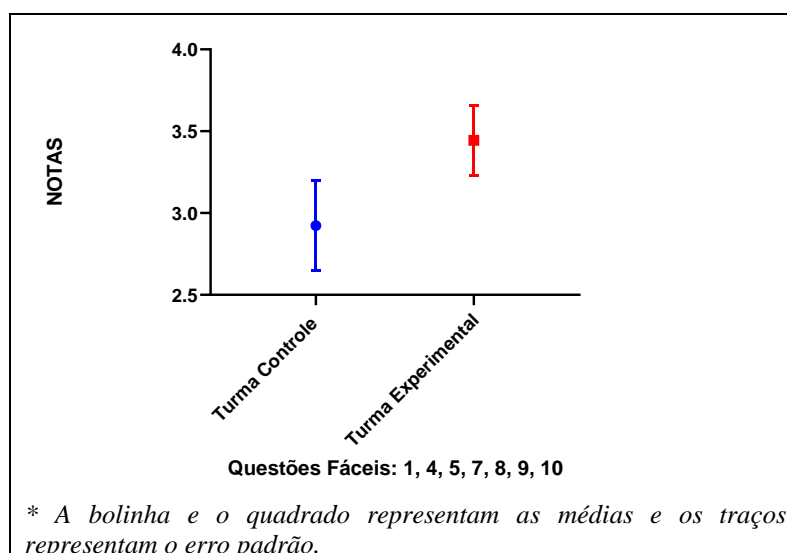
Procurou-se também analisar o resultado do questionário de avaliação da aprendizagem por categorização, utilizando como critério o nível de dificuldade apresentada pelas questões. As questões foram divididas em 2 grupos: i. questões objetivas de nível difícil (2, 3 e 6) e ii. questões objetivas de nível mais fácil (1, 4, 5, 7, 8, 9 e 10). As figuras 22 e 23 mostram uma comparação entre os acertos para as questões difíceis e os acertos para as questões fáceis, nas duas metodologias de ensino em estudo. Os resultados demonstram que em ambas as categorias analisadas, a turma experimental teve uma média de acertos significativamente maior do que a turma controle.

Figura 22 - Resultado comparativo entre as notas das duas turmas nas questões difíceis



Fonte: Autor (2020).

Figura 23 - Resultado comparativo entre as notas das duas turmas nas questões fáceis

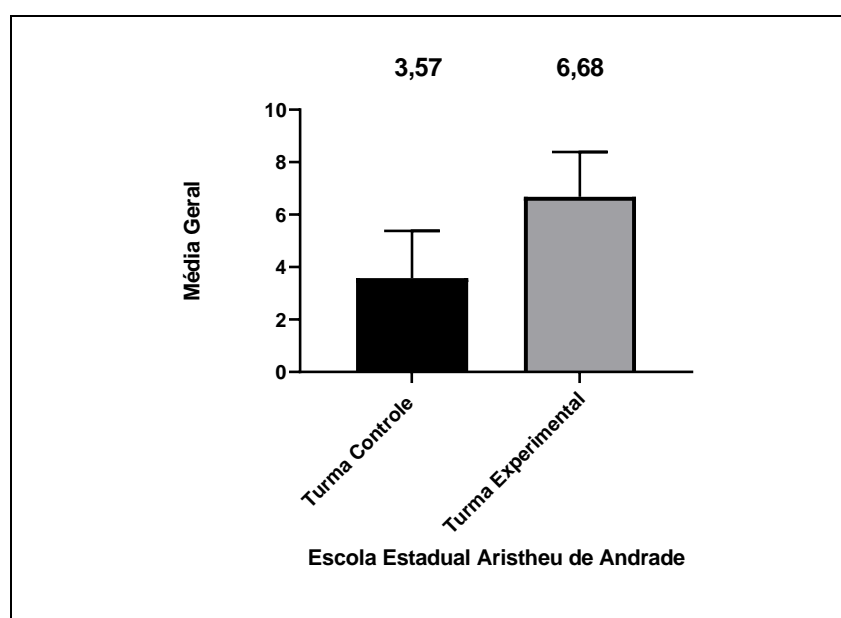


Fonte: Autor (2020).

Para avaliar se o melhor desempenho escolar associado à abordagem de Ensino Explícito poderia estar sendo mascarada pela influência do professor, do tema ou da escola, realizamos também uma comparação entre as abordagens de Ensino Explícito e convencional com professores, tema e escola diferente. Para isso, selecionamos o tema “Fluxo da informação genética” que foi abordado na Escola Estadual Aristheu de Andrade em uma turma experimental (Ensino Explícito) e controle (ensino convencional). Nesse caso, a aula baseada em Ensino Explícito foi ministrada pelo docente Álisson Luiz dos Santos, enquanto a abordagem do ensino convencional foi aplicada pelo docente George Bergson de Carvalho

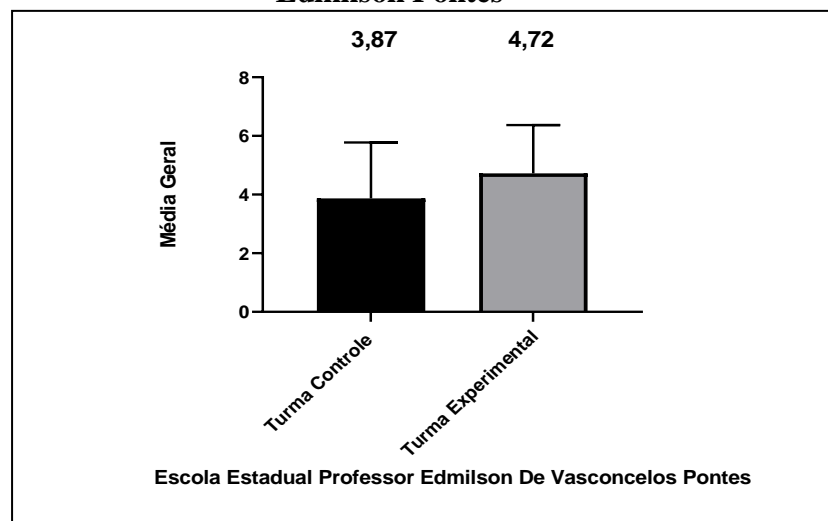
Cirino. Nota-se que o professor aplicador para cada abordagem ocorreu de forma inversa em relação à aplicação na Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes, que foi abordado o tema “Organelas citoplasmática”. Nesta escola o professor George Bergson aplicou esse tema com a metodologia Ensino Explícito e o professor Álisson Santos aplicou para o mesmo tema a metodologia convencional. A figura 24 apresenta os dados obtidos e que estão detalhados na dissertação do professor Álisson Luis dos Santos. A figura 25 apresenta os dados referentes a esta dissertação.

Figura 24 – Resultado da aula no Ensino Explícito da Escola Estadual Aristheu de Andrade



Fonte: Elaborado por Santos (2020).

Figura 25 – Resultado da aula no Ensino Explícito da Escola Estadual Professor Edmilson Pontes



Fonte: Autor (2020).

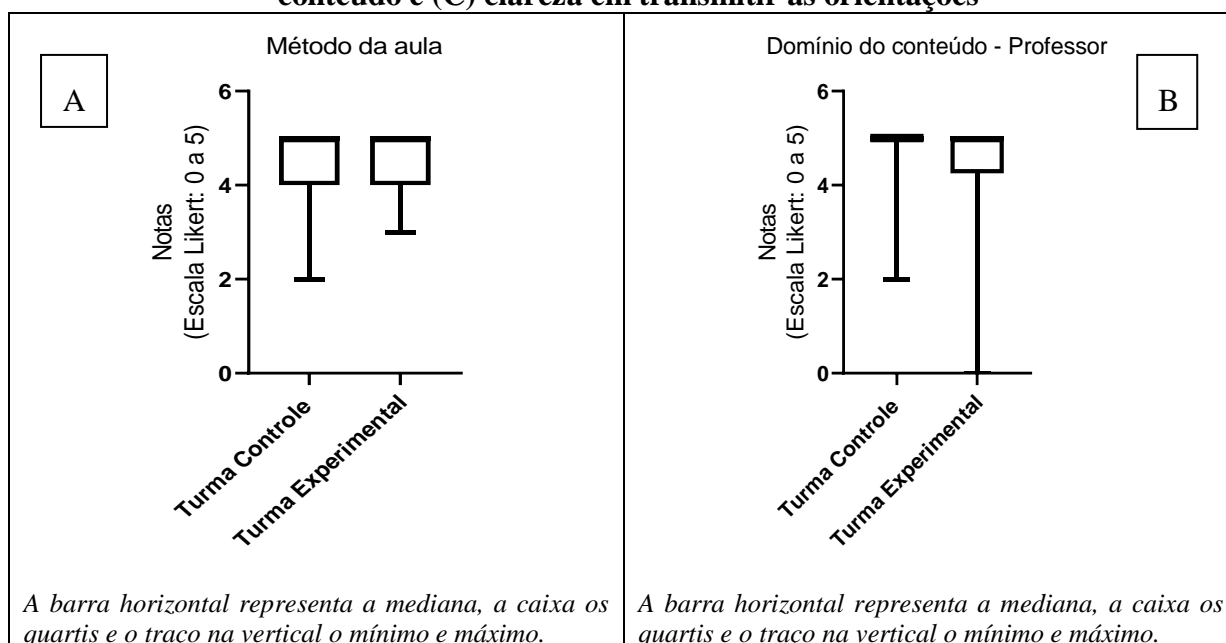
Observamos que nas duas escolas, a metodologia de Ensino Explícito implementada com uma abordagem investigativa prevaleceu com o melhor índice em relação à metodologia convencional, indicando o potencial didático da metodologia testada. A diferença do resultado de 2,16 em favor da Escola Estadual Aristheu de Andrade pode ser atribuída a fatores como formação dos estudantes ao longo dos anos de estudo, maior interesse dos estudantes pelo conteúdo, o tipo de questões utilizadas, as estratégias de ensino mais objetivas, entre outras variáveis.

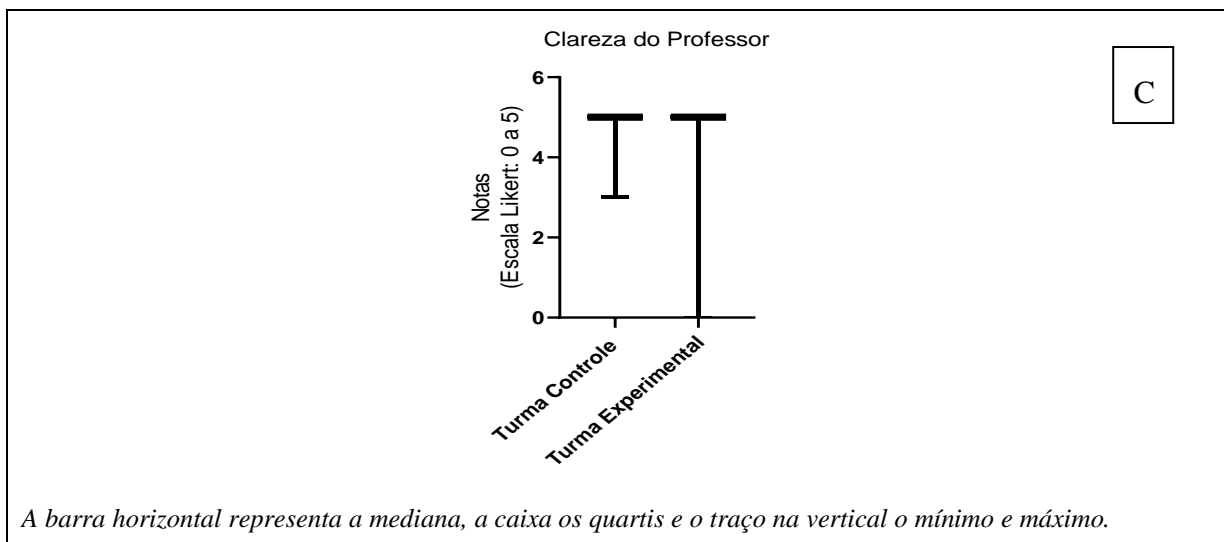
Por outro lado, insta considerar as limitações no delineamento experimental desenvolvido neste trabalho, particularmente quanto ao tamanho amostral que é considerado pequeno em pesquisas educacionais sobre o processo de ensino-aprendizagem.

5.1.3 Resultado do questionário de avaliação da aplicação dos planos de aulas dos grupos controle e experimental

O questionário de avaliação da aplicação das aulas teve o propósito de verificar a percepção do estudante em relação à prática docente, incluindo: o método da aula, o domínio do conteúdo e clareza do professor em transmitir às orientações. A figura 26 revelam os resultados desses fatores avaliados pelos estudantes dos grupos controle e experimental.

Figura 26 – Percepção do estudante com relação: (A) método da aula, (B) domínio do conteúdo e (C) clareza em transmitir às orientações





Fonte: Autor (2020).

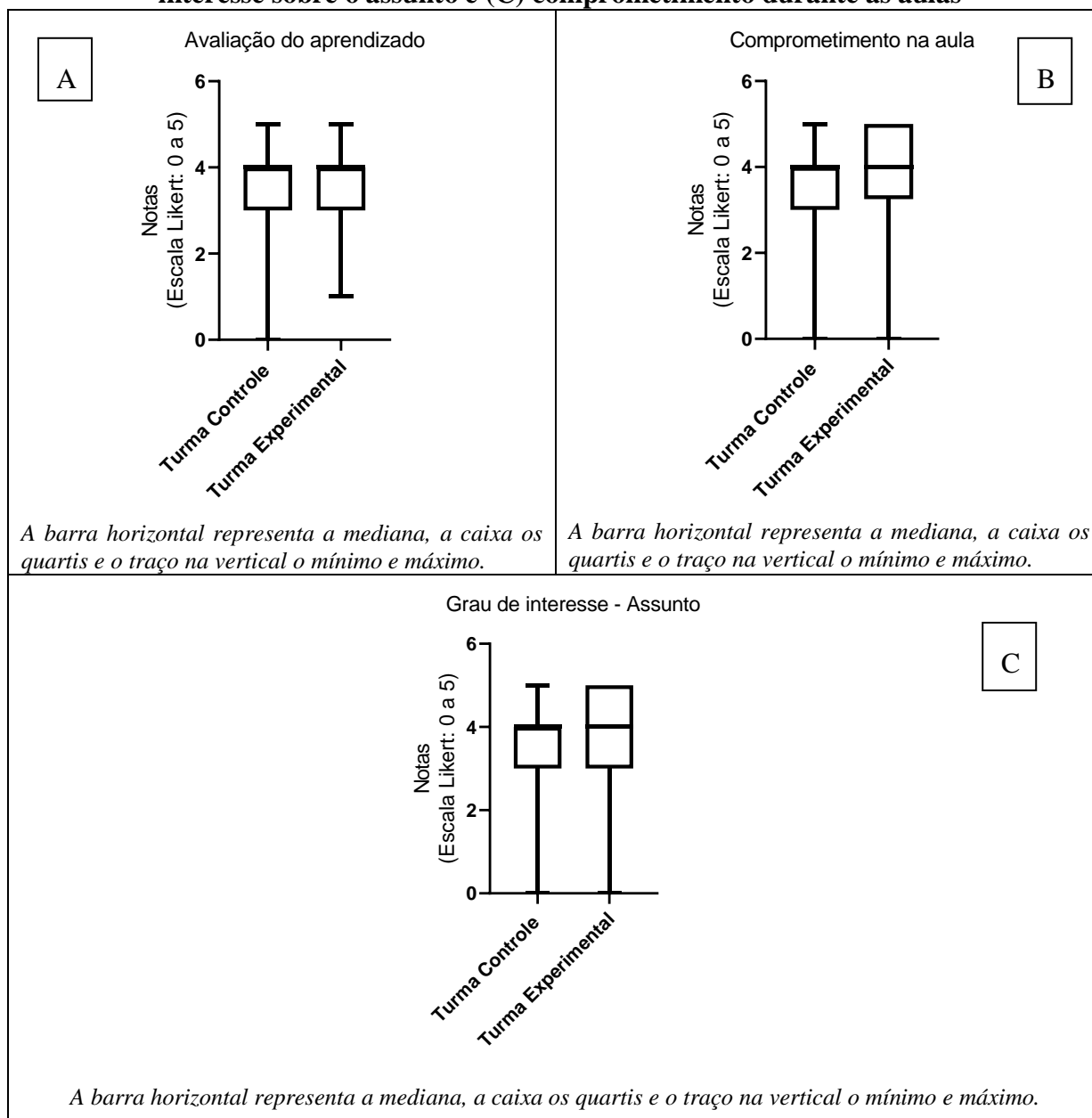
O resultado do questionário de avaliação da aplicação das aulas mostram que os docentes participantes da pesquisa foram bem avaliados pelos estudantes quanto ao domínio da metodologia de ensino, conteúdo e clareza do professor. De fato, houve um grande investimento no planejamento das aulas em favor do uso eficiente de muitas ferramentas estruturantes. “Não basta, portanto, enriquecer a gama de recursos do professor para que as competências se vejam automaticamente aumentadas, pois seu desenvolvimento passa pela integração e pela aplicação sinérgica desses recursos nas situações, e isso deve ser aprendido” (PERRENOUD, 1998, p.4). Em ambas as aulas se valorizaram desde o início a atenção dos estudantes para observarem cada etapa, chamando atenção deles para a importância de cada fenômeno que acontecia. Muito importante que o profissional saiba comunicar-se de forma clara e transparente nas suas orientações pedagógicas aos estudantes sobre um determinado conteúdo. Assim é preciso o professor estudar muito, preparar uma boa aula, independente da metodologia que irá usar.

Nesse sentido, muda-se a postura do professor, sua maneira de compreender o ensino e a aprendizagem, sua autonomia na construção de um marco teórico e metodológico, na elaboração de seu plano de ensino e, conseqüentemente, na maneira de conduzir o processo educativo. Muito mais do que um mediador, o professor deve ser um colaborador que favorece as formas como os estudantes lidam com o objeto do conhecimento, com os recursos utilizados em sala, com a avaliação e autoavaliação da aprendizagem (GRECA, et al., 2019, p. 12).

O importante, “(...) nesse sentido, o perfil pedagógico docente deve ser de um sujeito autônomo com liberdade intelectual para promover um ensino que favoreça uma aprendizagem significativa e crítica” (GRECA, 2006, p.6 e 7).

Coletamos também informações referentes à percepção dos estudantes em relação ao seu próprio aprendizado, grau de interesse sobre o assunto e comprometimento durante as aulas conforme a figura 27.

Figura 27 – Percepção do estudante com relação: (A) próprio aprendizado, (B) grau de interesse sobre o assunto e (C) comprometimento durante as aulas



Fonte: Autor (2020).

Observamos que o resultado obtido foi de 3,5 para a avaliação da aprendizagem pelo próprio estudante na metodologia do ensino convencional, e na metodologia do Ensino Explícito a média adquirida foi de 3,77.

A diferença não é significativa e a autoavaliação positiva pode ser devido à quantidade de material utilizado pelo professor, que oportunizou atender à diversidade cognitiva dos estudantes presentes na sala. A diversidade cognitiva é normal entre as pessoas porque cada ser humano tem seu ritmo de aprendizagem. Essa diversidade de material acompanha esse ritmo de aprendizagem.

Em primeiro, partir do nível de desenvolvimento do estudante, isto é, a ação educativa está condicionada pelo nível de desenvolvimento dos estudantes, os quais nem sempre vêm marcados pelos estudos evolutivos existentes e que, por tal motivo, devem complementar-se com a exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes (estudantes), o que já sabem ou têm construído em seus esquemas cognitivos. A soma de sua competência cognitiva e de seus conhecimentos prévios marcará o nível de desenvolvimento dos estudantes.

Em segundo, a construção das aprendizagens significativas implica a conexão ou vinculação do que o estudante sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo. A clássica repetição para aprender deve ser deixada de fora na medida do possível; uma vez que se deseja que seja funcional, deve-se assegurar a autoestruturação significativa.

Nesse sentido, sugere-se que os estudantes “realizem aprendizagens significativas por si próprios”, o que é o mesmo que aprendam o aprender. Assim, garantem-se a compreensão e a facilitação de novas aprendizagens ao ter-se um suporte básico na estrutura cognitiva prévia construída pelo sujeito (PELIZZARI et al., 2013, p.5).

(...)Assim, cabe ao estudante escolher se quer aprender de um jeito ou de outro, o que significa que, além das características do material a ser aprendido e das características da estrutura cognitiva, existe outro fator, como já foi comentado, que induz o estudante a aprender significativamente ou mecanicamente” (NETO, 2006, p.8).

Com relação à pergunta referente ao comprometimento do estudante durante a aula, foram observadas em ambas as turmas que a maioria dos estudantes fizeram uma autoavaliação positiva (3,6 no grupo controle e 3,8 no grupo experimental numa escala de 0 a 5). O comprometimento do estudante em relação à aula deve-se ao trabalho do professor (preparação da aula), à formação escolar do estudante e à formação familiar do estudante (os pais incentivam os filhos a estudarem). Esses e outros fatores influenciam a motivação e, por conseguinte o desempenho escolar do estudante. Então, uma aula mais recheada de atividades eleva o grau de interesse dos estudantes, ao passo que uma aula pobre em atividades faz os estudantes baixarem seu grau de interesse. “É necessário que o professor implemente uma metodologia adequada a essa compreensão e que proporcione ao aprendiz consciência do seu papel no ato de aprender e dê condições para uma participação mais efetiva durante as atividades de ensino” (GRECA, et al., 2019, p. 8).

Tanto os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa como a metodologia da indagação destacam como ênfase uma nova postura do professor, do estudante, da relação deste com a matéria de ensino, ou seja, com o objeto do conhecimento. Isso implica que os estudantes desenvolvam habilidades, como: questionamentos, observação, medição, formulação de hipóteses, previsões, planejamento de

investigações, interpretação de dados, obtenção de conclusões, comunicação de resultados, reflexão pessoal sobre o uso de procedimentos. (GRECA, et al., 2019, p. 9 e 10).

Por último, os estudantes puderam expressar-se para as duas metodologias através de uma única pergunta subjetiva.

Na tabela 10 se encontram as opiniões dos estudantes sobre a aula na metodologia do Ensino Explícito, e na tabela 11 as opiniões dos estudantes sobre a aula na metodologia do ensino convencional.

Tabela 10 – Respostas ao questionário de avaliação da aula no Ensino Explícito

Pontos destacados pelos estudantes nas aulas	Metodologia do Ensino Explícito
Questão subjetiva – pontos positivos	O professor tornou a aula muito mais dinâmica.
	O professor é excelente e muito capacitado.
	Como o professor é capacitado ajuda muito os estudantes.
	O modo como a aula foi dada, foi muito bom para o meu aprendizado.
	Foi uma aula muito coletiva e aprendemos juntos.
	As aulas foram bem detalhadas.
Questão subjetiva – pontos negativos	As imagens, os objetos, a dinâmica facilitaram o aprendizado.
	Foi um pouco confuso.
	Foi muita coisa e não deu para raciocinar direito.

Tabela 11 – Respostas ao questionário de avaliação da aula convencional

Pontos destacados pelos estudantes nas aulas	Metodologia do Ensino Convencional
Questão subjetiva – pontos positivos	A fala do professor e os slides foram muito bons.
	Alto domínio do conteúdo por parte do docente.
	Transmissão clara e objetiva.
	Alta responsabilidade ao tratar situações de desordem.
	Professor trouxe algo diferente.
	Tirou todas as dúvidas.
Questão subjetiva – pontos negativos	O assunto foi apresentado em tópicos claros.
	Muitas informações de uma vez.
	Estilo de ensino tradicional.
	A velocidade dos slides prejudicou as anotações.
	Poderia ter algum material físico, como maquetes.
	Maquetes de células, pois exercem maior interesse nos estudantes.
	Faltaram anotações resumos.
Tornou-se cansativo.	
Muito assunto em poucas aulas.	

Será que as estratégias propostas pelo Ensino Explícito são realmente efetivas para superar as dificuldades de aprendizagem pelos discentes, apresentadas atualmente em sala de aula? Essa pergunta inicial foi respondida durante a execução da aula com a catalogação das falas dos estudantes vista acima, bem como nos resultados expressos na avaliação da aula também apresentado acima, nos quais a metodologia do Ensino Explícito não ultrapassou o resultado da metodologia convencional, mas se aproximou muito. Além do que se deve levar em consideração que essa aula na metodologia experimental foi à primeira aula que o professor exerceu nessas exigências. Assim, o grupo de estudo do Ensino Explícito do ICBS/UFAL, acredita que as estratégias utilizadas pelo Ensino Explícito conseguem ajudar aos estudantes superarem as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Essa metodologia de ensino propõe caminhos na estrutura do planejamento das aulas que permitem um melhor desenvolvimento do professor em seu trabalho e dos estudantes em sua aprendizagem. O grupo de estudo acredita que a hipótese levantada foi comprovada diante dos resultados apresentados, cuja média de aproveitamento do exercício avaliativo na metodologia do Ensino Explícito foi de 4,72, enquanto, na metodologia convencional o índice de aproveitamento foi de 3,87, para este trabalho. No outro trabalho de pesquisa desenvolvido pelo professor Álisson Santos, na Escola Estadual Aristheu de Andrade, a metodologia do Ensino Explícito obteve um bom êxito com um índice de 6,68, bem além da metodologia do ensino convencional que foi de 3,57. Portanto, nessas aulas ocorreram um melhor desempenho do professor e uma melhor aprendizagem dos estudantes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É uma exigência do Ensino Explícito trabalhar no início da aula os conhecimentos prévios porque estes são importantes para formar a base cognitiva sobre o conteúdo em pauta. Dessa forma possibilita apresentar novos conhecimentos complexos do conteúdo e construir com o estudante seu entendimento sobre o assunto trabalhado.

A aula no contexto do Ensino Explícito deve conter bastantes materiais didáticos para facilitar a apreensão do conteúdo pelos estudantes, uma vez que, diversificando a quantidade de material didático isso concentra mais os discentes. Cada estudante tem a sua maneira de aprender, logo, com uma gama de informações recheadas de materiais didáticos facilita armazenar na memória de longo prazo o conteúdo essencial.

Na pesquisa ficou bastante claro que a metodologia do Ensino Explícito implementada com ensino investigativo desperta nos discentes um grau de interesse maior pelo conteúdo e, por conseguinte, um melhor rendimento escolar. De fato, observamos que o Ensino Explícito tem uma estrutura lógico-sistemática que facilita a metacognição em sala de aula, e portanto, processo de ensino-aprendizagem mais efetivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Roberta Melo de Andrade; ALMEIDA, Danilo Di Manno. **Refletindo sobre a pesquisa e sua importância na formação e na prática do professor do ensino fundamental**. Revista Faced, nº 14, p. 73-85, jul/dez.2008.

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte – SEE. **Referencial curricular da educação básica da rede estadual de ensino de Alagoas**. 140p. Educação básica. Referencial curricular. Ensino religioso. 1ª edição. Maceió-AL, 2014.

ARAÚJO, Tamires Bartazar. **Produto educacional: uma proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em ciências**. Programa de pós-graduação em ensino de ciências humanas, sociais e da natureza, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017. Disponível

em:http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/3077/2/LD_PPGEN_M_Ara%C3%BAjo%2CTamires%20Bartazar_2017_1.pdf. Acesso em 18 de julho de 2020.

AZEVEDO, Lidiany Bezerra; FIREMAN Elton Casado. Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade.

REnCiMa – Revista de ensino de ciências e matemática. Volume 8. Número 2. 2017. Disponível em:<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1223>. Acesso em 04 de setembro de 2020.

BATISTA, Renata F. M; SILVA, Cibelle Celestino. **A abordagem histórico-investigativa no ensino de ciências**. Instituto de física de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, Brasil. 2018.

BENETTI, Bernadete; OLIVEIRA, Juliana Coelho Braga de. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e a perspectiva de atividades investigativas. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Universidade Federal de Santa Catarina, **Anais...** Florianópolis – SC. 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em:<http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2493-1.pdf>. Acesso em 10 de setembro de 2020.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Educação é a base. Ministério da educação. Parceria: conselho nacional de secretários de educação – CONSED. União nacional dos dirigentes municipais de educação – UNDIME. Apoio: movimento pela base. 2018.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de educação fundamental: MEC/SEMTEC, p. 1–58, 2000.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. Páginas 765 – 794. Dezembro 2018. Disponível

em:<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>. Acesso em 18 de julho de 2020.

_____. (Org.) **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage learning, 2013. Disponível em: <https://issuu.com/cengagebrasil/docs/9788522114184>. Acesso em 02 de janeiro de 2021.

CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; FILHO, José de Pinho Alves. **Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica**.

DAVEL, Marcos Alede Nunes. Alfabetização científica ou letramento científico? Entre elos e duelos na educação científica com enfoque CTS. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, **Anais...** Florianópolis – SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em:<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2240-1.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2020.

DRIESSNACK, Martha; SOUZA Valmid.; MENDES, Isabel Amélia Costa. Revisão dos desenhos de pesquisa relevantes para enfermagem: part2: desenhos de pesquisa qualitativa. **Revista latino-amenfermagem**. 2007 julho-agosto. Disponível em:https://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n4/pt_v15n4a25.pdf. Acesso 20 de setembro de 2020.

GAUTHIER, C.; BISSONNETTE, S.; RICHARD, M. **Ensino explícito e desempenho dos alunos: a gestão dos aprendizados**. Petrópolis, RJ: [s.n.].

GITAÍ, Daniel Leite de Góes. **Aula Teórica**. Disciplina do ensino explícito. Universidade Federal de Alagoas. Instituto de ciências biológicas e da saúde. Dezembro/2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo. Atlas. 2003.

MAGALHÃES, Arthur Philipe Cândido de; VILLAGRÁ, Jesus Meneses; GRECA, Ileana Maria. A utilização da metodologia da indagação para promover aprendizagem significativa crítica. **Revista Dynamis**. Furb. Blumenau, v. 25, nº 4 – P. 86 – 98. 2019. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/8505>. Acesso em 27 de setembro de 2020.

METINS, Simone; RAMOS, Maurivan Güntzel; SILVA, Carla Melo de . **A Relevância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem de ciências na educação básica**. EDEQ – Rodas de formação de professores na educação química. 37º Encontro de debates sobre o

ensino de química. Curso de química. Escola de química e alimentos. Universidade Federal do Rio Grande. 2017.

MOREIRA, Marcos Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?**(After all, what is meaningful learning?). Currículum, la laguna, Espanha.2012.

NEVES; José Luis. **Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades.** Mestrando do curso de pós graduação em administração de empresas. FEA – USP. Caderno de pesquisas em administração, São Paulo, V.1, N° 3, 2° SEM./1996. Disponível em:<https://docplayer.com.br/97730-Pesquisa-qualitativa-caracteristicas-usos-e-possibilidades.html>. Acesso em 22 de setembro de 2020.

NETO, José Augusto da Silva Pontes. **Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas.** The David Ausubel theory of meaningful learning questions and answers. Série- Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande – MS. N° 2, p. 117-130, jan/jun. 2006.

PELLIZZANI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirib; FINK, Nelcy Teresinha Lubi. DROCINSKI, Solange Inês. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel.** Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em:<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em 23 de setembro de 2020.

PENIDO, Ana Maria. Com a BNCC, qual aluno queremos formar? **Revista Escola.** 2019. Disponível em:<https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/2/qual-aluno-queremos-formar>. Acesso em 20 de junho de 2020.

PERRENOUD, Philippe. **Formação continuada e obrigatoriedade de competências na profissão de professor (1).** Tradução de Luciano Lopreto. Revisão técnica da tradução de Maria José do Amaral Ferreira. 1998.

SÁ, E. F; FIGUEIREDO PAULA, H; LIMA, M. E. C. C; AGUIAR, O. G. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências.** Universidade Federal de Minas Gerais, MG, 2007. Disponível em:<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p820.pdf> Acesso em 05 de setembro de 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. **O Ensino Por Investigação: Pressupostos e práticas.** Fundamentos teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula. Univesp/USP. 2011. Disponível em:https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impessos/plc0704_12.pdf. Acesso em 18 de julho de 2020.

SCHIEL, Dietrich. **Fragmento extraído do livro: ensino de ciências por investigação.** Organização: Angelina Sofia Orlandi - Centro de divulgação científica e cultural –USP. Programa de formação continuada – 2011. Tendências atuais para o ensino de ciências. 1º Encontro: o ensino de ciências por investigação. 03 de junho de 2011.

SANTOS, Álisson Luiz dos. Adaptação **de Abordagem Investigativa ao Modelo do Ensino Explícito Para Aula Sobre Fluxo da Informação Genética no Ensino Médio.** 2020. 119f. Dissertação (mestrado em Educação) –Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

TAVARES, Romero. **Construindo mapas conceituais.** Ciências & Cognição. Volume 12: 72-85. Departamento de física, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa – Paraíba. 2007. Disponível em: www.cienciasecognicao.org. Acesso em 17 de agosto de 2020.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. **Ensino por investigação: eixos organizadores para a sequência de ensino de biologia.** Belo Horizonte. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172015000400097&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 15 de setembro de 2020.

ZANELA, Liane Carly Hermes. **Metodologia da pesquisa.** Departamento de ciências da administração. Reimp. 2ª edição. UFSC. Florianópolis, 2013. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB_2014_2/Modulo_1/Metodologia/material_didatico/Livro%20texto%20Metodologia%20da%20Pesquisa.pdf.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário Socioeconômico

1. Qual o seu sexo? _____	
2. Qual é a sua idade? _____	
3. Qual a localização que você reside? (Marque apenas uma resposta)	
<input type="checkbox"/> Zona rural.	<input type="checkbox"/> Zona urbana.
4. Incluindo você, quantas pessoas vivem atualmente em sua casa? _____	
5. Você mora com seus pais? (A) Sim, com meu pai e minha mãe. (B) Apenas com meu pai. (C) Apenas com minha mãe. (D) Não, com outro responsável.	
6. Atualmente você trabalha fora de casa (recebendo ou não um salário)?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
7. Somando a sua renda com a renda das pessoas que moram com você, quanto é, aproximadamente, a renda familiar mensal? (Marque apenas uma resposta) (A) Nenhuma renda. (B) Até 1 salário mínimo. (C) De 1 a 3 salários mínimos. (D) De 3 a 6 salários mínimos. (E) De 6 a 9 salários mínimos.	
8. Na sua casa tem computador?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
9. Você possui aparelho celular?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
10. Você tem acesso à internet na sua casa?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
11. Quanto tempo em média você gasta navegando na internet diariamente? (A) Menos de 1 hora. (B) Entre 1 e 2 horas. (C) Mais de 2 horas, até 3 horas. (D) Mais de 3 horas. (E) Não navego na internet.	
12. Você utiliza a internet para pesquisas e estudos?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
13. Na sua vida escolar, em que tipo de escola você estudou? (A) Somente em escola pública. (B) Somente em escola particular. (C) Em escola pública e em escola particular.	
14. Na sua vida escolar, você já foi reprovado?	

<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
15. Você já abandonou a escola durante o período de aulas e ficou fora da escola o resto do ano?	
(A) Não. (B) Sim, uma vez. (C) Sim, duas vezes ou mais.	
16. Qual é o nível de escolaridade do seu pai? (Marque apenas uma resposta)	
(A) Não estudou. (B) Do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (antigo primário). (C) Da 6ª ao 9º ano do Ensino Fundamental (antigo ginásio). (D) Ensino Médio (antigo 2º grau). (E) Ensino Superior. (F) Não sei.	
17. Qual é o nível de escolaridade da sua mãe? (Marque apenas uma resposta)	
(A) Não estudou. (B) Do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (antigo primário). (C) Da 6ª ao 9º ano do Ensino Fundamental (antigo ginásio). (D) Ensino Médio (antigo 2º grau). (E) Ensino Superior. (F) Não sei.	
18. Seus pais ou responsáveis incentivam você a estudar?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
19. Seus pais ou responsáveis incentivam você a ir à escola e/ou não faltar às aulas?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
20. Você gosta de estudar Biologia?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
21. A escola em que você estuda possui laboratório de Ciências/Biologia?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
22. A escola em que você estuda possui internet disponível para os estudantes realizarem trabalhos de pesquisa?	
<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
23. Que nota você daria para estrutura física da escola que estuda?	
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
24. Que nota você daria para a importância do professor no seu aprendizado?	
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
25. O que vocês gostariam que tivessem na sua escola que pudesse contribuir para seu aprendizado?	

APÊNDICE B – Questionário de Conhecimento

Conteúdo: Organelas Citoplasmáticas

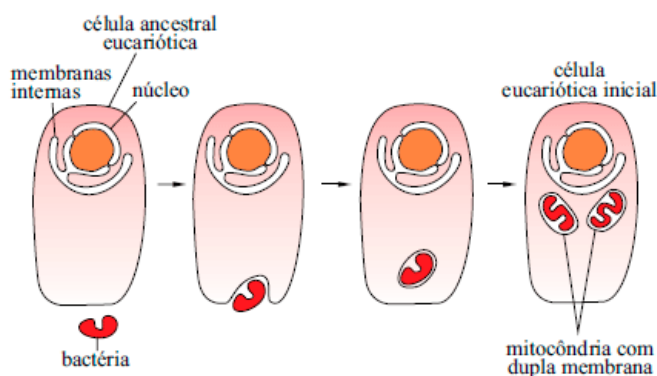
1) (Enem/2014) Segundo a teoria evolutiva mais aceita hoje, as mitocôndrias, organelas celulares responsáveis pela produção de ATP em células eucariotas, assim como os cloroplastos, teriam sido originados de procariontes ancestrais que foram incorporados por células mais complexas.

Uma característica da mitocôndria que sustenta essa teoria é a

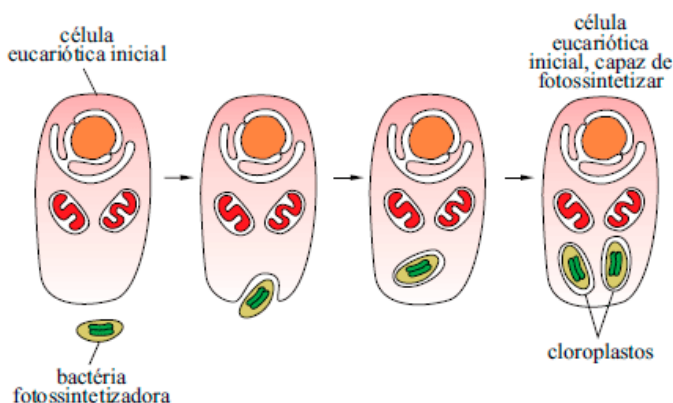
- A) capacidade de produzir moléculas de ATP.
- B) presença de parede celular semelhante à de procariontes.
- C) presença de membranas envolvendo e separando a matriz mitocondrial do citoplasma.
- D) capacidade de autoduplicação dada por DNA circular próprio semelhante ao bacteriano.
- E) presença de um sistema enzimático eficiente às reações químicas do metabolismo aeróbio.

2) (UNISA SP/2014) As figuras representam a teoria da endossimbiose. Essa teoria explica a origem de determinados tipos celulares a partir de células mais simples, bem como o surgimento de mitocôndrias e cloroplastos.

Processo A



Processo B



(Bruce Alberts et al. *Biologia Molecular da Célula*, 2004.)

Segundo a teoria da endossimbiose e os processos representados, é correto afirmar que

- A) a célula resultante do processo A é ancestral da célula resultante do processo B e, portanto, é ancestral das plantas atuais.
- B) a presença de parede celular envolvendo mitocôndrias e cloroplastos confirma a teoria.
- C) o processo B representa a origem das células de algas e fungos.
- D) a relação estabelecida entre as bactérias e as células eucariontes representadas nas imagens foi de parasitismo.
- E) os processos A e B permitiram a formação de seres autótrofos e heterótrofos, respectivamente.

3) (UERJ 2012) - Durante o processo evolutivo, algumas organelas de células eucariotas se formaram por endossimbiose com procariotos. Tais organelas mantiveram o mesmo mecanismo de síntese proteica encontrado nesses procariotos.

Considere as seguintes organelas celulares, existentes em eucariotos:

- 1 - mitocôndrias
- 2 – aparelho golgiense
- 3 - lisossomas
- 4 - cloroplastos
- 5 - vesículas secretoras
- 6 - peroxissomas

Nas células das plantas, as organelas que apresentam o mecanismo de síntese proteica igual ao dos procariotos correspondem às de números:

- A) 1 e 4
- B) 2 e 3
- C) 3 e 6
- D) 4 e 5

4) (Pism/2016) O Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 2016 foi para uma área bastante fundamental das Ciências Biológicas. O japonês Yoshinori Ohsumi foi escolhido pela sua pesquisa sobre como a autofagia realmente funciona. Trata-se de uma função ligada ao reaproveitamento do “lixo celular” e também ligada a doenças. *Fonte: texto modificado a partir de <http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2016/10/1819288-japones-vence-nobel-de-medicina-por-pesquisa-sobre-aautofagia.shtml> de 03/10/2016. Acesso em 16/10/2016.*

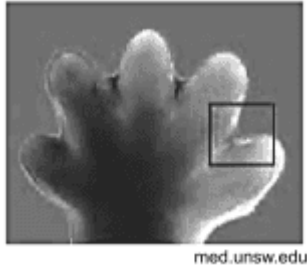
Tanto no processo de autofagia, quanto na heterofagia, os _____ atuam realizando a digestão intracelular. De acordo com o tipo de célula, após o processo de digestão, forma-se o _____, que pode ser eliminado por _____ ou ficar retido indefinidamente no citoplasma da célula.

Assinale a alternativa com a sequência CORRETA que completa os espaços tracejados:

- A) fagossomos, peroxissomo, pinocitose.
- B) lisossomos, corpo residual, clasmocitose.
- C) ribossomos, vacúolo digestivo, fagocitose.

- D) glioxissomos, lisossomo, clamocitose.
- E) lisossomos, fagossomo, pinocitose.

5) (UERJ 2015) Em embriões de alguns vertebrados, conforme ilustra a imagem, pode-se observar a presença de uma membrana interdigital que não estará presente em filhotes de desenvolvimento normal por ocasião do nascimento.



A perda desse tecido ocorre a partir de determinada fase do desenvolvimento, quando as células da membrana liberam em seu citoplasma enzimas que digerem a si próprias.

A principal organela participante desse processo de destruição celular é denominada:

- A) lisossomo
- B) peroxissomo
- C) complexo de Golgi
- D) retículo endoplasmático rugoso

6) (Enem/2014) A estratégia de obtenção de plantas transgênicas pela inserção de transgenes em cloroplastos, em substituição à metodologia clássica de inserção do transgene no núcleo da célula hospedeira, resultou no aumento quantitativo da produção de proteínas recombinantes com diversas finalidades biotecnológicas. O mesmo tipo de estratégia poderia ser utilizada para produzir proteínas recombinantes em células de organismos eucarióticos não fotossintetizantes, como as leveduras, que são usadas para produção comercial de várias proteínas recombinantes e que podem ser cultivadas em grandes fermentadores. Considerando a estratégia metodológica descrita, qual organela celular poderia ser utilizada para inserção de transgenes em leveduras?

- A) Lisossomo.
- B) Mitocôndria.
- C) Peroxissomo.
- D) Complexo golgiense.
- E) Retículo endoplasmático.

7) (IFSUL/2015) As organelas celulares encontradas no citoplasma das células eucarióticas desempenham funções distintas. Dentre elas, destaca-se o retículo endoplasmático rugoso que tem a função de secretar proteínas.

Essa função específica deve-se à presença, no retículo endoplasmático rugoso, de

- A) Lissomos.
- B) Ribossomos.
- C) Peroxissomos.
- D) Demossomos.

8) (ENEM - 3 APLICACAO 2016) Um pesquisador preparou um fragmento do caule de uma flor de margarida para que pudesse ser observado em microscopia óptica. Também preparou um fragmento de pele de rato com a mesma finalidade. Infelizmente, após algum descuido, as

amostras foram misturadas.

Que estruturas celulares permitiriam a separação das amostras, se reconhecidas?

- A) Ribossomos e mitocôndrias, ausentes nas células animais.
- B) Centríolos e lisossomos, organelas muito numerosas nas plantas.
- C) Envoltório nuclear e nucléolo, característicos das células eucarióticas.
- D) Lisossomos e peroxissomos, organelas exclusivas de células vegetais.
- E) Parede celular e cloroplastos, estruturas características de células vegetais.

9) (FUVEST/2012) O retículo endoplasmático e o complexo de Golgi são organelas celulares cujas funções estão relacionadas. O complexo de Golgi

- A) recebe proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático.
- B) envia proteínas nele sintetizadas para o retículo endoplasmático.
- C) recebe polissacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático.
- D) envia polissacarídeos nele sintetizados para o retículo endoplasmático.
- E) recebe monossacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático e para ele envia polissacarídeos.

10) ENEM(Segunda aplicação) 2016.

Companheira viajante

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogaosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua fornalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adaptada às células eucariontes, considerando-se como escrava – uma serva a serviço de nossa verdadeira evolução.

McMURRAY, W. C. The traveler. *Trends in Biochemical Sciences*, 1994 (adaptado).

A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a)

- A) centríolo.
- B) lisossomo.
- C) mitocôndria.
- D) complexo golgiense.
- E) retículo endoplasmático liso.

GABARITO

1- D; 2-A ; 3-A ; 4- B; 5- A; 6- B; 7- B; 8- E; 9- A; 10- C

APÊNDICE C – Avaliação da Aplicação da Aula

1º Como você avalia o método de aula utilizado pelo professor sobre o tema fluxo da informação genética?

0 1 2 3 4 5

2º Como você avalia o domínio do conteúdo pelo professor?

0 1 2 3 4 5

3º Como você avalia a postura do professor relacionado a clareza das orientações transmitidas em cada etapa da aula?

0 1 2 3 4 5

4º Como você avalia o seu aprendizado sobre o tema fluxo da informação genética?

0 1 2 3 4 5

5º Qual o grau de interesse que você teve sobre esse assunto?

0 1 2 3 4 5

6º Que nota você daria ao seu comprometimento na aula?

0 1 2 3 4 5

7º Que pontos positivos você pode citar?

8º Que pontos negativos você pode citar?

APÊNDICE D - Parecer de Aprovação no Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Metodologia de Ensino Explícito Aplicada ao Tema das Organelas Citoplasmáticas.

Pesquisador: GEORGE BERGSON CARVALHO CIRINO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 09806919.5.0000.5013

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Outros

Detalhe: Questionários

Justificativa: Venho através deste informar ao CEP sobre os questionários que serão aplicados aos

Data do Envio: 09/02/2020

Situação da Notificação: Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.838.850

Apresentação da Notificação:

Notificação de questionário.

Objetivo da Notificação:

Notificação de questionário.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Notificação de questionário.

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

Solicitação do pesquisador em referência a protocolo aprovado anteriormente pelo CEP:

"Venho através deste informar ao CEP sobre os questionários que serão aplicados aos alunos para que o CEP tenha conhecimento dos mesmos. São questionários simples já previstos no projeto

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.838.850

quando da sua aprovação"

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos apresentados no protocolo:

Questionário de conhecimento (múltipla escolha);

Questionário socioeconômico;

Avaliação da aplicação da aula.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O pesquisador apresenta ao CEP questionários a serem aplicados aos alunos da sua pesquisa (aprovada anteriormente pelo Comitê). Isso já era previsto.

A julgar pelo teor dos questionários, não se observam óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.S.^a deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.838.850

protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	questionario_de_conhecimento.doc	09/02/2020 10:53:49	GEORGE BERGSON CARVALHO CIRINO	Postado
Outros	questionario_socio_economico.docx	09/02/2020 10:59:26	GEORGE BERGSON CARVALHO CIRINO	Postado
Outros	avaliacao_aula.docx	09/02/2020 11:00:06	GEORGE BERGSON CARVALHO CIRINO	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACEIO, 14 de Fevereiro de 2020

Assinado por:

CAMILA MARIA BEDER RIBEIRO GIRISH PANJWANI
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com