



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA ISABEL DE OLIVEIRA MENDES PEREIRA

**PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA ATRAVÉS
DO ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: RELATOS DE UMA
PROFESSORA EM FORMAÇÃO**

Recife
2024

MARIA ISABEL DE OLIVEIRA MENDES PEREIRA

**PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA ATRAVÉS
DO ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: RELATOS DE UMA
PROFESSORA EM FORMAÇÃO**

Trabalho apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Departamento de Biologia.

Orientadora: Prof. Dra. Elian Sandra Alves de Araújo

Coorientadora: Prof. Dra. Emanuella Maria da Conceição

Recife
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

P436p Pereira, Maria Isabel de Oliveira Mendes.
Promovendo a alfabetização científica e tecnológica
através do ensino de citologia no ensino médio: relatos de
uma professora em formação. / Maria Isabel de Oliveira
Mendes Pereira. – Recife, 2024.
52 f.; il.

Orientador(a): Elian Sandra Alves de Araújo.
Co-orientador(a): Emanuella Maria da Conceição.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura
em Ciências Biológicas, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. Alfabetização. 2. Citologia - Estudo e ensino. 3.
Ensino médio. 4. Professores - Formação 5. Prática de
ensino. I. Araújo, Elian Sandra Alves de, orient. II.
Conceição, Emanuella Maria da, coorient. III. Título

CDD 574

**PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA ATRAVÉS
DO ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: RELATOS DE UMA
PROFESSORA EM FORMAÇÃO**

Trabalho apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Departamento de Biologia.

Aprovado em: 01/10/2024

Banca Avaliadora:

Prof. Dra. Elian Sandra Alves de Araújo – UFRPE
Orientadora

Prof. Dra. Flávia Carolina Lins da Silva – UFRPE

Prof. Dra. Irenilda de Souza Lima – UFRPE

Recife
2024

RESUMO

Este relato descreve o processo de elaboração, organização e desenvolvimento de uma oficina pedagógica utilizando modelos didáticos para o ensino de Citologia, sob a perspectiva de uma residente do Programa de Residência Pedagógica, com o objetivo de promover a Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino Médio. A combinação das atividades práticas com recursos visuais concretos, como massas de biscuit, tintas, telas e pincéis, auxiliou na assimilação dos conceitos celulares, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa, além de aumentar o envolvimento dos estudantes e possibilitar uma maior interação entre eles. A Oficina Biologia Celular contribuiu com o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como a observação, descrição e interpretação de conceitos e fenômenos citológicos. No entanto, foram identificados alguns desafios, como a necessidade de ajustes no tempo e espaço destinado às atividades e a diversificação dos materiais pela falta de recursos financeiros. Ao final, conclui-se que essa abordagem auxilia na promoção do processo de alfabetização científica dos estudantes por aproximá-los de elementos e da linguagem científica, podendo assim ser considerada como uma estratégia eficaz para melhoria dos processos de ensino e aprendizagem da Biologia.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica; Citologia; Ensino Médio; Oficina pedagógica.

Abstract

This report describes the process of designing, organizing and developing a pedagogical workshop using didactic models for teaching Cytology, from the perspective of a resident of the Pedagogical Residency Program, with the aim of promoting Scientific and Technological Literacy in High School. The combination of practical activities with concrete visual resources, such as biscuit dough, paints, canvases and brushes, helped to assimilate cellular concepts, promoting deeper and more meaningful learning, as well as increasing student involvement and enabling greater interaction between them. The Cell Biology Workshop contributed to the development of fundamental skills, such as observation, description and interpretation of cytological concepts and phenomena. However, some challenges were identified, such as the need to adjust the time and space allocated to the activities and the diversification of materials due to the lack of financial resources. In the end, it was concluded that this approach helps to promote students' scientific literacy by bringing them closer to scientific elements and language, and can therefore be considered an effective strategy for improving the teaching and learning processes in Biology.

Keywords: Scientific and Technological Literacy; Cytology; High school; Pedagogical workshop.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	8
2.1.1 Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Alfabetização Científica e Tecnológica.....	10
2.1.2 Problemas enfrentados para a efetividade da ACT	13
2.2 ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL.....	15
2.3 MODELOS DIDÁTICOS E OFICINA PEDAGÓGICA.....	17
3. METODOLOGIA.....	20
3.1 LOCAL DE ESTUDO.....	20
3.2 PÚBLICO.....	21
3.3 COLETA DE DADOS.....	21
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	22
3.5 DESCRIÇÃO DA ESTRUTURAÇÃO E ETAPAS DA OFICINA BIOLOGIA CELULAR.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
4.1 PRIMEIRA ETAPA.....	30
4.2 SEGUNDA ETAPA.....	33
4.3 TERCEIRA ETAPA.....	38
4.4 RESULTADOS PÓS-OFFICINA.....	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

A utilização de métodos de ensino, que explorem a participação protagonista dos estudantes, desenvolvendo suas habilidades e competências múltiplas, de maneira consciente e crítica, são alguns dos fundamentos da educação, que contribui para formação de um indivíduo, em diferentes áreas dos conhecimentos, tais como: Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza.

A BNCC (Brasil, 2018) destaca que o Ensino de Ciências da Natureza não deve se restringir apenas ao domínio conceitual, mas deve promover o pensamento científico e a habilidade de investigar e questionar a realidade. Nesse sentido a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) no Ensino de Ciências, visa proporcionar a formação de indivíduos que tenham a capacidade de compreender e identificar conceitos e ideias científicas, bem como a compreensão voltada à natureza da ciência e as conexões entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (Brasil, 2018).

Sasseron e Carvalho (2008) consideram que a Alfabetização Científica deva ser aplicada em todos os níveis da Educação Escolar Básica (Infantil, Fundamental e Médio), não se restringindo apenas ao Ensino Superior, pois ela é um processo em constante construção. Porém a prática da ACT é um processo desafiador, independentemente do nível Educacional. Destacamos que esse processo durante o Ensino Médio apresenta particularidades específicas, uma vez, que se trata da última etapa da Educação Básica. Ao final desta fase, é esperado que o estudante tivesse construído competências múltiplas, em diferentes eixos temáticos das Ciências da Natureza, entre eles os relacionados ao da Biologia.

A disciplina de Biologia é muito ampla e abrange diversos conhecimentos e habilidades, que na maioria das vezes não são compreendidos pelos estudantes devido ao extenso vocabulário técnico, a pronúncia e escrita de palavras pouco comuns no dia a dia, distintos mecanismos fisiológicos, análise de fenômenos e procedimentos científicos, que, de início, se mostram distantes do que a observação cotidiana consegue assimilar (Duré et al., 2018).

Dentre as áreas da Biologia estudadas durante o curso do Ensino Médio, uma das mais complexas é a Citologia que se encontra voltada para a análise da morfologia, desenvolvimento e funções das células e de seus componentes.

De acordo com Santana (2019) algumas das principais dificuldades dos estudantes está relacionada à visualização e entendimento das estruturas das células e organelas, uma vez que são de tamanho microscópico e não podem ser visualizadas a olho nu. Ademais, os métodos de aprendizagem desse conteúdo muitas vezes apresentam uma gama de conceitos muito distantes do cotidiano dos estudantes, o que pode dificultar não apenas o seu aprendizado, mas também a compreensão de como os fenômenos do mundo que os cercam funcionam.

A aplicação de oficinas pedagógicas no Ensino de Biologia pode ser excelente método para facilitar a forma de aprender dos estudantes, visto que, promove a interação da ciência aos aspectos do cotidiano do mesmo e, quando a mesma é associada ao uso de modelos didáticos, assume um papel fundamental para o aprimoramento e eficácia do processo de aprendizagem de ciências no Ensino da Biologia.

Além da prática de métodos que possibilitem ao estudante realizar conexões com o conhecimento científico e o mundo ao seu redor, Silva et al (2021) ressaltam a importância da integração entre a escola e a universidade, uma vez que, esta pode favorecer a renovação dos saberes dos professores, bem como a formação dos graduandos. O Programa de Residência Pedagógica (PRP) teve como objetivo atender a essa integração.

Nesse sentido, O PRP visou aprimorar a formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura e teve como alguns dos seus objetivos: ampliar a formação teórica e prática contribuindo para o desenvolvimento profissional dos discentes em licenciatura, reconhecer a importância da experiência dos professores da educação básica para ser compartilhada com os licenciandos e estimular a pesquisa e produção acadêmica com base nas experiências vividas em sala de aula (BRASIL, 2018)

Almeida, Ferreira e Silva (2022) em seu trabalho desenvolvido com base em uma experiência no PRP, enfatizam a necessidade da aplicação de propostas pedagógicas visando a promoção da alfabetização científica e tecnológica para que estas possam contribuir e melhorar o processo de ensino e aprendizagem,

promovendo uma construção efetiva dos conceitos científicos e sua aplicação em problemas reais.

Tendo em vista o exposto e a problemática aqui abordada, este trabalho teve como objetivo, descrever como se deram as etapas de aplicação da metodologia de uma oficina pedagógica com o uso de modelos didáticos para o Ensino da Citologia com estudantes de escola pública do Ensino Médio da cidade do Recife-PE, que se fazia parceira do Programa de Residência Pedagógica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção será abordado o conceito e a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) no Ensino de Ciências dentro do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, como se deu o surgimento desse conceito, sua definição por diferentes autores, quais os seus indicadores e o seu objetivo como potencializador do desenvolvimento da criticidade e do conhecimento científico da sociedade em seu cotidiano. Aqui será argumentado sobre os problemas enfrentados para a efetividade da ACT tendo em vista as limitações dos currículos escolares e como o papel do docente é fundamental neste processo.

Também será discutido aqui o papel e objetivo do Ensino de Ciências segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que rege o Ensino Médio, dando ênfase a importância do ensino da Citologia, área da Biologia que estuda a célula, e de como a metodologia de oficina pedagógica integrada com o uso de modelos didáticos proporciona um espaço de interação e construção coletiva.

2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Santos (2007) com base nos estudos de DeBoer (2000) comenta que o Ensino de Ciências foi introduzido nas escolas a partir do século XIX na Europa e nos Estados Unidos da América – EUA. Segundo Santos (2007), a Alfabetização Científica (AC) teria surgido em meados do século XX com o crescimento de debates em vários países, principalmente nos EUA, durante o período do movimento

cientificista em que era considerada uma superestima ao domínio do conhecimento científico em relação com outras áreas do saber humano.

Conforme Santos (2007) descreve, anteriormente no fim da Guerra Fria (na década de 1950), foi proposta para a educação básica a implementação de uma Educação Científica com o objetivo de capacitar os jovens a conquistarem uma postura de cientista no seu cotidiano. Mais tarde, na década seguinte, devido ao aumento de problemas ambientais, educadores em ciências se preocupavam com uma Educação Científica que levasse em consideração os aspectos sociais associados ao modelo de avanço científico e tecnológico, porém, só na década de 1970 que essas propostas curriculares para a educação básica com foco nas interrelações entre ciências, tecnologia e sociedade (CTS) surgiram em diversos países.

De acordo com Santos (2007) a atenção voltada para a Educação Científica surgiu um pouco mais tarde no Brasil, tendo em vista que ainda no século XIX o currículo escolar tinha a predominância da tradição literária e clássica trazida pelos jesuítas. O Ensino de Ciências começou a ser incorporado no currículo escolar nos anos de 1930, mas só a partir da década de 1970 que a pesquisa na área de educação em Ciências no Brasil começou a acontecer de forma efetiva.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998) antes da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, as aulas de Ciências Naturais eram ministradas somente nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu de forma obrigatória o ensino de Ciências foi estendido a todas as séries do ginasial, mas, somente com a Lei nº 5.692, em 1971, que a matéria se tornou obrigatória em todas as oito séries do ensino fundamental.

De acordo com os PCN (Brasil, 1998) pesquisas sobre o Ensino de Ciências na década de 1980 confirmaram a percepção de muitos professores a respeito da experimentação que sozinha, sem o acompanhamento de uma atitude investigativa mais abrangente, não garantia a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Complementam ainda que nessa mesma década a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) emergiu como solução aos problemas relativos ao meio ambiente e à saúde, promovendo uma análise crítica dos impactos da ciência e tecnologia na sociedade, resultando em uma ênfase maior na Alfabetização Científica.

Segundo Sasseron (2014, p. 51), a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) é um objetivo do Ensino de Ciências, a qual se caracteriza pelo “movimento em prol de um ensino que permita aos estudantes atuar em situações diversas utilizando aspectos ligados às ciências” de modo a proporcionar a formação de indivíduos que tenham a capacidade de compreender e identificar conceitos e ideias científicas, bem como a compreensão voltada à natureza da ciência e as conexões entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Nesse sentido, Chassot (2003) destaca que compreender a ciência como uma linguagem que explica o nosso mundo natural nos auxilia a cooperar para regular e antecipar as mudanças que ocorrem na natureza, de tal forma que nos seja possibilitada a capacidade de colaborar para que essas transformações sejam conduzidas a nos oferecer uma melhor qualidade de vida.

O autor afirma ainda que a “alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida” (Chassot, 2003, p.91), com sua finalidade no Ensino de Ciências voltada a uma formação que possibilite ao estudante a investigação em situações de resolução de problemas.

Nesse sentido, Sasseron (2014) ainda afirma que a AC não se delimita nas situações escolares vinculadas apenas às ciências, mas que também está relacionada à aplicação dos conhecimentos científicos em situações do dia a dia, envolvendo aspectos da Ciência, como também de situações que não estariam conectadas diretamente à Ciência.

2.1.1 Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Alfabetização Científica e Tecnológica

O componente curricular Ciências da Natureza encontra-se presente na orientação curricular da educação básica brasileira, atualmente descrita pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo considerado como uma das áreas de conhecimentos fundamentais para a formação dos estudantes brasileiros.

Entre as competências gerais descritas na BNCC (Brasil, 2018) a importância de exercitar a curiosidade intelectual, recorrendo à abordagem própria das ciências incluindo a análise crítica, a imaginação e a criatividade para formular e resolver

problemas e criar soluções recebe aqui nosso destaque. Além disso, a BNCC evidencia que a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico ou alfabetização científica, que deve ser iniciado a partir do Ensino Fundamental estendendo-se ao Ensino Médio, envolvendo não apenas a capacidade de compreender como também de interpretar o mundo, sendo neste caso “o aprender ciências” o desenvolvimento da competência de atuação no e sobre o mundo, essencial ao exercício da cidadania.

Silva e Lorenzetti (2020) defendem a importância da Alfabetização Científica como fortalecedora de um Ensino de Ciências que busca novos significados, sentidos e aplicabilidades através da investigação no tocante de fenômenos vinculados ao cotidiano dos estudantes, sendo que, estes conhecimentos devem exceder os simples conceitos reproduzidos na esfera escolar.

Ambos os autores consentem com Sasseron e Carvalho (2008) no que diz respeito a AC ser um processo contínuo, uma atividade vitalícia e um processo permanente que está em constante construção e não pode ser completamente alcançada em aulas de apenas algumas séries da educação básica. Ainda segundo os autores (2020), os processos de ensino centrados na evolução de uma cultura científica, através da Alfabetização Científica, ajudam a formar cidadãos mais envolvidos e participativos na sociedade em que estão inseridos.

As atividades escolares que são aplicadas nessa perspectiva têm o objetivo de incentivar a cultura científica no Ensino de Ciências, além de promover também o dinamismo e análise por parte dos estudantes ao colocá-los como protagonistas do próprio ensino em que estes encontram estímulos para o desenvolvimento de suas competências, colaborando no processo de ensino e aprendizagem e inserindo o aluno em uma perspectiva científica.

Sasseron e Carvalho (2011, p. 63), baseado nos estudos de Bybee (1995), citam como categorias, ou “dimensões da alfabetização científica: AC funcional, AC conceitual e procedimental e AC multidimensional.” As autoras descrevem estas categorias propostas por Bybee (1995) como componentes do processo do conhecimento científico em sala de aula. Assim,

[...] a AC funcional seria aquela em que se considera o vocabulário das ciências, ou seja, termos próprios e específicos das ciências usados por cientistas e técnicos. [...] O autor classifica a AC conceitual e procedimental como a categoria em que se espera que os estudantes percebam as

relações existentes entre as informações e os experimentos adquiridos e desenvolvidos por uma comunidade e o estabelecimento de idéias conceituais, [...]. Por fim, Bybee une estas idéias, ou seja, a necessidade de que os estudantes conheçam o vocabulário das ciências e saibam utilizá-lo de maneira adequada, e a importância que também compreendam como a ciência constrói conhecimento dos fenômenos naturais, para que, assim, percebam o papel das ciências e tecnologias em sua vida. Entender e analisar racionalmente estas relações são algumas das características daquilo que Bybee chama de AC multidimensional (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 63).

Além dessas categorias, podemos analisar alguns requisitos existentes que consideram a veracidade da alfabetização científica de um indivíduo, estes são chamados de indicadores da AC e, segundo os estudos de Sasseron e Carvalho (2008) a partir das pesquisas de Laugksch (2000), estes indicadores são estabelecidos a partir de eixos estruturantes que irão servir de apoio na concepção, no planejamento e na avaliação de propostas educacionais.

As autoras ainda classificam estes eixos estruturante sendo o primeiro “refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais”; o segundo que “preocupa-se com a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática” e o terceiro que “compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente” (Sasseron; Carvalho, 2008, p. 335).

Esses indicadores podem ser observados pelos professores como meios que auxiliem a prática docente a fim de alcançar o estudante, permitindo ao professor verificar e comprovar se as habilidades necessárias para o processo da AC estão em desenvolvimento e sendo inseridas na construção do conhecimento.

Para Sasseron e Carvalho (2008), estes indicadores são organizados em três grupos em que cada um deles representa um conjunto de ações que são implementadas quando há um problema a ser solucionado, sendo “o primeiro grupo relacionado com a obtenção de dados; o segundo grupo relacionado com à estruturação do pensamento; e o terceiro grupo com busca de relações” (Silva; Lorenzetti, 2020, p. 7).

Nesta perspectiva, Silva e Lorenzetti (2020) apresentam um quadro apontando os indicadores e suas descrições, segundo proposto por Sasseron e Carvalho (2008), que ressaltam a importância da avaliação dos níveis que já foram alcançados pelos estudantes e dos níveis que se espera que os estudantes atinjam ao longo da sua formação escolar. Vejamos,

Quadro 1 - Indicadores da Alfabetização Científica.

Grupo	Indicador	Descrição
PRIMEIRO	Seriação de informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa.
	Organização de informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado.
	Classificação de informações	Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos.
SEGUNDO	Raciocínio lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas.
	Raciocínio proporcional	Assim como o raciocínio lógico, é o que dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento.
TERCEIRO	Levantamento de hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema.
	Teste de hipóteses	Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova.
	Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.
	Previsão	Este indicador é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
	Explicação	Surge quando se buscam relacionar informações e hipóteses já levantadas.

Fonte: Silva; Lorenzetti, 2020, p. 8.

As autoras Sasseron e Carvalho (2008), mesmo com a proposição de tais indicadores para verificação do andamento do processo de ACT, enfatizam que a existência de um indicador não impede a ocorrência de outro indicador, sendo provável que estes indicadores evidenciem suporte e apoio a explicação que está sendo feita, ou seja, podem ocorrer ao mesmo tempo. Assim, vale salientar que para que se promova a ACT dos estudantes dentro de um ambiente escolar é necessário que a escola, através das práticas pedagógicas, “seja realmente a ponte que liga o aluno aos conhecimentos científicos de forma adequada, abordando a ciência como parte da vida do aluno e não como um conteúdo separado, dissociado da sua realidade” (Silva; Lorenzetti, 2020, p.5).

2.1.2 Problemas enfrentados para a efetividade da ACT

Infelizmente as escolas brasileiras, de modo geral, apresentam um currículo que está limitado à aspectos bastante básicos do processo de alfabetização científica, isto é, à conteúdos escolares simples que geralmente são determinados em livros didáticos levando em consideração a aprendizagem por memorização de

palavras e processos e a solução de problemas por meio de algoritmos (Santos, 2007).

Nesse sentido, a escola exerce um papel crucial para o direcionamento dos seus estudantes ao conhecimento científico com base nas orientações de parâmetros curriculares, sendo necessário que ela promova um espaço de interação social e seja uma norteadora da construção desses saberes que são e serão essenciais para o desenvolvimento crítico dos indivíduos em sociedade.

Para Santos (2007) as escolas acabam avaliando de forma errônea os seus estudantes, pois elas conduzem o Ensino de Ciências de maneira descontextualizada focando em resoluções mecânicas e em problemas que não requerem uma análise conceitual mais ampla, uma vez que essas escolas não abrangem o que é fundamental para a AC no parâmetro de referências dos currículos, resultando em uma alfabetização superficial, restrita ao domínio de termos científicos.

Para Manzke, Manzke e Traversi (2015) com base nos estudos de Hernández (1998) romper com a visão do currículo escolar centrada nas disciplinas, que permitem ao aluno algumas formas de saberes, acarreta pouca conexão com os desafios do conhecimento extraescolar, tendo em vista o distanciamento das necessidades que diferentes setores sociais propõem para a instituição escolar.

Ainda voltado ao papel da escola neste processo, através do seu corpo docente, algumas condições para que a AC torne-se efetiva na construção do conhecimento dos estudantes são necessárias, bem como a elaboração de um currículo adaptado que possibilite um Ensino de Ciências mais relevante e o planejamento de “estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída” (Lorenzetti; Delizoicov, 2001, p. 51).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) destacam ainda que é importante que seja proporcionado aos estudantes iniciativas que os capacitem a descobrir como e onde buscar os conhecimentos que são essenciais para a sua vida cotidiana, permitindo assim, que eles atuem como protagonistas do seu futuro.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001) estas condições que facilitam o desenvolvimento da AC possibilitam o estímulo da curiosidade dos estudantes e a discussão de temas relevantes que envolvam a ciência e o cotidiano deles,

colaborando no processo de ensino e aprendizagem que inserem o aluno em uma perspectiva científica e permitindo-nos compreender os conceitos científicos fundamentais como também as relações entre as ciências, tecnologias, sociedade e o ambiente.

Neste aspecto, compreendemos que o estudante não deve ser visto como um ser passivo da educação, dentro do processo de aprendizagem e AC, mas como um ser ativo que junto ao professor constrói a sua formação crítica, social e científica.

Espera-se, portanto, que haja a inteira participação da escola neste processo contribuindo para um ganho cognitivo dos estudantes, e propiciando o conhecimento e compreensão dos estudantes dos processos naturais que ocorrem no mundo que os cercam para que eles tenham autonomia e discernimento em opinar e escolher, e por isso a relevância da Alfabetização Científica na educação básica.

2.2 ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL

Nas últimas décadas, segundo a BNCC (2018), o desenvolvimento científico e tecnológico, associado ao Ensino de Ciências, vem intensificando de uma forma a se desenvolver de maneira integrada com os modos de vida estabelecidas pelas diferentes sociedades humanas ao longo da história. Esse fato se fortalece porque o Ensino de Ciências não apenas tem o objetivo de formar cientistas, mas de promover o conhecimento que prepare os estudantes “para compreender a natureza, o significado e a importância da tecnologia para sua vida como indivíduos e como membros responsáveis da sociedade.” (Krasilchik, 2000, p. 89).

Em suas pesquisas, Sasseron (2014) defende que o Ensino de Ciências deve mostrar-se associado aos objetivos gerais da educação ao mesmo tempo em que se preocupa com a formação de indivíduos que sejam capazes de construir opiniões, a partir de informações já disponíveis, mas também que estes indivíduos saibam buscar novos dados e fatos quando necessário, tornando-os dotados de autonomia a fim de tomarem decisões e posicionamentos que afetem a sua vida no cotidiano.

Dentro deste processo do conhecimento científico, Krasilchik (2008, p. 11) defende que a Biologia “pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos” uma vez que os conhecimentos biológicos contribuem para a compreensão e explicações de processos e conceitos científicos

e tecnológicos como também na tomada de decisões para o bem individual e coletivo, tendo em vista a inserção do indivíduo em um “contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera.”

Segundo Krasilchik (2008), os objetivos do Ensino de Biologia na educação básica consistem no aprendizado de conceitos básicos, na investigação científica, na análise de implicações sociais da ciência e tecnologia e na compreensão, análise e discussão dos estudantes direcionados para informação científica divulgada ao público com base num conjunto de valores éticos e morais, tanto individuais quanto socialmente construídos. Mas, como todos os outros componentes curriculares, o Ensino de Biologia enfrenta alguns desafios para os professores e estudantes.

De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNem) (Brasil, 2006) alguns desses desafios se devem ao fato da exigência de conhecimentos biológicos para participação de debates contemporâneos, tendo em vista que o nosso país abrange uma grande diversidade de riquezas naturais e é necessário que os estudantes compreendam a relevância desse acontecimento para a população de nosso país e do mundo de acordo com o uso e destino desses produtos.

Conforme as OCNem (Brasil, 2016), um outro desafio se dá pela visão dicotômica do Ensino de Biologia que mesmo sendo tão importante para resoluções de situações cotidianas dos estudantes, ele se encontra afastado da realidade que impede à população de perceber a relação direta entre os conteúdos abordados na disciplina Biologia e o cotidiano.

Considerando as dificuldades do Ensino da Biologia no Ensino Médio, é ressaltada a visão estabelecida, na maioria dos estudantes, que estes conteúdos não apresentam um sentido de aplicação no seu dia a dia a não ser nas situações conectadas diretamente à ciência.

Esse pensamento se dá através de uma aprendizagem memorística, que é realizada na maioria das escolas brasileiras, baseada na metodologia tradicional de ensino com o uso excessivo de aulas expositivas associadas a leituras de livros didáticos. Neste caso, a ausência da aplicação de métodos interativos ou experimentais torna o ensino de Citologia monótono e pouco motivador para os estudantes que ao invés de aproximar, distancia o ensino científico do seu cotidiano.

Como alternativa para enfrentar esses desafios no processo de ensino da Citologia, surgiu a oficina pedagógica como uma metodologia que estimula o aprendizado de uma forma interessante, acessível e interativa e que facilita, através de atividades práticas e lúdicas, a compreensão dos estudantes em termos científicos voltados à estruturação e funções das células, favorecendo a relação entre a teoria e prática e promovendo uma aprendizagem participativa e significativa.

2.3 MODELOS DIDÁTICOS E OFICINA PEDAGÓGICA

Segundo Oliveira (2005, p. 242), com base nos estudos de Ausubel (1980), existe um melhor aproveitamento em sala de aula “quando o professor utiliza técnicas expositivas combinadas a outros tipos de práticas pedagógicas”. Essas práticas também se devem a recursos e materiais pedagógicos utilizados em sala de aula que facilitem o ensino de conteúdos da Biologia, permitindo que os estudantes vivenciem novas experiências através de materiais que contribuam para o aprimoramento do conhecimento, e possibilitando a eles a compreensão de forma mais concreta como se dão os processos biológicos essenciais para a vida.

Matos *et al.* (2009) defendem que o uso de materiais alternativos nas aulas de Biologia como recursos demonstrativos possibilitam que o processo de ensino seja eficaz e interessante, além de promover o estímulo dos estudantes.

Para Krasilchik (2008, p. 65) os modelos didáticos “sempre foram muito usados pelos professores de biologia para mostrar objetos em três dimensões”. Seguindo esse pensamento, Matos *et. al* (2009) afirmam que estes modelos dão importância ao desenvolvimento da capacidade criativa dos estudantes ao materializarem um conceito ou processo biológico tornando-o assimilável ao conhecimento teórico adquirido em sala de aula e às situações do seu cotidiano.

No entanto, podem apresentar limitações, como fazer os estudantes entenderem que os modelos são simplificações do objeto real ou fases de um processo dinâmico. Diante disso, para diminuir essas limitações e envolver o aluno no processo de aprendizagem, é importante que eles façam os próprios modelos (Matos *et al.*, 2009, p.5)

Além do uso de modelos didáticos, o uso de metodologias adequadas para o Ensino da Biologia é de extrema importância pois elas promovem a aproximação do

conteúdo ministrado com a realidade em que o estudante está inserido, trazendo uma maior eficácia ao aprendizado.

A exemplo disso podemos citar a Citologia, uma das áreas da Biologia estudada durante o Ensino Médio, como integrante dessa problemática que gera nos estudantes um impacto negativo referente aos seus conceitos e termos complexos e abstratos que exigem um entendimento científico, causando neles uma dificuldade de compreensão de algo que eles não podem visualizar.

Dentro dos conteúdos mais abordados na Biologia no Ensino Médio, podemos destacar a Citologia (ou Biologia Celular) como primordial para a compreensão dos demais processos biológicos que serão estudados ao longo da formação escolar. A Citologia compreende o estudo das diferentes células, unidades básicas de qualquer organismo vivo, bem como o estudo de sua morfologia e organização celular, seus processos biológicos e químicos e sua importância para o equilíbrio ecológico.

A falta de compreensão de sua relevância para o cotidiano, a dificuldade em entender processos muito abstratos e a vasta nomenclatura científica na Citologia, bem como a classificação das células e de suas estruturas, acaba tornando a Citologia de difícil compreensão por grande parte dos estudantes, levando-os a se desinteressarem não apenas do tema central, mas de todos os outros assuntos que se relacionam com ela.

De acordo com Manzke, Manzke e Traversi (2015), o ensino da Citologia muitas vezes pode ser apresentado de forma desconectada aos outros temas da Biologia, o que é bastante preocupante pois a sua apresentação nesse caso é realizada de forma expositiva, repetida em exercícios de fixação através de questionários com questões objetivas, tornando estas atividades como as únicas fontes de estudo para os testes avaliativos dos estudantes.

Como alternativa para essa problemática, existe a metodologia de oficina pedagógica que segundo Figueirêdo *et al.* (2006, p.3), “ocorre através de dinâmicas, atividades coletivas e individuais que proporcionam ao educando expor seus conhecimentos sobre a temática em questão e assimilar novos conhecimentos acrescidos pelos educadores”. Os autores citam que as experiências vividas pelos estudantes com a metodologia de oficina pedagógica estão pautadas em uma prática democrática e participativa, viabilizada pela postura abertura do educador, que não se posiciona como o único detentor do conhecimento. Além disso, essa

metodologia está baseada no pensamento de Paulo Freire, nesta relação entre estudante e professor, no que se refere ao uso da dialética/ dialogicidade.

Em seus estudos, Candau (1999) afirma que a metodologia de oficina pedagógica proporciona um espaço de interação e construção coletiva de um saber, de participação, atividades e de análise da realidade em que o estudante está inserido. A autora ainda cita, com base em Cubelles (1987), que a oficina “se converte no lugar do vínculo, da participação, da comunicação e, finalmente, da produção de objetos, acontecimentos e conhecimentos” (Candau, 1999, p. 11).

Figueirêdo *et al.* (2006) acrescentam que nessa metodologia pode-se fazer o uso de diversos recursos como músicas, jogos, vídeos, desenhos, cartazes etc., com o objetivo de promover a troca de saberes entre estudantes e professores, com o embasamento teórico do conteúdo abordado, além de potencializar a ação coletiva e o espírito crítico e participativo, envolvendo a criatividade, alegria e interesse dos estudantes.

Sendo assim, se faz necessário no âmbito escolar promover aos estudantes um espaço onde eles possam ser protagonistas da construção do seu conhecimento científico, oferecendo a eles novas possibilidades de aprender assuntos da Biologia de uma forma didática e proveitosa em que eles assimilem o conteúdo teórico no momento em que realizam a prática e o relacionam ao seu cotidiano.

Na próxima seção será abordada como se deu a aplicação da metodologia de Oficina Pedagógica no ensino da Citologia para estudantes do Ensino Médio de uma escola da Rede Estadual de Pernambuco, inserindo a essa metodologia a produção e o uso de modelos didáticos como facilitadores para a compreensão do conteúdo abordado em sala de aula.

3. METODOLOGIA

O texto aqui apresentado pode ter sua natureza considerada como qualitativa, pois, se concentra em buscar sinalizações das potencialidades que o desenvolvimento de uma Oficina Pedagógica, para o Ensino da Citologia, apresenta para garantir a promoção da Alfabetização Científica Tecnológica no curso do Ensino Médio na rede pública de educação.

Segundo Casarin e Casarin (2012) a pesquisa com base qualitativa adota uma abordagem predominantemente descritiva, dando uma ênfase menor nos modelos matemáticos e estatísticos uma vez que a quantificação dos objetos analisados não é a prioridade. A mesma trata-se de uma intervenção pedagógica, pois envolveu planejamento, interferências em sala de aula e avaliação, visando melhorias no ensino e aprendizagem da Citologia (Damiani et al., 2013).

O texto baseia-se no relato de experiência, que, segundo Lüdke e Cruz (2010), é essencial para registrar uma vivência, conectando-a ao processo e às interpretações que favoreceram a aprendizagem do grupo ou indivíduo envolvido. Aqui, traremos um relato das vivências do cotidiano escolar dentro do PRP, evidenciando especificamente como se deu os processos de organização e desenvolvimento da Oficina Pedagógica, bem como, os resultados obtidos pelos estudantes ao longo do desenvolvimento da nossa proposta de ensino.

3.1 LOCAL DE ESTUDO

A “Oficina Biologia Celular” foi realizada entre os meses de fevereiro a novembro de 2023, na numa escola de referência em Ensino Médio, localizada na região metropolitana da cidade do Recife, no estado de Pernambuco. A escola opera em horário integral, das 07h30 às 17h, e até o presente momento conta com o quadro de 18 professores.

A unidade de ensino apresenta uma infraestrutura consideravelmente boa, apresentando salas de aulas climatizadas, laboratórios de biologia, química e matemática, biblioteca, refeitório, pátio e quadra esportiva, sendo a mesma considerada de grande porte por possuir cerca de 400 estudantes matriculados, e um total de 10 turmas do Ensino Médio sendo 3 turmas para o primeiro ano, 3 turmas para o segundo ano e 4 turmas para o terceiro ano.

3.2 PÚBLICO

A oficina foi destinada para os estudantes do 2º e 3º ano, considerando que eles já haviam visto o conteúdo de Citologia no primeiro ano e dessa forma poderiam revisá-lo durante a oficina. Para inscrição e seleção dos estudantes fizemos uso de um formulário do Google Forms, pois devido ao espaço do laboratório e a quantidade de materiais disponibilizados para a construção dos modelos didáticos as vagas precisaram ser limitadas.

Para inclusão/seleção dos estudantes que se inscreveram através do formulário foram utilizados os seguintes critérios: ter interesse pela área da Biologia; ter frequência nas aulas de Biologia e não ter nenhum tipo de alergia a materiais como tintas e massa de biscoito.

Ao total, mais de 30 estudantes se inscreveram para participarem da oficina, no entanto somente 28 puderam ser selecionados. Desses 9 estudantes do segundo ano (A, B e C) e 19 do terceiro ano (A, B e C).

Em momento posterior a finalização do ano letivo, após a divulgação do resultado do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, identificamos que cinco conseguiram aprovação em universidades públicas, selecionamos três destes novos universitários para que respondessem a um questionário de aberto. Essa escolha se deu pela opção de escolha dos cursos mais próximos à Biologia.

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu através de formulários criados pelo Google Forms através das seguintes perguntas para sondagem de conhecimento prévio dos estudantes. Esta etapa também se deu por meio das seguintes situações: coleta das atividades escritas (papéis), da observação dos processos durante a produção dos modelos didáticos produzidos pelos estudantes os quais também estão registrados em fotos e filmagens; pela análise das respostas feitas pelos estudantes aos questionários ao longo da oficina; pela observação das atividades que foram realizadas e da interação dos estudantes entre eles mesmos e com os modelos didáticos; pelas das anotações que foram feitas sobre o engajamento dos estudantes pela residente e professora preceptora.

Para coleta dos dados com os estudantes aprovados nas universidades públicas, enviamos o questionário via WhatsApp. Por meio desse instrumento os estudantes, puderam compartilhar seus depoimentos sobre o que haviam aprendido durante as aulas e sobre sua compreensão dessa metodologia como espaço de construção de uma prática educativa no Ensino de Ciências baseada no trabalho coletivo, valores de respeito e participação. Eles também descreveram sobre a importância dessa prática didático-metodológica para sua interação com o conhecimento científico além do impacto positivo que a oficina proporcionou para a escolha de sua trajetória acadêmica.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Após a etapa de coleta de dados, a organização e análise destes se deu pela análise das respostas aos questionários propostos, bem como, da análise resultante das observações de alguns diálogos e comportamentos observados durante a realização das atividades propostas. Buscamos nos apoiar em alguns elementos da análise de conteúdo propostas por Bardin (1977), que nos ajuda a interpretar mensagens buscando significados para elas de modo a ultrapassar o nível de uma leitura comum (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

3.5 DESCRIÇÃO DA ESTRUTURAÇÃO E ETAPAS DA OFICINA BIOLOGIA CELULAR

A estruturação da Oficina Biologia Celular se deu: pela definição do seu objetivo; pela elaboração do cronograma das atividades e organização de cada seção de acordo com a sua finalidade; pelo planejamento dos conteúdos que seriam abordados dentro desta temática; pela divisão e organização das equipes; pelo desenvolvimento das atividades que na maioria dos momentos eram em grupos; pelas avaliações do desempenho dos estudantes bem como as autoavaliações que os mesmos fizeram no momento de encerramento da oficina.

Os estudantes foram divididos em 3 equipes diferentes e essa divisão tinha como objetivo destinar as equipes de acordo com as responsabilidades de

produzirem diferentes materiais didáticos utilizando diferentes recursos como por exemplo a massa de biscuit, isopor, telas, tintas e pincéis.

A divisão das equipes se deu da seguinte forma:

- Grupo 1- composto por 8 estudantes que ficaram responsáveis por produzirem desenhos de diferentes tipos de células (procariontes, eucariontes animal e vegetal), desenhados e pintados com tinta guache em uma mesa de madeira de tamanho 80 x 140cm que havia no laboratório de Biologia, finalizados com camada de verniz;
- Grupo 2- composto por 8 estudantes que ficaram responsáveis por produzirem materiais 2D através de telas de tamanho 30 x 40cm com desenhos de diferentes tipos de células (procariontes, eucariontes animal e vegetal), pintados de tinta e finalizados com massa de biscuit;
- Grupo 3- composto por 12 estudantes que ficaram responsáveis por produzirem modelos 3D de células animal (somática e sexual feminina), célula vegetal e célula procarionte feitos com massa de biscuit em moldes de isopor, pintados com tinta acrílica ou de tecido e finalizados com camada de verniz.

A Oficina Biologia Celular seguiu as seguintes etapas:

- **Etapa um:** Organização e explicação do conteúdo e atividades.

A primeira etapa foi realizada em 3 aulas, sendo cada aula em dias diferentes. Inicialmente houve a apresentação da Oficina Biologia Celular aos estudantes como também a apresentação das propostas de atividades que seriam realizadas durante o projeto.

Quadro 2 - Organização da primeira etapa

Aula	Descrição	Imagens
------	-----------	---------

1	<p>Aula teórica abordando o seguinte conteúdo de Citologia: os dois tipos de células, eucarionte e procarionte, e suas características gerais. Foram feitas na primeira aula, para sondagem de conhecimento prévio dos estudantes no conteúdo de Biologia Celular, as seguintes perguntas: Qual a importância da célula para os seres vivos? O que você entende sobre célula (resposta em desenho)? Estas mesmas perguntas também foram respondidas pelos estudantes no decorrer do projeto para análise do processo de aprendizagem e do aproveitamento dos conteúdos de Biologia Celular que vinham sendo abordados na oficina.</p>	<p>Figura 1</p>  <p>Fonte: Autora, 2023.</p>
2	<p>No laboratório da escola, foi feita uma exposição e apresentação dos materiais que foram utilizados para a construção dos modelos didáticos. Neste dia houve a divisão das equipes em ilhas de acordo com a escolha dos próprios estudantes, como também a análise e discussão de como cada uma das equipes iriam trabalhar de acordo com o seu material.</p>	<p>Figura 2</p>  <p>Fonte: Autora, 2023.</p>

3	<p>Entrega das fichas aos estudantes para estudo, durante a oficina, abordando sobre os tipos de células (procarionte e eucarionte animal, vegetal e fúngica), suas estruturas, as organelas celulares e suas funções. Com isso foi ministrada a segunda aula teórica dando ênfase na estrutura interna e nas organelas das células.</p>	<p style="text-align: center;">Figura 3</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Autora, 2023.</p>
---	--	--

Fonte: autora, 2024.

● **Etapa dois:** Elaboração dos modelos didáticos.

A segunda etapa foi marcada pelas aulas práticas em que os estudantes, no laboratório da escola, se agruparam em equipes e iniciaram a construção dos modelos didáticos com os materiais que foram disponibilizados para que cada equipe produzisse o modelo que havia sido proposto no primeiro dia de aula.

Quadro 3 - Organização da segunda etapa

Aula	Descrição	Imagens
4	<p>Início da construção dos modelos didáticos. As equipes, que estavam separadas em ilhas, iniciaram a manusear os materiais e a produzir os modelos didáticos.</p>	<p style="text-align: center;">Figura 4</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Autora, 2023.</p>

5	<p>Cada equipe prosseguia na produção dos seus modelos didáticos. Todas elas contaram com a participação e apoio de uma graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas que estava vinculada ao LAPEC (Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências) na UFRPE e que tinha experiência no manuseio de massas em biscuit.</p>	<p>Figura 5</p>  <p>Fonte: Autora, 2023.</p>
6 e 7	<p>As equipes, com empolgação e criatividade, se reuniram para dar continuação nas atividades práticas. A equipe responsável pelas telas havia iniciado a montagem de algumas estruturas celulares em biscuit para colarem junto a imagem que foi pintada na tela, promovendo uma elevação em partes da pintura na tela, passando a ser uma arte em formato 2D.</p>	<p>Figura 6</p>  <p>Fonte: Autora, 2023.</p>
8 e 9	<p>A equipe responsável pela pintura da mesa de madeira continuava a desenhar e pintar os diferentes tipos de células. Todas as equipes estavam sendo observadas e orientadas de perto pela residente e professora.</p>	<p>Figura 7</p>  <p>Fonte: Autora, 2023.</p>

10	<p>Os estudantes se reuniram apenas para observarem o trabalho dos outros colegas (equipes diferentes). Eles também analisaram a produção dos seus modelos didáticos solicitando sugestões de melhorias aos colegas das outras equipes. Foi feita uma roda de conversa para que os estudantes pudessem dar um feedback do que eles estavam aprendendo e achando da experiência vivenciada durante a oficina.</p>	<p style="text-align: center;">Figura 8</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Autora, 2023.</p>
11	<p>Foram realizados os retoques finais dos modelos didáticos por todas as equipes. A equipe dos modelos 3D colaram ímãs na superfície dos modelos celulares para fixarem as organelas nas células com a finalidade que estas fossem removíveis. Os estudantes também colaram as legendas, em papel, nas telas e nos modelos 3D que sinalizavam o nome de cada uma das estruturas celulares.</p>	<p style="text-align: center;">Figura 9</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Autora, 2023.</p>

Fonte: Autora, 2024.

- **Etapa três:** Montagem das lâminas histológicas.

A terceira etapa foi marcada por aulas práticas em que os estudantes confeccionaram lâminas histológicas que foram feitas no laboratório de histologia da UFRPE e no laboratório da própria escola. Durante as aulas práticas foram feitas revisões dos conteúdos de Citologia já vistos em aulas teóricas anteriores, como também feita a relação das estruturas que eles estavam representando através dos modelos didáticos.

Aula	Descrição	Imagens
Prática 1	Os estudantes, junto com a residente e a professora, visitaram o laminário de histologia da UFRPE no turno da manhã, como também conheceram o prédio do Departamento de Biologia. Foi abordado, em uma breve aula teórica, os tipos de células que os estudantes iriam visualizar no microscópio e eles também aprenderam a confeccionar lâminas histológicas vegetais para estudos no microscópio com o uso da folha do abacaxi roxo, lâmina, lamínula e kit panóptico.	<p data-bbox="1045 291 1153 324">Figura 10</p>  <p data-bbox="980 817 1218 851">Fonte: <u>Autora</u>, 2023.</p>
Prática 2	Os estudantes se reuniram para aula prática de confecção de lâminas histológicas no próprio laboratório da escola, usando como material biológico as folhas de abacaxi roxo, tomate e cebola. Os materiais para fixação e coloração das lâminas foram emprestados pelo laboratório de histologia da UFRPE. Os estudantes além de confeccionarem as lâminas também puderam observar as células no microscópio óptico. Foi também ensinado aos estudantes a confecção de uma lâmina por esfregaço sanguíneo, simulando o sangue com tinta vermelha.	<p data-bbox="1045 952 1153 985">Figura 11</p>  <p data-bbox="980 1691 1218 1724">Fonte: <u>Autora</u>, 2023.</p>

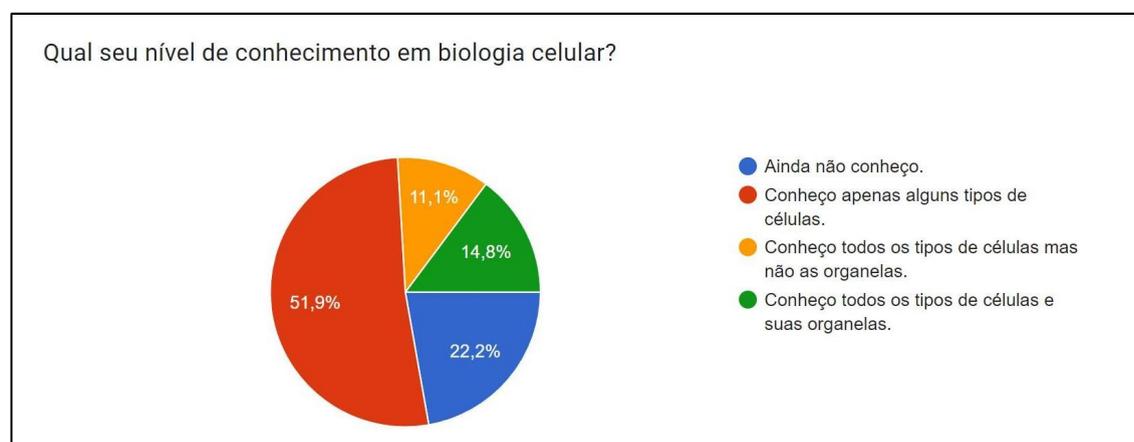
Fonte: Autora, 2024.

A residente e a professora preceptora custearam a maioria dos materiais para os modelos didáticos, com alguns fornecidos pela escola. Após a oficina, os modelos didáticos ficaram disponíveis para outras aulas de Biologia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao aplicar o questionário inicial, através do formulário para preenchimento de dados, e analisar as respostas da pergunta “Qual seu nível de conhecimento em Biologia Celular?” observamos que mais de 20% dos estudantes afirmaram que ainda não tinha conhecimento sobre a Citologia, mais de 50% dos estudantes conhecia apenas alguns dos tipos de células, mais de 10% compreendia os diferentes tipos de células mas não as organelas e mais de 14% conhecia todos os tipos de células como também as suas organelas, como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1 - Sondagem de conhecimento prévio em Biologia Celular.



Fonte: Questionário via Google Forms, 2023.

Esse resultado indica que a maioria dos estudantes não compreendia a Citologia da forma necessária que se faz no Ensino Médio, tendo em vista que estavam se preparando para realizar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e conseqüentemente ingressarem na universidade, e que era de extrema importância fazê-los não apenas responderem corretamente as questões formativas voltadas à Citologia, mas de aproximarem o conteúdo com as suas atividades cotidianas.

Para Lima *et al.* (2020), nesse contexto de ensino de Citologia é fundamental utilizar atividades investigativas e práticas como ponto de partida para aprimorar a compreensão dos estudantes nos conceitos citológicos, além de auxiliá-los a interagir diretamente com o objeto de estudo. No mesmo sentido, Souza e Faria (2011) enfatizam a importância de modelos alternativos nas aulas de ciências e afirmam que a ausência deles faz muita diferença no aprendizado significativo dos

estudantes, uma vez que esses modelos despertam o interesse e facilitam a compreensão do conteúdo. Com base nesse argumento inicial seguimos aqui apresentando os resultados obtidos em cada uma das etapas descritas da oficina de citologia.

4.1 PRIMEIRA ETAPA

Inicialmente com a apresentação da oficina, na primeira etapa da nossa intervenção, os estudantes demonstraram euforia e muita curiosidade sobre o que seria trabalhado com os materiais/recursos que estavam disponibilizados sob a mesa. Após a apresentação da nossa proposta convidamos os estudantes para a resolução de um exercício de sondagem dos conhecimentos prévios sobre a temática em estudo.

Analisando as respostas dos estudantes às perguntas feitas na primeira aula teórica, constatamos que a maioria deles ainda não estavam muito familiarizados com os termos científicos e com a complexidade da morfologia, funções e processos celulares. Ao analisarmos estas respostas descritas em papel, observamos que metade dos estudantes conseguiram entregar respostas um pouco mais elaboradas em comparação à outra metade que apresentou respostas mais elementares.

A seguir temos alguns exemplos das respostas dos estudantes (E) a nossa primeira pergunta (P):

P: *Qual a importância das células para os seres vivos?*

E1: Célula é a base para os seres vivos.

E2: A célula é importante para sobrevivência e saúde.

E3: Constituir os tecidos do corpo.

E4: A célula é a base da vida. Sem célula, sem vida.

E5: Para o desenvolvimento dos seres vivos e classificação deles.

E6: Importantíssima, pois precisamos, temos e é uma necessidade fundamental para os seres vivos.

E7: Para fazer metabolismo, manutenção, funções motoras entre outros.

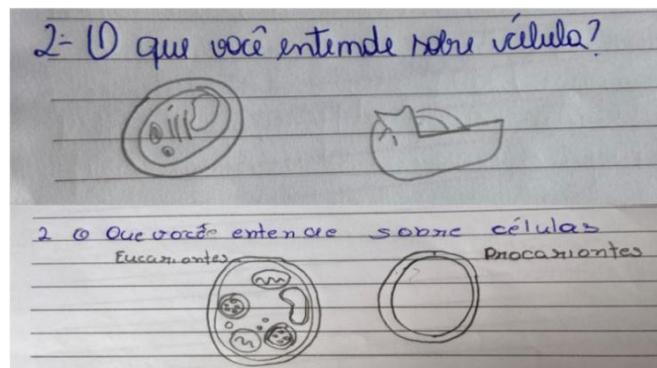
E8: A célula é a menor unidade fisiológica de um ser vivo, onde qualquer ser vivo é constituído por células. Pode ser dividida em unicelular ou pluricelular.

Como vimos nas respostas apresentadas, alguns estudantes descreveram de forma simples e objetiva apenas a importância das células voltada à sobrevivência e constituição de tecidos. Já outros estudantes descreveram de forma mais estruturada não apenas a importância das células, mas o seu conceito e a sua função em um organismo vivo, como também citaram algumas estruturas celulares.

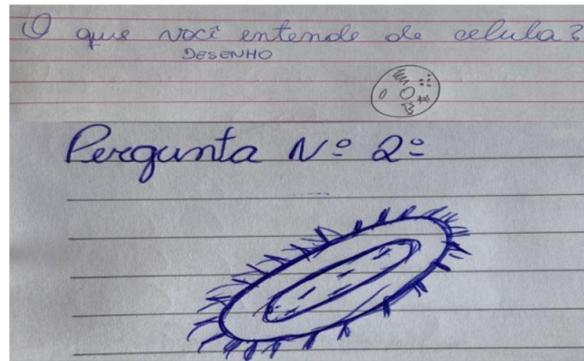
Nos estudos de Orlando *et al.* (2009) foi observada respostas similares a estas, no que diz respeito ao nível de compreensão dos conceitos citológicos, através de conversas e um relato por escrito sobre o que os estudantes do Ensino Médio entendiam sobre células. Os autores relatam que, pela análise das respostas, a grande maioria dos estudantes demonstrava limitações e pouco entendimento de termos básicos da Biologia.

Foi possível reforçar essa nossa análise inicial quando iniciamos a análise da segunda questão que pedia para os estudantes representarem por meio de um desenho a compreensão deles sobre a organização de uma célula, vale destacar que aqui não foi solicitado aos mesmo a representação de um tipo específico de célula animal ou vegetal. Vejamos as figuras 12 e 13, que trazem alguns dos desenhos mais elementares que foram elaborados por alguns estudantes e em seguida as figuras 14 e 15 que trazem desenhos mais elaborados, produzidos por alguns estudantes do grupo.

Figura 12 e 13 - Respostas mais elementares de alguns estudantes.

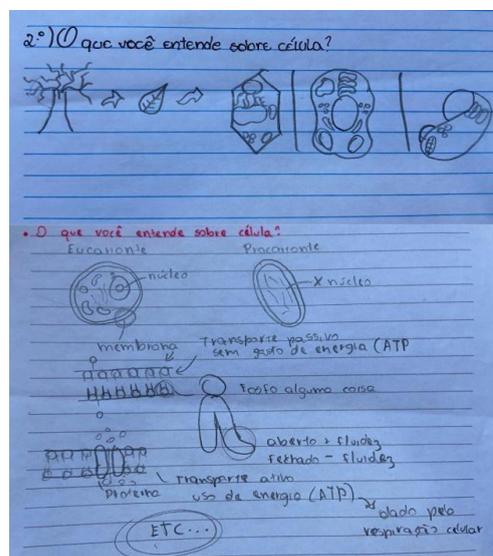


Fonte: Atividade de conhecimento prévio, 2023.



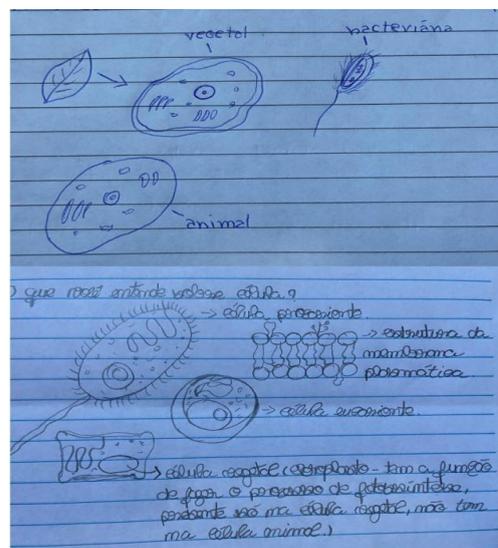
Fonte: Atividade de conhecimento prévio, 2023.

Figura 14 - Respostas mais elaboradas de alguns estudantes.



Fonte: Atividade de conhecimento prévio, 2023.

Figura 15 - Respostas mais elaboradas de alguns estudantes.



Fonte: Atividade de conhecimento prévio, 2023.

Nesta etapa esperava-se que grande maioria das respostas fossem mais formais ou mais elaboradas, tendo em vista que o público participante eram estudantes que estavam matriculados no segundo e terceiro ano do Ensino Médio. Com isso verificamos que boa parte dos estudantes ainda tinham limitações ao entendimento dos conceitos voltados à citologia e que isto, de alguma forma, tornaria o ensino um pouco desafiador e nos instigaria a buscarmos metodologias que fossem bem aceitas pelos estudantes e que os mesmos fossem cooperadores da construção do conhecimento.

Neste mesmo contexto, nos estudos de Lima *et al.* (2020) verificamos nas respostas obtidas por meio de um questionário de conhecimento prévio, o qual eles chamam de “pré-teste”, um resultado bastante similar com o que encontramos nessa atividade, pois segundo os autores a maioria dos estudantes que participaram do estudo, por eles proposto, não soube diferenciar os tipos celulares: eucarionte e procarionte. Segundo os autores, esta visão pode ser resultado da abordagem do ensino tradicional ainda fortemente presente nas escolas e na prática docente e que essa metodologia, na maioria das vezes, gera insatisfação e desmotivação nos estudantes, desenvolvendo bloqueios que dificultam o processo de aprendizagem.

Durante as demais aulas teóricas, com o auxílio da ficha de estudo (material didático), foi possível que os estudantes realizassem um resgate do conteúdo já visto nas séries anteriores, o que permitiu que eles compreendessem a conexão do tema de Citologia com a proposta da construção dos modelos didáticos, abrindo o espaço para a inserção de uma nova metodologia, a oficina pedagógica.

4.2 SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa da nossa proposta foi marcada pelas atividades práticas da Oficina Biologia Celular através da construção dos modelos didáticos com os recursos que foram disponibilizados, nesse momento contamos com a participação ativa de todos os estudantes que se dedicaram e entregaram com muita beleza os modelos didáticos como resultado dos seus trabalhos.

Foi observado que no início das produções alguns estudantes ainda tinham dificuldade de identificar as estruturas celulares, relacioná-las a suas funções e classificar os tipos das células. A medida em que eles tinham dúvidas sobre alguma

estrutura celular e suas funções, eles comparavam os seus modelos didáticos com as informações contidas no seu material didático (ficha impressa), ajudando aos demais colegas de classe que também compartilhavam da mesma dúvida, gerando um grande entrosamento e participação durante as aulas.

Com isso, vários questionamentos foram feitos pela residente aos estudantes durante todos os momentos das aulas práticas para que eles conseguissem compreender os conceitos científicos e assimilassem as questões do cotidiano.

Abaixo está descrito um diálogo, com perguntas da residente (R) e respostas do estudante (E) da equipe mesa, sobre quais estruturas celulares naquele momento ele estava desenhando e pintando, qual seria a função daquela estrutura celular e a qual tipo de célula ela pertencia.

R: *Qual estrutura é essa que você está desenhando?*

E: É o material genético da célula, o DNA dela.

R: *Essa estrutura pertence a qual tipo de célula?*

E: Acho que essa célula é eucarionte.

R: *A célula eucarionte possui material genético solto ou organizado em núcleo?*

E: Organizado em núcleo.

R: *Então por que essa célula é eucarionte se o material genético está solto no citoplasma?*

E: Ah, nesse caso essa é uma célula procarionte por conta do material genético que está solto. Então ela não tem núcleo, né isso?

R: *Exatamente, por isso que é considerada uma célula procarionte, ela não tem a carioteca também.*

É possível aqui observarmos o uso do raciocínio lógico, pelo estudante, uma vez que ele estabeleceu uma relação entre a célula procarionte e a ausência de um núcleo, compreendendo que o seu material genético está disperso no citoplasma, ao contrário da célula eucarionte que possui um núcleo organizado. Aqui, houve uma busca pela explicação lógica do porquê aquela estrutura seria pertencente a célula procarionte e não a célula eucarionte.

De acordo com Silva e Lorenzetti (2020) o uso da lógica corresponde a

maneira de como essas ideias são elaboradas e apresentadas pelo estudante e isso está diretamente ligado à forma de como o pensamento é expresso, mesmo que por meio de argumentos pouco consistente e coerente. Garantir espaço para que o aluno tenha a oportunidade de expressar suas ideias e explicações que, gradativamente, se tornam mais complexas e estruturadas, é algo extremamente necessário quando pensamos o ensino de Biologia numa perspectiva de formação ampla.

Em um outro diálogo, um estudante da equipe dos modelos tridimensionais foi questionado pela residente sobre uma organela celular que estava modelando com a massa de biscoito.

R: *Que estrutura é essa que você está modelando?*

E: Essa é uma mitocôndria.

R: *Boa! Por que a membrana dela está dividida ao meio?*

E: É porque ela tem duas membranas. Ah, e o cloroplasto também tem.

R: *Entendi. E qual a função da mitocôndria na célula?*

E: É a de respiração da célula e também ela faz a energia.

R: *Então, um exemplo, se a gente estiver fazendo atividades físicas, qual a organela na célula que mais vai trabalhar?*

E: Vai ser a mitocôndria porque ela tem que dar energia ao nosso corpo.

Observando os diálogos acima e as respostas citadas pelos estudantes durante a produção dos modelos didáticos, podemos constatar que as atividades práticas ajudaram consideravelmente cada grupo e proporcionaram aos estudantes o desenvolvimento do conhecimento científico, assim, vale destacar que no decorrer desta etapa, com os questionamentos e explicações sendo levantados e dúvidas sendo esclarecidas, os estudantes conseguiram relacionar grande parte do conhecimento teórico visto em aulas anteriores com as atividades práticas por meio dos modelos didáticos que estavam construindo, o que nos leva a enfatizar a relevância dessa metodologia como um facilitador para o entendimento dos conceitos citológicos.

Da mesma forma como Orlando *et al.* (2009) descrevem em seu trabalho que nas aulas, durante a aplicação dos modelos didáticos, foi possível observar que houve uma clara melhoria na capacidade dos estudantes de assimilar, associar e memorizar o conteúdo, também podemos constatar esse fato com os resultados obtidos nesta segunda etapa. Segundo os autores, os estudantes participantes de sua pesquisa conseguiram assimilar de uma forma mais eficaz os conteúdos de Biologia, evidenciando que as atividades lúdicas contribuem para aproximar os conteúdos de Biologia da realidade do estudante, além de estimular seu interesse.

Para Silva *et al.* (2014), que observaram o desempenho e a assimilação de conhecimento dos estudantes em aulas de citologia com e sem o uso dos modelos didáticos, houve uma quantidade bem maior de acertos às perguntas que foram feitas nas aulas práticas comparadas as das aulas teórica expositivas.

Assemelhando o resultado obtido nesta etapa com a resposta dos estudantes sobre as estruturas citológicas, Silva *et al.* (2014) citam em sua pesquisa sobre uma questão feita aos seus estudantes que envolvia a definição das organelas, em que nesta houve a constatação de um índice de acertos superior à 50% nas aulas práticas comparado a antes que foi de 17% nas aulas expositivas, podendo assim comprovar a importância da aplicação dessa metodologia como objetivo de uma aprendizagem significativa.

A equipe que ficou responsável pela mesa foi a primeira a finalizar os seus modelos, entregando vários desenhos coloridos de diferentes tipos de células. Posteriormente a equipe responsável pelas telas que entregou modelos de células vegetal, muscular, nervosa, óssea e bacteriana, e pôr fim a equipe responsável pelos modelos tridimensionais que produziu uma célula animal somática e sexual (óvulo), uma célula vegetal e uma célula bacteriana.

Após a finalização da oficina, os estudantes se reuniram com a residente e professora preceptora e todos os modelos didáticos foram expostos e compartilhados para todos os colegas na culminância da Oficina Biologia Celular (FIGURA 16).

Figura 16 - Modelos didáticos produzidos pelos estudantes.



Fonte: Autora, 2023.

Os estudantes demonstraram animação ao verem que tínhamos concluído a parte prática da oficina, afirmando ao final, em uma roda de conversa, que estavam muito satisfeitos com os resultados obtidos e agradecidos a residente e professora pela rica oportunidade de aprender Citologia de um modo diferente, divertido e interessante.

Esta etapa também foi marcada por algumas dificuldades que estavam diretamente relacionadas com a disposição dos materiais, que foram limitados, como também pelo curto tempo durante as aulas semanais que os estudantes tiveram. Alguns materiais foram perdidos dentro do próprio laboratório, sendo necessário a reposição, e por alguns dias o laboratório esteve fechado devido a algumas reformas que estavam acontecendo na escola. De toda forma, conseguimos driblar essas situações e os estudantes conseguiram construir e entregar a tempo os modelos didáticos.

Cabe destacar que seguimos na mesma direção dos apontamentos de Lima *et al* (2020) quando afirmam que o uso dos modelos didáticos no ensino de Citologia proporciona um diferencial na construção do conhecimento, permitindo uma mudança no papel do professor que, agora deixa de ser um informador e, passa a atuar como um provocador que estimula o aluno a explorar e criar possibilidades para sua aprendizagem.

4.3 TERCEIRA ETAPA

A etapa três da oficina, que não necessariamente foi a última a ser realizada, mas foi intercalada com a segunda etapa, consistiu nas atividades práticas laboratoriais em que os estudantes puderam manusear microscópios, lâminas, materiais biológicos e com isso relacionaram o mundo microscópico da Citologia com os modelos didáticos que estavam construindo.

Durante as aulas práticas laboratoriais, tanto na UFRPE como na própria escola, foi despertado o interesse nos estudantes em participarem e analisarem quais as células e estruturas eram identificadas pela visualização no microscópio. Eles compartilharam as lâminas entre os colegas, descrevendo entre eles mesmos e à residente as estruturas celulares que estavam sendo visualizadas.

A seguir estão alguns dos diálogos que aconteceram durante essas aulas práticas laboratoriais:

R: *Por que nós temos que cortar uma camada bem fininha da folha do abacaxi roxo para visualizar as estruturas no microscópio?*

E: *Porque a célula é muito pequena, acho que se a gente cortar grande não vai conseguir ver direito.*

Quando o estudante diz que “se a gente cortar grande não vai conseguir ver direito” em relação às células da folha do abacaxi roxo, ele está relacionando a sua justificativa ao tamanho das estruturas que podem ser visualizadas ou não através do microscópio, nesse caso quando afirma que “a célula é muito pequena”. Assim, identificamos aqui o levantamento de hipótese pelo aluno, ao mesmo tempo em que busca uma justificativa e explicação lógica para o seu argumento. Vejamos agora mais um dos diálogos que ocorreu durante a oficina:

E1: *Estou conseguindo ver o núcleo da célula. É essa bolinha mais escura dentro do citoplasma, né isso?*

R: *Isso, é o núcleo mesmo. E essas estruturas em formato de olho, são quais?*

E1: *São células diferentes? Não sei! O que são?*

R: São os estômatos nas folhas, eles fazem as trocas gasosas. É o que faz a folha perder água também. E essas estruturas verdes em volta dos estômatos, o que são?

E2: Acho que são os cloroplastos porque eles têm pigmento verde que é o que dar a cor à planta.

Nesses trechos de diálogos entre a residente e dois estudantes que estavam analisando uma lâmina histológica vegetal, observamos que há um resgate do que eles já conhecem sobre as organelas ao descreverem e justificarem as características dessas organelas.

O primeiro estudante argumenta que há na célula uma estrutura circular de coloração mais escura em comparação ao citoplasma, que neste caso seria o núcleo da célula. Já o segundo estudante visualiza a presença de uma estrutura de cor verde e argumenta que esta seria o cloroplasto por apresentar a existência do pigmento verde que dar a coloração verde à planta. Certamente o manuseio dos modelos didáticos proporcionou uma assimilação e entendimento dos estudantes em relação às estruturas celulares vistas nas aulas teóricas e observadas pelo microscópio (FIGURA 17).

Figura 17 - Análise dos estudantes pelo microscópio.



Fonte: Autora, 2023.

Através do uso do microscópio e da explicação de como esse instrumento é importante para as pesquisas e análises científicas, os estudantes, mesmo com algumas limitações na visualização das estruturas devido a algumas falhas no microscópio da escola, compreenderam a necessidade do conhecimento dos termos

científicos dentro da Citologia e de como ele pode ser útil para resolução de questões simples do seu cotidiano.

Lima e col. (2020) ao verificarem o resultado positivo da apropriação dos modelos didáticos ao ensino da Citologia, destacam que o estudo das células não deve ser conduzido apenas de maneira teórica, mas sim complementado com aulas práticas que contribuam para desenvolver e aprofundar os conhecimentos e se caso houver a ausência de materiais biológicos para essa prática, a alternativa desses modelos torna-se bastante eficiente para o processo de ensino-aprendizagem.

4.4 RESULTADOS PÓS-OFFICINA

Ao final de todas essas etapas da Oficina Biologia Celular, com a análise das respostas dos estudantes no formulário final, observamos que 50% dos estudantes afirmaram terem compreendido de forma integral o conteúdo que foi abordado, tal como os tipos de células e suas organelas e funções. Vimos também que 38,9% afirmaram que conseguiram compreender bem os tipos de células e que 11,1% dos estudantes afirmaram que conseguiram aprender razoavelmente como apresentado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Resposta final dos estudantes sobre o nível de conhecimento.



Fonte: Questionário via Google Forms, 2023.

Com base no gráfico, é possível perceber que os estudantes tiveram maneiras distintas de compreender o conteúdo abordado, apresentando nesse caso

que esse tipo de abordagem da Citologia traz um conhecimento mais significativo para alguns e para outros não.

Mesmo evidenciado por diferentes autores já citados no presente trabalho que a metodologia de oficina pedagógica e o uso dos modelos didáticos proporcionam uma experiência interessante e divertida de aprender os conteúdos de Biologia, uma melhor assimilação da sua aplicabilidade no nosso cotidiano, e uma potencialização da ação coletiva e do espírito crítico e participativo da turma, sabemos que cada estudante processa o conhecimento de uma forma diferente e com isso eles podem assimilar de divergentes maneiras o assunto que está sendo estudado.

Por fim, citaremos a seguir os depoimentos de alguns novos universitários, que participaram da oficina enquanto estudantes do Ensino Médio e que conseguiram aprovação em universidades públicas federais através de suas notas no ENEM estando devidamente matriculados em cursos ligados às áreas de Biologia.

Como evidenciado anteriormente, conseguimos contato com os três estudantes selecionados para responderem ao questionário e assim compartilharem a sua percepção sobre a oficina e sua possível influencia na opção de escolha do curso de ensino superior. Os estudantes atualmente estão cursando Bacharelado em Educação Física, Medicina Veterinária e Ciências Biológicas, respectivamente.

Inicialmente buscamos saber dos três estudantes se a participação deles na oficina teria de algum modo influenciado os mesmos durante a escolha da opção pelo curso superior, vejamos suas respostas.

R - *A oficina de Biologia Celular lhe ajudou de alguma forma na sua escolha? Se sim, de que forma ela lhe influenciou?*

E1- Me ajudou a escolher umas das minhas primeiras opções de curso (biomedicina), no entanto eu passei em outro curso.

E2- A oficina de Biologia Celular não foi o fator decisivo na minha escolha por Medicina Veterinária, mas ela foi fundamental para confirmar meu interesse por essa área. Participar dessa oficina me deu ainda mais certeza de que é um campo que quero estudar e explorar durante o curso. Influenciou-me a aprofundar meu entendimento sobre processos celulares,

algo essencial no curso. Essa experiência me fez perceber o quanto essa área específica da Biologia é fascinante e importante para a minha futura atuação na profissão.

E3- Sim, a oficina de Biologia Celular foi muito importante para minha escolha. Ela me ajudou a entender melhor os conceitos e técnicas da área, o que me deixou mais seguro e entusiasmado com a ideia de seguir na biologia. Além disso, os experimentos práticos e as discussões com os professores ampliaram meu interesse pelo assunto.

Neste ponto os universitários justificam as suas escolhas de cursos para graduação, ressaltando o papel crucial da vivência na Oficina Biologia Celular como um influenciador ou fator decisivo que os nortearam para uma área específica. Os estudantes demonstraram confiança sobre as áreas que decidiram seguir e alegaram que o contato com as atividades práticas os fez compreender de uma forma significativa um conteúdo que todos eles verão futuramente, com mais detalhes, na universidade.

Já a segunda questão buscou aprofundar o entendimento dos participantes sobre uma possível relevância, da participação deles durante a oficina, para situações futuras na vida acadêmica deles. Vejamos o que nos disseram:

R - Qual foi a importância desse projeto para sua vida acadêmica?

E1- O projeto me fez gostar mais da área e querer ir fundo no assunto de biologia celular, me despertou muitas curiosidades. Além de aprender bastante com os assuntos, também me ensinou o quão é leve e mais fácil você aprender praticando (fazendo pinturas, modelando biscuit, aprendendo a manusear um microscópio...) quero levar essa aprendizagem na minha bagagem para futuramente pôr em prática na minha profissão.

E2- Esse projeto foi muito importante para minha vida acadêmica, pois me ajudou significativamente no entendimento visual dos conceitos de biologia celular. Desenhar as células e observar suas estruturas detalhadamente

consolidou meu aprendizado, o que facilitou bastante minha compreensão nas provas.

E3- Esse projeto foi fundamental para minha vida acadêmica porque me deu uma visão prática do que eu aprenderia na graduação. A experiência prática e o contato com a pesquisa me motivaram a me aprofundar mais no campo e me prepararam melhor para os desafios que viria a enfrentar na universidade.

Aqui os universitários enfatizaram a relevância do uso de metodologias ativas e atividades prática inseridas no ensino de Citologia, no que diz respeito ao impacto positivo que esta pode causar não apenas durante a sua formação na educação básica, mas que os estudantes podem sim levar esse aprendizado para diferentes áreas da sua vida, principalmente para a área acadêmica e profissional.

Por fim, perguntamos aos estudantes se o uso de abordagens como a da oficina da qual participaram pode influenciar/auxiliar estudantes do ensino médio na escolha da opção para o curso do ensino superior.

R- *Você acredita que projetos como este podem influenciar outros jovens do ensino médio para ingressarem na universidade em áreas relacionadas a biologia? Se sim, por quê?*

E1- Com toda certeza sim, é por meio desse projeto que jovens têm contato direto com a biologia, podem ter a experiência de ir ao laboratório, manusear os instrumentos e isso influencia de uma forma muito positiva.

E2- Com certeza! Proporciona uma experiência direta e envolvente com o tema. Ao explorar conceitos de biologia celular de maneira prática e visual, os estudantes podem descobrir uma paixão por essa área e enxergar as inúmeras possibilidades de carreira que ela oferece. Projetos como esse despertam curiosidade e interesse, o que pode ser um grande motivador para escolherem seguir essa trilha no futuro acadêmico.

E3- Creio que sim. Projetos como esse têm o potencial de despertar o interesse dos jovens pela biologia, mostrando na prática o que a área tem a oferecer. Experiências concretas ajudam a visualizar melhor o futuro acadêmico e profissional, o que pode ser um incentivo poderoso para seguir uma carreira na biologia.

Neste último ponto os universitários justificam como futuras oficinas de Biologia Celular podem auxiliar outros jovens estudantes em suas escolhas acadêmicas e profissionais. Notamos que todos eles destacam que a oficina proporcionou não apenas um espaço de construção do conhecimento científico, mas também a abertura de um leque repleto de possibilidades de atuações profissionais, possibilitando aos estudantes a consciência que eles mesmos são os protagonistas do seu futuro.

Os resultados aqui expostos nos permitem afirmar que ao longo do desenvolvimento da oficina pedagógica, na qual foi possível fazermos uso de diferentes abordagens metodológicas para ensinar o conteúdo de Citologia, foi possível garantir aos estudantes elementos para o desenvolvimento do processo de alfabetização científica e tecnológica dos participantes, isto por meio do desenvolvimento de habilidades necessária ao fazer científico, bem como por meio da apropriação da linguagem científica.

Constatamos ainda, nesse contexto, a abordagem do ensino de Biologia na perspectiva da ACT garante ao estudante somente o domínio de novos conceitos científicos, mas os habilita a pensarem criticamente sobre informações, garantindo espaço para que formulem seus argumentos com base em dados verídicos e participem coletivamente da tomada de decisões sociais e também pode auxiliar os estudantes nas suas escolhas acadêmicas levando-os a buscarem o aprofundamento de seus conhecimentos e habilidades científicas e tecnológicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se observar, tanto durante a realização das atividades quanto por meio das respostas dos estudantes acerca de sua participação na Oficina Biologia Celular, que há uma carência de metodologias eficazes capazes de proporcionar aos estudantes novas experiências educativas no ambiente escolar a fim que consigam relacionar os conceitos científicos com suas experiências diárias.

Neste caso, o desenvolvimento da oficina pedagógica com o uso dos modelos didáticos para o ensino da Citologia mostrou-se como uma abordagem eficiente para promover a Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino Médio, integrando a teoria com a prática por meio de recursos concretos e visuais, em que boa parte dos estudantes puderam compreender de maneira mais profunda e significativa os conceitos abstratos relacionados à estrutura e o funcionamento das células.

Os modelos didáticos que foram produzidos através de pinturas e modelagens de massas em biscuit permitiram um maior envolvimento e imersão dos estudantes no processo de aprendizagem. Essas atividades práticas também estimularam a participação ativa, promovendo um ambiente colaborativo de construção coletiva do conhecimento. Essa abordagem facilitou a compreensão de alguns fenômenos e conceitos biológicos que, muitas vezes, são apresentados de forma teórica e distante da realidade dos estudantes.

Entretanto, foram observados desafios, como a necessidade de ajustar o tempo disponível para as atividades tendo em vista que só foi disponibilizada uma aula por semana para a realização da oficina, a falta da disponibilidade de um espaço seguro dentro do laboratório para guardar os modelos sem risco de avarias e a falta de recursos financeiros para diversificar os materiais que seriam usados e assim atender melhor aos diferentes perfis de estudantes.

Com essas observações é possível melhorar futuras oficinas pedagógicas, otimizando tanto a organização do tempo e espaço quanto a quantidade de materiais para atendermos o maior número de estudantes possíveis. Ao final das atividades, os estudantes demonstraram maior confiança na aplicação dos conceitos citológicos em diversos contextos, confirmando a eficácia da nossa abordagem que também contribuiu para a escolha acadêmica e profissional de alguns estudantes.

Para mim, este trabalho foi de extrema relevância para meu crescimento profissional, me possibilitando experimentar novas maneiras de ensinar e também de aprender com os estudantes. Foi desafiador ter que por em prática uma perspectiva pedagógica diferente das que os estudantes já presenciavam em sala de aula, e sair da zona de conforto e do comum em que muitos professores se estacionam devido a problemas durante o tempo de atuação e a falta de recursos nas escolas. Mas, no fim de toda essa experiência vivida com muita dedicação, carrego uma enorme gratidão pela oportunidade de ter sido alguém que marcou positivamente os estudantes e que de alguma maneira pôde ajudá-los a olharem de uma forma especial para a Biologia.

Por fim, este trabalho reafirma a importância do uso de metodologias que garantam o envolvimento dos estudantes com o processo de construção do conhecimento, aqui especificamente da Biologia. A adoção de métodos de ensino que tenham o estudante como centro do processo, associados ao uso de materiais concretos e visuais, podem contribuir significativamente para o fortalecimento da Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino Médio. Sendo assim, a continuidade e expansão de abordagens como a que aqui se fez objeto desse relato pode beneficiar um número cada vez maior de estudantes, promovendo uma educação científica mais inclusiva e eficaz.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Marcia de Medeiros; SILVA, Arthur Pedro Moraes da. Oficinas educativas como metodologia no processo ensino-aprendizagem: construção e práticas. Pesquisa e Debate em Educação, Juiz de Fora: UFJF, v. 11, n. 2, p. 01-13, e31842, jul./dez. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE>. Acesso em: 11 de junho de 2024.

ALMEIDA, Danielle Pereira de; FERREIRA, Ulysses Vieira da Silva; SILVA, Oberto Grangeiro da. Índícios e reflexões da alfabetização científica a partir de uma sequência de ensino investigativa: uma experiência no Residência Pedagógica. **ReBECEM**, Cascavel, PR, v. 6, n. 3, p. 508-535, dez. 2022. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/29091/21328>. Acesso em: 31 de agosto de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 30 de maio de 2024

BRASIL. Ministério da Educação. Orientações curriculares para o ensino médio. Brasília, 2006. 135 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 11 de junho de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa de Residência Pedagógica. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-de-residencia-pedagogica>. Acesso em: 31 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 14 de setembro de 2024.

Bybee, R.W. (1995). Achieving Scientific Literacy, *The Science Teacher*, v.62, n.7, 28-33.

CANDAU, Vera Maria et al. **Oficinas aprendendo e ensinando direitos humanos**. Programa Nacional de Direitos Humanos, 1999.

CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S.; GHELLI, K. G. M. ANÁLISE DE CONTEÚDO: UMA METODOLOGIA DE PESQUISA QUALITATIVA. In.: **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.98-111/2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2347>. Acesso em: setembro de 2024.

CASARIN, Helen de Castro Silva; CASARIN, Samuel José. **Pesquisa científica: da teoria à prática. 1. ed.** Curitiba, PR: Editora InterSaberes, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7614754/mod_resource/content/1/CASARIN-2012_Pesquisa_Cientifica_Da_Teoria_a_Pratica.pdf. Acesso em: 14 de setembro de 2024.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 de agosto de 2024

DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação FaE/PPGE/UFPel*, Pelotas, n. 45, p. 57-67, jul./ago. 2013. Disponível em: https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/5816/Discutindo_pesquisas_do_tipo_intervencao_pedagogica.pdf;jsessionid=B21DF4248BC88A7134DC60BB6E07A92E?sequence=1. Acesso em: setembro de 2024

DURÉ, R. C.; DE ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: Quais temas o aluno de ensino médio relaciona com seu cotidiano? **Revista Experiências em ensino de Ciências**, v. 13, n.1, p.259-272, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/23>. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

FIGUEIRÊDO, Maria do Amparo et al. Metodologia de Oficina Pedagógica: uma experiência de extensão com crianças e adolescentes. **Revista Eletrônica Extensão Cidadã**, [S. l.], v. 2, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/extensaocidada/article/view/1349>. Acesso em: 18 junho de 2024.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia. 4ª ed.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan-mar, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt>. Acesso em: 15 de junho de 2024.

LIMA, Judith Santana de et al. Utilização de modelos didáticos no ensino e aprendizagem de Citologia para alunos do sistema modular da comunidade fazenda Modelo, Aporema-Ap. **Repositório Institucional UTIC**, Amapá, 2020. Disponível em: <https://www.utic.edu.py/repositorio/index.php/simposios/74-iii-simposio-internacional-de-investigacion-cientifica-en-la-educacion-2020/231-utilizacao-de-modelos-didaticos-no-ensino-e-aprendizagem>. Acesso em: 21 de setembro de 2024.

LORENZETTI, Leonir. A alfabetização Científica na Educação em Ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 1-3, jul-dez, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7266/4540>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. A alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, jan-jun, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

LÜDKE, Menga; CRUZ, Giseli Barreto da. Contribuições ao debate sobre a pesquisa do professor da educação básica. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 86-107, ago./dez., 2010. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfp/article/view/20/18>. Acesso em: 14 de setembro de 2024.

MANZKE, Vitor Hugo Borba; MANZKE, Gabriela Rodrigues; RODRIGUES, Maria José Magalhães. Estratégias didáticas para o ensino de Citologia no Ensino Básico. **Biblioteca Digital do IPB**. La Plata, p. 1-9, outubro de 2015. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/12515/1/Artigo_VM%2bGM%2bMJR.pdf. Acesso em: 24 de agosto de 2024.

MATOS, Cláudia Helena Cysneiros et al. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, vol. 9, n. 1, 2009, p. 19-23. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016921003>. Acesso em: 13 de junho de 2024.

OLIVEIRA, Silmara Sartoreto de. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 26, p. 233-250, dez. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1550/155016204015.pdf>. Acesso em: 15 de junho de 2024.

ORLANDO, Tereza Cristina et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, Alfenas, n. 01, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/216714282_Planejamento_montagem_e_aplicacao_de_modelos_didaticos_para_abordagem_de_Biologia_Celular_e_Molecular_no_Ensino_Medio_por_graduandos_de_Ciencias_Biologicas. Acesso em: 21 de setembro de 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, set./dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 de agosto de 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica como objetivo do ensino de ciências. In.: Módulo Fundamentos Teórico-Metodológico para o Ensino de Ciências: a Sala de Aula. USP/UNIVESP. Disponível em https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impessos/plc0704_05.pdf. Acesso em: 30 de maio de 2024.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

SILVA, Erdice Elias da et al. O Uso de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 9, n. 9, 2015. Disponível em: <https://exatastechnologias.pgsscogna.com.br/rcext/article/view/1404>. Acesso em: 21 de setembro de 2024

SILVA, Francisco; LACERDA, Cecília; SANTOS NETO, Manuel Bandeira dos. Contribuições do programa residência pedagógica da Universidade Estadual do Ceará na formação de professores da educação básica. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, [S. l.], v. 13, n. 26, p. 137–154, 2021. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfp/article/view/405/278>. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

SILVA, Virginia Roters da; LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 46, p. 1–21, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/187169>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

SOUZA, Perla; FARIA, Joana Cristina. A Construção e Avaliação de Modelos Didáticos para o Ensino de Ciências Morfológicas - Uma Proposta Inclusiva e Interativa. **Enciclopédia Biosfera**, [S. l.], v. 7, n. 13, 2011. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4242>. Acesso em: 22 setembro de 2024.