

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS-UEA CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE TABATINGA-CESTB
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIENIFF ANDRESSA DA SILVA E SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA AULAS PRÁTICAS
DE LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA PARA ESCOLAS PÚBLICAS DO
MUNICÍPIO DE TABATINGA -AM.**

Tabatinga-AM
2024

DIENIFF ANDRESSA DA SILVA E SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA AULAS PRÁTICAS
DE LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA PARA ESCOLAS PÚBLICAS DO
MUNICÍPIO DE TABATINGA -AM.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas, sob orientação da profa. Me. Marcella Pereira da Cunha Campos.

Tabatinga-AM
2024



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TABATINGA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ATA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DIENIFF ANDRESSA DA SILVA E SILVA

IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS DE PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA ESCOLAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE TABATINGA AM.

Ao primeiro (01) dia do mês de março de dois mil e vinte e quatro, a aluna acima citada foi avaliada pela Comissão de Avaliação composta por Ma. Marcella Pereira da Cunha Campos - Presidente, Dra. Cristiane Suely Melo de Carvalho – Membro e Dra. Maria Del Pilar Diaz de Garcia – Membro.

Aprovada ao 01 dia de março de 2024

TIPO DE AVALIAÇÃO	NOTA DOS AVALIADORES			MÉDIAS
	1º Avaliador	2º Avaliador	3º Avaliador	
ESCRITA	9,6	9,8	10,0	9,8
ORAL	9,6	9,6	10,0	9,7
NOTA FINAL (MÉDIA FINAL)				9,8

Dieniff Andressa da Silva e Silva
Aluna

Dra. Maria Del Pilar Diaz de Garcia
1ª Avaliadora

Dra. Cristiane Suely Melo de Carvalho
2ª Avaliador

Ma. Marcella Pereira da Cunha Campos
3ª Avaliadora

Prof. Dr. Paulo Alexandre
Coord. Biologia
Port. GR 010/2023

Dr. Paulo Alexandre Lima Santiago
Coordenador do Curso de Ciências Biológicas

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida, por me dá forças em tantos momentos de fraqueza na qual pensei em desistir a todas as oportunidades concedidas durante o processo que deram coragem para eu continuar em meio às dificuldades.

Aos meus familiares que sempre me incentivaram a prosseguir, em especial minha mãe Francisca Vanderleia da Silva, pelo apoio emocional diário e por aturar todos os meus momentos de altos e baixos durante esse tempo e ao meu pai José Aguilár da Silva que não mediu esforços em me ajudar principalmente financeiramente, vocês dois são minha inspiração de força e coragem para me auxiliar na realização desse sonho.

Aos meus irmãos, João Vitor da Silva e Silva e principalmente a minha irmã Deborah Evilyn da Silva e Silva que esteve sempre ao meu lado, não imagino uma parte desse processo que você não esteve presente me ajudando e auxiliando em tudo e em todos os sentidos cabíveis e inimagináveis. muito obrigada!

A minha orientadora, professora Me. Marcella Pereira da Cunha Campos, que me instruiu da melhor maneira possível e me ajudou em um momento que estava prestes a desistir de tudo e me incentivou no decorrer do trajeto acadêmico. Aos meus amigos que auxiliaram, dispondo conselhos e direcionamento tanto nos estudos como na minha vida pessoal.

Agradeço as escolas participantes que permitiram a aplicação do trabalho, aos professores responsáveis que cederam suas turmas durante o desenvolvimento das atividades. A Universidade do Estado do Amazonas, ao corpo docente do Centro de Ensino Superior de Tabatinga, por todo o ensinamento dentro e fora da sala de aula. Obrigada por tudo.

A todos, meus agradecimentos.

“O que guia a vida é um pequeno fluxo, mantido pela luz do Sol”

Albert Szent-Györgyi

RESUMO

Nessa era contemporânea onde tudo está relacionado a tecnologia, vemos que existe uma carência de se empregar métodos científicos relacionadas a disciplina de ciência da natureza. Diversos são os problemas que podemos explanar, é notório que a rede de ensino, não está suprimindo certas necessidades de busca e aplicação do conhecimento científico dessa nova geração. Tendo em vista todos esses questionamentos acima o objetivo deste artigo é demonstrar as diferentes práticas que podem ser aplicadas em sala de aula, e assim elaborar um laboratório interdisciplinar de Ciências da Natureza com a implementação e desenvolvimento de métodos alternativos para escolas públicas urbanas. O estudo foi realizado com sete turmas, sendo elas do Ensino Fundamental I e II, no anexo da Escola Municipal Francisco Mendes, e anexo da Escola Municipal José Carlos Mestrinho, localizadas no município de Tabatinga-AM, sendo estes alunos do 4º, 7º e 8º ano. Na qual, abordou-se linhas centrais voltadas a disciplina citada acima, abordando temas que necessitam de práticas laboratoriais tendo a utilização de materiais concretos. A metodologia foi toda enfatizada em cima de um questionário, para obtenção dos conhecimentos prévios dos alunos, seguida de um “dinâmico” “chuva de ideias” para a introdução do conhecimento científico, seguida de uma prática de laboratório e uma oficina na qual eles montaram um microscópio alternativo para usopróprio, e brincadeiras abordando o tema, as atividades aplicadas foram embasadas na sequência didática proposta por Zabala (1998), constituída por conteúdos: conceituais, procedimentais e atitudinais. As dificuldades relacionadas a encontrar ou obter materiais laboratoriais ou a ausência destes nos instigou a buscar e alcançar métodos alternativos para a solução deste problema. As aulas práticas fizeram com que ocorresse a construção do raciocínio dos alunos, atizando a imaginação e a curiosidade. Na qual, ocorreu um aumento do interesse dos alunos, e melhora nas notas. pois os estudantes realizaram com suas mãos, aquilo que na maioria das vezes só observavam em livros.

Palavras-chave: Ciências da natureza; Microscopia; Equipamento laboratorial alternativo.

RESUMEN

En esta era contemporánea donde todo está relacionado con la tecnología, vemos que falta emplear métodos científicos relacionados con la disciplina de las ciencias naturales. Son varios los problemas que podemos explicar, es claro que la red educativa no está respondiendo a ciertas necesidades para la búsqueda y aplicación del conocimiento científico de esta nueva generación. Teniendo en cuenta todas estas interrogantes anteriores, el objetivo de este artículo es demostrar las diferentes prácticas que se pueden aplicar en el aula, y así desarrollar un laboratorio interdisciplinario de Ciencias Naturales con la implementación y desarrollo de métodos alternativos para las escuelas públicas urbanas. El estudio se realizó con siete clases, de la Escuela Primaria I y II, del anexo de la Escola Municipal Francisco Mendes, y anexo de la Escola Municipal José Carlos Mestrinho, ubicada en el municipio de Tabatinga-AM, siendo estos estudiantes de la 4ª, 7ª y 8ª año. En el cual, se abordaron líneas centrales enfocadas a la disciplina mencionada anteriormente, abordando temas que requieren prácticas de laboratorio utilizando materiales concretos. La metodología se enfatizó íntegramente a partir de un cuestionario, para obtener los conocimientos previos de los estudiantes, seguido de un "dinámico lluvia de ideas" para introducir conocimientos científicos, seguido de prácticas de laboratorio y un taller en el que montaron un microscopio. uso y juegos abordando el tema, las actividades aplicadas se basaron en la secuencia didáctica propuesta por Zabala (1998), conformada por contenidos: conceptual, procedimental y actitudinal. Las dificultades relacionadas con la búsqueda u obtención de materiales de laboratorio o la falta de los mismos, nos impulsaron a buscar y lograr métodos alternativos para solucionar este problema. Las clases prácticas permitieron a los estudiantes desarrollar su razonamiento, despertando su imaginación y curiosidad. En los cuales, hubo un aumento en el interés de los estudiantes y mejora en las calificaciones. porque los estudiantes realizaron con sus manos lo que la mayoría de las veces sólo observaron en los libros.

Palabras clave: Ciencias naturales; Microscopía; Equipo de laboratorio alternativo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem via satélite e fachada da Universidade do Estado do Amazonas-CESTB	19
Figura 2: Imagem via satélite da localização e da fachada do Instituto Batista Regular de Tabatinga IBRET/Anexo da Escola Municipal Francisco Mendes	19
Figura 3: Imagem via satélite da localização do Prédio da catedral Madureira/ Anexo da Escola Municipal José Carlos Mestrinho	20
Figura 4: Alguns dos materiais utilizados na fabricação dos protótipos	22
Figura 5: Procedimento de montagem do Estereoscópio	23
Figura 6: Estereoscópio pronto em funcionamento	23
Figura 7: Procedimento da montagem do PETscópio	25
Figura 8: PETscópio pronto em funcionamento	26
Figura 9: Movelcóprio montado, mostrando as plataformas numeradas	26
Figura 10: Procedimento de montagem do Movelcóprio	28
Figura 11: Equipamento montado	28
Figura 12: Desmontagem de um aparelho DVD para obtenção da lente objetiva	29
Figura 13: Na imagem (A) mostra aluno testando o estereoscópio, na imagem (B) temos a fotografia da amostra observada, o báculo de uma samambaia (<i>Tracheophyta</i>)	31
Figura 14: Amostra do epitélio da cebola (<i>Allium cepa</i>) (A), mosquito (Culicidae) (B) e pena de ave (C)	32
Figura 15: Na imagem mostra os alunos respondendo ao questionário aplicado	36
Figura 16: Na imagem (A) mostra a dinâmica chuva de ideias, na imagem (B e C) temos na imagem os alunos colocando suas ideias em práticas e na (D) a introdução do conhecimento científico	37
Figura 17: Na imagem (A) mostra a autora explicando o assunto, na imagem (B) alunos respondendo a atividade, (C) temos na imagem do texto que foi copiado no quadro e na (D) a atividade que foi passada para os alunos	38
Figura 18: Na imagem mostra os alunos realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio	39
Figura 19: Amostra vista pelos alunos do <i>Schistosoma mansoni</i> , o agente etiológico causador da doença esquistossomose	40
Figura 20: Na imagem mostra os alunos de todas as turmas realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio	41
Figura 21: Na imagem mostra os alunos realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio	42
Figura 22: Alunos preparando a amostra 1, para ser observado no microscópio	43
Figura 23: Na imagem está a amostra 1 visualizada pelo microscópio	43
Figura 24: Alunos preparando a amostra 2, para ser observado no microscópio	44
Figura 25: Na imagem mostra os alunos visualizando a amostra feita por eles no equipamento de laboratório	45
Figura 26: Na imagem está a amostra 2 visualizada pelo microscópio	45
Figura 27: Alunos preparando a amostra 3, para ser observado no microscópio	46
Figura 28: Alunos preparando a amostra 3, para ser observado no microscópio	46
Figura 29: Na imagem está a amostra visualizada pelo microscópio do pimentão	47
Figura 30: Na imagem mostra os alunos realizando a montagem do Pestscópio	48
Figura 31: Na imagem mostra os alunos e o professor utilizando o seu equipamento alternativo com uma luz artificial e com a luz natural	49
Figura 32: Na imagem aparecem as amostras que foram visualizadas no aparelho alternativo o catafilo de cebola (<i>Allium cepa</i>) na imagem (A e B) e a parede celular do pimentão vermelho (<i>Capsicum annuum</i>) imagem (C)	49

Figura 33: Na imagem mostra alguns dos alunos com seus Petscópio montado.....	50
Figura 34: Na imagem (A) mostra assunto abordado no quadro sobre o Reino Plantae, na imagem (B,C e D) os alunos realizando as amostras para serem observados	51
Figura 35: Na imagem A e C está a amostra vista do microscópio óptico da Elodea (<i>Egeria densa</i>) folha e caule, e a imagem B e D mostra ela visualizada no Petscópio pelos alunos realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio	52
Figura 36: Imagem das 2 turmas trabalhadas no Anexo do José Carlos Mestrinho nas séries do 4º ano	54
Figura 37: Aplicação da introdução do assunto para os alunos.	54
Figura 38: Imagem da aplicação das amostras dos representantes do Reino <i>Plantae</i> e do Reino <i>Animalia</i>	55
Figura 39: Imagem da aplicação das amostras para os alunos no Estereoscópio do laboratório.....	55
Figura 40: Utilização do equipamento alternativo chamado Estereoscópio Reciclável	56
Figura 41: Amostra do Báculo da samambaia vista pelos alunos.....	57
Figura 42: Dinâmica quem sou eu?	58
Figura 43: Dinâmica pata cega dos Reinos.	59
Figura 44: Premiação de todos os alunos com doces	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Perfil dos alunos que participaram do projeto.....	32
Quadro 02: Quadro das perguntas e respostas fechadas	34
Quadro 03: Quadro das perguntas abertas e todas as respostas possíveis dadas pelos alunos	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.	15
3.1 A importância da prática no Ensino de Ciências.....	15
3.2 A importância do uso do microscópio e a utilização de materiais reciclável para a criação de protótipo alternativo.....	15
3.3. Histórico do Microscópio	17
4. METODOLOGIA.....	18
4.1 Área de Estudo.....	18
4.2 População Amostral	20
4.3 Metodologia 20	
4.4 Procedimentos Metodológicos	21
4.4.1 Materiais utilizados/ Estereoscópio.....	22
4.4.2 Materiais utilizados/Petscópio.....	24
4.4.3 Materiais utilizados Movelcópio.....	26
4.4.4 Sobre a lente objetiva, como achar?	29
4.5 Coleta e Análises de dados	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
5.1 Resultados obtidos da aplicação dos questionários.....	32
5.2 Aplicação na Escola Francisco Mendes/Anexo Ibret (Escola principal).....	33
5.3 Aplicação na Escola José Carlos Mestrinho/Anexo Madureira (Utilizada para comparação). 54	
5.4 Comparação da aplicação no Fundamental I e II.....	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
APÊNDICES.....	71
ANEXOS	75

1. INTRODUÇÃO

A alfabetização científica da população tem sido um dos temas mais debatidos na atualidade, isso se reflete no alto número de publicações a respeito e das discussões acerca de como transformar a educação científica em educação geral. Neste contexto, não se pode pensar em alfabetização para a ciência sem cogitar seu aspecto prático (Cachapuz *et al.*, 2005).

Nessa era contemporânea onde tudo está relacionado a tecnologia, vê-se que existe uma carência de se empregar métodos científicos relacionadas a certas disciplinas, principalmente na área de humanas. Diversos são os problemas, que podemos explicar, é notório que a rede de ensino, principalmente a pública ainda, não está suprindo certas necessidades de busca e aplicação do conhecimento científico dessa nova geração de crianças, jovens e adultos.

No entanto, várias são as dificuldades encontradas para proporcionar este ensino vislumbrado, tais como o fato de não existirem atividades já preparadas para o professor; falta de recursos para compra de componentes e materiais de reposição; laboratório fechado e sem manutenção, entre outras (Villani; Nascimento, 2003).

Contudo, quando avaliados, em sua maioria, são relatadas as dificuldades enfrentadas pelas escolas e professores para incluir em seu cotidiano aulas práticas de Ciência/Biologia. A escassez de recursos financeiros, a ineficiência do diálogo entre a gestão e os professores e a falta de envolvimento dos professores, são entraves que inviabilizam aulas práticas no cotidiano escolar (Borges, 2002; Silva, 2018).

Para Oliveira e Gomes (2020) aulas experimentais contribuem para o processo de modernização do ensino de biologia, além de democratizar o acesso a microscopia em áreas mais isoladas e carentes de infraestrutura básica (Boszko, 2020).

Portanto é sabido que o uso de microscópio óptico como ferramenta e recurso tecnológico didático tem contribuído satisfatoriamente para melhorar o processo de aprendizagem, e o desempenho de alunos do ensino regular (Oliveira; Gomes, 2020; Putzke *et al.*, 2020)

O microscópio é considerado um recurso de didático para os alunos da Educação Básica, mas também serve como instrumento de investigação, causando motivação e encanto aos alunos, além de corroborar com o olhar questionador dos alunos (Alves; Moura; Batista; Raiman, 2013).

Glaser, Pierre e Fioreze (2017) relatam que a maioria das escolas públicas não possuem recursos para aulas laboratoriais devido ao seu alto custo e sugerem que os educadores busquem métodos alternativos. Os autores citam como exemplo o ensino de “Citologia” ou “Biologia”

Celulr” no Ensino Médio, que em sua maioria, necessita de equipamentos como microscópios e de lâminas, mas que na maioria das vezes não passam de aula teóricas em sala de aula.

Morin e Ludke (2020) afirmam que a aplicação de conteúdos em situações práticas da vida diária facilita o aprendizado, mas que é necessário a inovação da aula pelos professores e estudantes de licenciatura (em especial da área de Ciências) e pesquisadores de ensino-aprendizagem de ciências.

O encantamento de estudantes após observar estruturas antes somente vistas em imagens de livros e o interesse em manusear os instrumentos utilizados (microscópio ótico, molde anatômico em gesso) e a realização expressa nas falas dos alunos por conhecer e compreender um pouco mais sobre o funcionamento do seu corpo é possível (Boszko, 2020). Daí a importância de gerar novas estratégias para o ensino e a aprendizagem das ciências naturais nos diferentes níveis educacionais, tornando-as motivadoras, desafiadoras e efetivas (Mora-Osejo, 2001).

O microscópio artesanal tornou-se uma ferramenta transversal das ciências naturais, permitindo que a teoria explicada seja relacionada à prática, possibilitando questionamentos em sala de aula e gerando uma compreensão mais abrangente dos conteúdos estudados (Lima; Garcia, 2011).

Tendo em vista todos esses questionamentos acima, o objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi demonstrar as diferentes práticas que podem ser aplicadas no conteúdo de Ciências/Biologia através do uso de métodos alternativos para escolas públicas urbanas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Demonstrar as diferentes práticas que podem ser aplicadas no conteúdo de Ciências/Biologia através do uso de métodos alternativos para escolas públicas urbanas

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar materiais alternativos para as aulas de Ciências e Biologia.
- ✓ Avaliar as modalidades didáticas a serem utilizadas com estes materiais elaborados no ensino dos conteúdos relacionados à disciplina de Ciências.
- ✓ Construir uma sequência didática sobre a utilização dos equipamentos laboratoriais.
- ✓ Realizar atividades a partir da construção desses materiais concretos para introduzir os conceitos científicos referentes ao tema.
- ✓ Averiguar os conhecimentos obtidos dos alunos após a aplicação do projeto nas escolas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A importância da prática no Ensino de Ciências.

O processo de ensino-aprendizagem de ciências deve compreender a investigação, a comunicação, o debate e a observação direta ou indireta de diferentes fenômenos (Brasil, 1997b). Segundo Perruzzi e Fofonka (2021), na visão de docentes da área das Ciências da Natureza, a aula prática é um recurso importante na construção do conhecimento científico metodológico, no desenvolvimento de habilidades e competências e estímulo para o pensamento crítico do aluno. No entanto, as autoras alertam sobre a relação entre a baixa frequência dos discentes e a dificuldade de realização de aulas práticas com a carência de equipamentos.

A relação envolvendo aulas teóricas e práticas é assegurada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que no seu Artigo 35, Inciso IV, diz: “É essencial a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (Brasil, 2011).

A aplicação de aulas práticas de ciências são importantes recursos didáticos nesse processo, porém o desenvolvimento dessas práticas é constantemente limitado pela escassez de recursos materiais, particularmente no ensino público. Um estudo realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep, 2017) mostrou que 51,3% e 25,2% das escolas possuem laboratório de ciências nos ensinos médio e fundamental, respectivamente. No entanto, os dados do Censo Escolar 2018 são ainda mais preocupantes, relatando redução desse recurso de ensino para 44,1% (ensino médio) e 11,5% (ensino fundamental) (Inep, 2019).

Neste sentido, o microscópio pode ser considerado um instrumento educativo de destaque interdisciplinar (Teles e Fonseca, 2019) auxiliando na compreensão de diferentes assuntos teóricos e no desenvolvimento do pensamento crítico (Pinto, 2019).

3.2 A importância do uso do microscópio e a utilização de materiais reciclável para a criação de protótipo alternativo.

Os microscópios são imprescindíveis para a visualização das células, uma vez que, as células são usualmente invisíveis ao olho humano (Purves *et al.*, 2009). Os mesmos autores asseguram que o menor objeto que pode ser visualizado a olho nu é de aproximadamente 0,2mm (200 µm) de tamanho. A citologia, ramo da biologia que estuda a célula, é um assunto fundamental para a compreensão do funcionamento celular. Tal ramo requer material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros e textos, visto que emprega conceitos abstratos de

aspectos microscópico (Freitas *et al.*, 2016). As mesmas autoras realizaram pesquisas com estudantes do ensino médio e concluíram que a dinâmica feita no laboratório de ciências foi um método eficaz e prático de levar conhecimento e dinamizar as aulas, correlacionando o aprendizado em sala de aula com a prática de laboratório.

Porém, seu custo elevado dificulta sua aquisição e acesso em escolas, principalmente do ensino público, sem tantos recursos disponíveis. Neste cenário, a construção e o uso de protótipos educacionais de baixo custo nas escolas auxiliam no desenvolvimento de aprendizagens essenciais na educação básica, possibilitando um ensino inclusivo, democrático e justo, como destacado pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). Essa estratégia pedagógica auxiliada por protótipo educacional pode ser apresentada na modalidade de equipamento ou conjuntos didáticos, associados a materiais sofisticados ou simples, como por exemplo, objetos descartados (Locatelli e Rosa, 2015).

A ausência de laboratório de Ciências ou Biologia nas escolas que ofertam o ensino básico é um problema enfrentado pelos professores das áreas de ciências naturais. De acordo com o Censo da Educação de 2010, apenas 23,6% das escolas públicas que ofertam o Ensino Fundamental das séries finais possuem essas instalações, enquanto a situação no Ensino Médio é um pouco melhor, com 48,3% de instituições atendidas (Brasil, 2011b).

Atualmente, vive-se em uma sociedade do consumo, onde as coisas são descartadas espontaneamente, principalmente, os materiais tecnológicos que estão sendo produzidos já com o propósito desse desgaste imediato (Calgaro; Sobrinho, 2020). Nesse interim, é possível perceber que houve um aumento bem significativo do consumo de aparelhos eletrônicos, ofertados constantemente para população mundial, desde o final do século XX. Assim, influiu-se o crescimento tecnológico e, conseqüentemente, uma quantidade exacerbada de lixo eletrônico, contribuindo cada vez mais para prejudicar o meio ambiente.

No âmbito do Ensino de Ciências, é necessário preocupar-se com as devidas orientações aos discentes sobre esse aumento desordenado do lixo eletrônico gerado diariamente, sobretudo, elucidando sobre o fato de que grande parte desses dejetos não possui destinação adequada. Dessa forma, lançados em lixões e diversos ambientes impróprios, causam prejuízos aos diversos ecossistemas. É importante destacar que alguns desses aparelhos eletrônicos contêm produtos tóxicos ou substâncias nocivas ao ser vivo. Muitos deles não têm descarte adequado e, quando existe “o descarte”, as empresas tomam pouca responsabilidade de custeá-lo, podendo, muitas vezes, devido ao alto custo, não realizar o procedimento corretamente, algo que poderia ser evitado pelos governantes e pela cobrança mais participativa da sociedade (Liu, Tanaka e Matsui, 2006).

Segundo Schluempa *et al.*, (2009), o Brasil é o maior produtor, *per capita*, de resíduos eletrônicos de computadores pessoais entre os países emergentes (0,5 kg/cap. Ano), considerando que o país é campeão quanto à falta de informações e estudos sobre produção, coleta, reaproveitamento e reciclagem de eletroeletrônicos. É imprescindível que haja a atuação mais ativa da população em relação a essa temática, é necessário urgentemente buscar alternativas para diminuir esses prejuízos que afetam a todos nós (Ferreira; Rodrigues, 2010). Nossos achados corroboraram os estudos realizados por Soga *et al.* (2017), cujos reaproveitaram materiais descartados, apontando a relevância desse simples objeto que pode ser aplicado em sala de aula, fornecendo uma atividade lúdica capaz de garantir e estimular o Ensino de Ciências.

Alguns recursos que podem ser utilizados na construção desses protótipos são os materiais conhecidos como lixo eletrônico, um termo popular que designa eletrônicos de tecnologia da informação que estão no fim de sua vida útil (Bhutta *et al.*, 2011). Também conhecidos como resíduos eletroeletrônicos, esses materiais são provenientes de televisores, monitores e webcams e possuem substâncias que podem ser tóxicas à saúde (Celinski *et al.*, 2011).

3.3 Histórico do Microscópio

A história da utilização do microscópio no ensino das ciências em universidades e nas academias nacionais, pode ser estudada a partir do acervo dos museus de ciência nacionais. A observação de material biológico à escala microscópica teve início em 1675, quando o comerciante de tecidos holandês Anton van Leeuwenhoek desenvolveu um instrumento constituído por uma lente convexa e uma armação de metal para observar a qualidade dos tecidos de linho que comerciava. O espírito e curiosidade de Leeuwenhoek pelo “mundo microscópico” levou-o a observar os mais variados objetos, seres vivos, tecidos orgânicos e fluidos corporais humanos, tornando visível aquilo que era até então invisível (Croft, 2006).

Segundo Croft (2006) desde os primeiros tempos, que o ser humano se tem interessado pelo mundo do minúsculo. Na literatura mais antiga existe uma especulação sobre o lugar do ser humano no universo, “lugares entre os átomos e as estrelas.”

Curiosamente, contudo, em 1665, 10 anos antes da invenção de Leeuwenhoek, Robert Hooke tinha já desenvolvido um utensílio que lhe permitiu observar estruturas orgânicas microscópicas compartmentadas em cortes finos de cortiça, as quais denominou de *cellulae* ou células. Apesar de mortas, Hooke foi o primeiro cientista a observar células com recurso a um instrumento de ampliação. Ainda assim, muitos estudiosos acreditam que o sucesso da

invenção do microscópio construídos se deve a Zacarias Janssen, que em 1590, desenvolveu um tubo com um sistema de lentes com um poder de resolução capaz de permitir a observação de seres microscópicos, ao qual chamou de microscópio composto (Croft, 2006).

“Mas a revolução científica não estava intimamente ligada às ciências da vida como a história natural, a medicina ou neste caso o microscópio.” No entanto, a revolução científica resulta dos avanços em áreas como a matemática, biologia, física, química e geologia. Assim se explica que, apesar de ter tido início no séc. XVI, apenas no séc. XVII se tenham feito as primeiras observações de vida microscópica. Não obstante, a evolução da tecnologia potenciou um importante avanço nas áreas da experimentação e da capacidade de observação do mundo natural, destacando-se, a este nível, o papel do microscópio (Croft, 2006).

Os historiadores da ciência viam o microscópio fundamentalmente como um instrumento de amadores para ser usado tanto para exibição como para entretenimento. Numa palavra: foi um brinquedo. Não ficou claro que se tratasse de um instrumento científico, isto é, um instrumento filosófico, um instrumento usado por filósofos naturais (Croft, 2006).

Entre os séculos XVII e XIX, toda a organização das áreas de conhecimentos biológicos recebeu influência, direta ou indireta, do advento e refinamento do microscópio e de seus resultados. E mais do que revelar os mundos que se mantinham inacessíveis aos sentidos humanos, olhar e ver pela(s) lente(s) do microscópio tornou possível a produção de novas realidades sobre as quais a ciência iria se debruçar (Valério; Torresan, 2017).

O microscópio não foi apenas fruto da inteligência e engenhosidade humana, mas um verdadeiro e poderoso exemplo de como aparatos técnicos transformaram o conhecimento e a cultura. O instrumento, nascido do espírito de mecanização do universo e também em resposta às necessidades da vida prática, tardou a se tornar uma ferramenta de observação científica e só o fez pelas peculiares mãos de um indivíduo sem formação científica. O microscópio ajudou a libertar a Biologia das amarras do fisicismo mecânico e contribuiria para torná-la uma ciência imprescindível na explicação do mundo (Valério; Torresan, 2017).

4. METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

A primeira etapa do estudo foi realizada e montada nas dependências da Universidade do Estado do Amazonas, localizada na Avenida da Amizade, área urbana do município de Tabatinga, na qual foram realizadas todas as pesquisas relacionadas ao material bibliográfico, montagem dos primeiros protótipos e testes de funcionamento e visualização das amostras como mostra a Figura 1.

Figura 2: Imagem via satélite e fachada da Universidade do Estado do Amazonas-CESTB



Fonte: Google Maps.

A segunda etapa do estudo foi aplicada no Instituto Batista Regular de Tabatinga-IBRET, escolhida como a principal escola de estudo deste trabalho para a coleta de dados e resultados, onde funciona pelo período vespertino sendo o anexo da Escola Municipal Francisco Mendes como mostra a Figura 2.

Figura 2: Imagem via satélite da localização e da fachada do Instituto Batista Regular de Tabatinga IBRET/Anexo da Escola Municipal Francisco Mendes.



Fonte: Google Maps.

A terceira e última etapa dos estudos foi aplicado na escola Municipal José Carlos Mestrinho/Anexo Madureira, com o intuito de utilizar os dados dos resultados obtidos de modo comparativo aos dados da escola principal, onde funciona pelo período vespertino como mostra a Figura 3

Figura 3: Imagem via satélite da localização do Prédio da catedral Madureira/ Anexo da Escola Municipal José Carlos Mestrinho.



Fonte: Google Maps.

Todas as Instituições de Ensino citadas acima estão localizadas no município de Tabatinga-AM, Microrregião do Alto Solimões, com uma população de 64.488 habitantes, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018, sendo o município mais populoso de sua microrregião, localizado no oeste do estado do Amazonas, na tríplice fronteira entre o Brasil, a Colômbia e o Peru, tendo sido criado em 1983. Na qual, abordou-se linhas centrais voltadas a disciplina de ciências naturais abordando temas que necessitam de práticas laboratoriais tendo a utilização de materiais concretos.

4.2 População Amostral

O trabalho foi realizado com os alunos das duas escolas municipais citadas acima, na disciplina de ciências, no turno vespertino, com os alunos do Fundamental I e II, nas séries do 4º, 7º e 8º ano, sendo elas duas turmas do 4º ano, três turmas do 7º ano e duas do 8º ano, tendo um total de sete turmas com 147 alunos, sendo eles 85 meninos e 62 meninas, com a faixa etária dos 9 aos 15 anos de idade.

4.3 Metodologia

A metodologia vai se enfatizar em cima de oficinas e práticas que vão ser embasadas na sequência didática proposta por Zabala (1998), que a definiu como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Esta sequência é constituída pelos conteúdos: conceituais (C), procedimentais (P) e atitudinais (A).

Foram construídos três equipamentos de laboratório de modo alternativo que serão descritos em detalhes como foi realizada a sua montagem no tópico seguinte. O primeiro material feito foi o Estereoscópio, utilizado para serem observadas estruturas maiores (macroscópicas), sendo muito utilizado em práticas relacionadas ao Reino *Plantae* e *Animalia*. Foram realizados testes de seu funcionamento com crianças do fundamental II, o qual foi utilizado para a aplicação da oficina chamada “Explorando o Reino *Plantae*” atividade esta realizada em uma escola urbana e uma indígena na disciplina de ciências.

O segundo equipamento elaborado se chama PETscópio, que consiste em um microscópio óptico feito com garrafa pet e lente objetiva reciclável. Fato constatado por Sepel *et al.* (2011), onde construíram um microscópio de baixo custo e de simples manuseio, com capacidade de aumentar e visualizar as estruturas em mais de 100 vezes, possibilitando aos alunos o estudo real das estruturas que pretendiam investigar.

Este passou por uns testes de amostra pelo fato de ser um material alternativo, foram encontradas dificuldades pela a autora que foi sanada com tentativas do uso, posteriormente o mesmo foi utilizado em turmas do Fundamental II, na disciplina de Ciências durante a Oficina chamada “Importância do microscópio”.

O terceiro equipamento montado se chama Movélcópio o qual este ainda está em fase de teste, devido a dificuldades no seu uso, por falta de uns ajustes de montagem. Em seguida foram escolhidas duas escolas de rede pública do município para realizar a aplicação dos materiais escolhidos e utilizar a sequência didática para enfatizar assuntos científicos dentro da sala de aula.

4.4 Procedimentos Metodológicos

O primeiro passo após o levantamento bibliográfico, foi a montagem dos materiais escolhidos que poderão ser utilizados e feitos nas escolas pelos alunos, com materiais de fácil acesso, para que facilite a busca do conhecimento (Figura 4).

Se deu início a montagem do primeiro equipamento de laboratório alternativo chamado Estereoscópio, o qual é uma ótima alternativa de práticas diferenciadas para serem utilizadas nas aulas de ciências do fundamental II. A montagem foi feita com os seguintes materiais que serão descritos detalhadamente no tópico seguinte.

Figura 4: Materiais utilizados na fabricação dos protótipos.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

4.4.1 Materiais utilizados/ Estereoscópio

1 Recipiente de amaciante grande ou qualquer outro material parecido com este; 1 tesoura; 3 rolos de papel higiênico; Papelão; Papel ofício; Cola branca; Cola de isopor; silicone quente e a maquininha; 1 lupa pequena e materiais de decoração diverso.

Montagem: Primeiro pegou-se o recipiente de amaciante que neste de caso foi usado um galão de álcool em gel, limpou-se em seguida foi feito uma medida do desenho de um retângulo de 8cm como mostra a imagem (figura 5 A) abaixo, em seguida recorte este com uma tesoura na marcação feita anteriormente (figura 5 B). Em seguida retirou-se a boca do recipiente com um estilete no tamanho que encaixasse os rolos de papel higiênico (figura 5 C e D). Em seguida pegaram-se os rolos de papel higiênico e pintou-se de branco e colocou-se para secar (figura 5 E), depois de seco colou-se com cola de silicone até formar um tubo (figura 5 F), que será utilizado para observar. Depois de todos colados decorou-se os rolos, e por último colou-se a lupa na borda (figura 5 G). Em seguida cortou-se o papelão no formato para se encaixar na estrutura formando a mesa, revestiu-se com papel A4 (figura 5 H) e por último encaixou-se tudo na estrutura. Lembrando que o ponto de luz é totalmente necessário, podendo ser utilizada uma lanterna comum ou a de um Smartphone, entre outros focos de luz, nesse caso foi utilizada uma Ring Light.

Figura 5: Procedimento de montagem do Estereoscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Depois de pronto foram realizados alguns testes, os quais mostraram sua eficácia e seus problemas para serem reparados. Foram coletadas algumas amostras como estruturas de briófitas como os musgos (*Bryophyta*) e pteridófitas como a samambaia (*Tracheophyta*) para serem observadas no equipamento (Figura 6). Desse modelo foram feitos dois equipamentos.

Figura 6: Estereoscópio pronto em funcionamento.



Fonte: SILVA, D.A.S., 2023

Segundo equipamento a ser montado para teste de experimentos, se chama Petscópio, nome escolhido pela autora. Esse modelo foi muito citado na literatura, por ser muito ecológico e alternativo, ajudando o meio ambiente, em segundo pelos materiais serem de fácil acesso para a sua montagem e terceiro pela sua eficácia em relação a objetivo alcançado na visualização das amostras utilizadas.

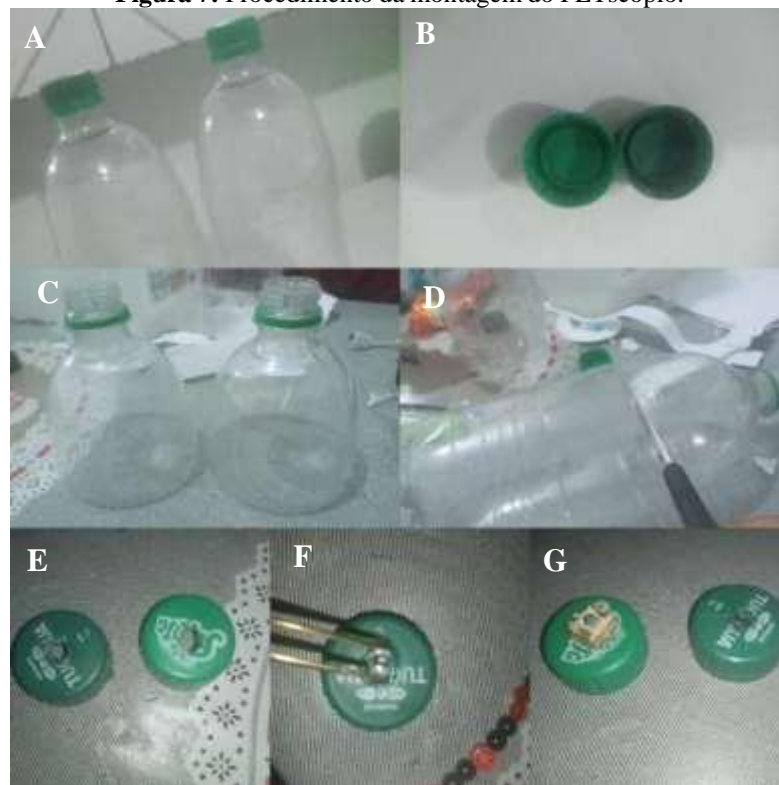
Prates, Dias e Cândido (2015) afirmam que a lente do microscópio alternativo possibilita uma ampliação do objeto observado entre 40 e 100 vezes, mas a instabilidade do foco em alguns protótipos tem sido um empecilho.

4.4.2 Materiais utilizados/Petscópio

1 garrafa Pet pequena; 1 tampinha da garrafa Pet; 1 estilete; 1 tesoura; 1 lente objetiva; fita adesiva; cola super bonde ou durex.

Montagem: Primeiramente cortou-se uma garrafa pet acima da metade (Figura 7 A e D), depois de cortada, tirou-se a tampinha (Figura 7 C) e observou-se dentro a sua estrutura (Figura 7 B), retendo-se a estrutura presente na tampinha, caso haja, com o auxílio de um estilete. Em seguida foi feito um furo bem no meio da tampinha do tamanho da lente objetiva que será utilizada (Figura 7 E). E por último colou-se a lente com cuidado na tampinha com a super cola instantânea (Figura 7 F e G).

Freitas, Nagem e Bomtempo (2015) avaliaram, com base nas perspectivas de licenciados em Ciências Biológicas, a possibilidade de um microscópio óptico alternativo baseado em um Smartphone. Os licenciados consideraram ser um bom equipamento, contudo a dificuldade na focalização, a má qualidade das imagens e a fragilidade do equipamento devem ser reavaliadas

Figura 7: Procedimento da montagem do PETscópio.

Fonte: SILVA, D.A.S., 2023.

Com o equipamento pronto foram realizados alguns testes, os quais destacaram sua eficácia e seus problemas para serem reparados. Fato observado por White em 1996 ao investigar sobre a eficiência de aulas em laboratório, o autor chegou a resultados decepcionantes, tais como: as aulas experimentais conflito com a teoria e expectativas, o despertar da curiosidade dos alunos por objetos não usuais e eventos diferentes, e um contraste com a prática comum na sala de aula de permanecer assentado.

Foram coletadas algumas amostras como o epitélio da cebola roxa (*Allium cepa*), algumas estruturas de insetos como o mosquito (*Culicidae*) e uma pena de origem desconhecida. Desse modelo foram feitos dois equipamentos. Lembrando que o ponto de luz é totalmente necessário, podendo ser utilizado lanterna de Smartphone entre outros. Nesse caso foi utilizada uma Ring Light (Figura 8).

Figura 8: PETscópio pronto em funcionamento.



Fonte: SILVA, D.A.S., 2023.

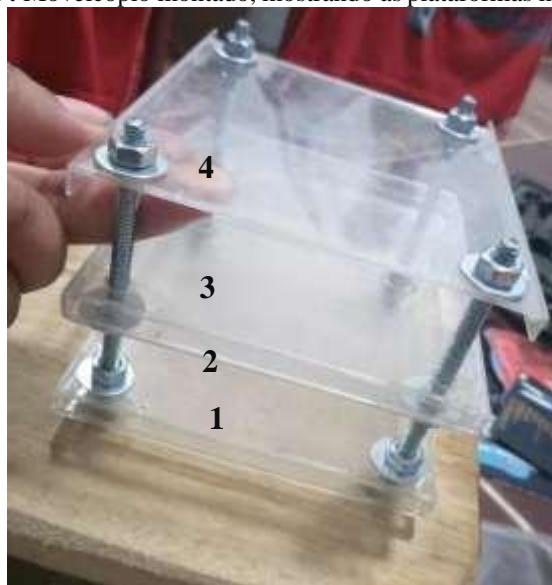
O terceiro equipamento confeccionado foi o Movelcóprio. O procedimento de montagem é simples, mas demanda paciência e cuidado. Faz-se necessário o uso de EPIs – Equipamentos de Proteção Individual (óculos e luva).

4.4.3 Materiais utilizados Movelcóprio

Para a montagem do microscópio artesanal (Movelcóprio) foram usadas 03 capas de CD de acrílico transparente (14 cm x 12 cm), 04 parafusos (10 cm), 16 porcas e arruelas, 01 lente de laser óptico de aparelho de DVD (objetiva), furadeira, broca de 10 mm e cola epóxi.

Montagem: Foi realizada de forma decrescente na qual o Microscópio foi construído com base em 04 plataformas, numeradas de 1 a 4 como mostra a Figura 9.

Figura 9: Movelcóprio montado, mostrando as plataformas numeradas.



Fonte: SILVA, D.A.S., 2023.

Primeiro foram realizados os furos com a furadeira em todas as caixinhas de CD, tomando bastante cuidado com o manuseio do equipamento (Figura 10 A). Depois escolheu-se a caixinha de CD que serviu de base para o movelcópio (Figura 10 B), e a escolha de duas capinhas onde foram removidas as bordas para serem as plataformas do centro (Figura 10 D), para isso foi usada uma faca e para facilitar foi esquentada utilizando-se a chama de um isqueiro (figura 10 C).

A plataforma (1) é a base do equipamento e foi a primeira a ser colocada, foram adicionados os parafusos, em seguida as porcas e as arruelas, tanto em cima como em baixo (Figura 10 E). Em seguida a plataforma (2) foi adicionada e disposta até o centro do Movelcópio, abaixo da plataforma 2 foram adicionadas 4 porcas e arruelas, que foram fixadas com cola epóxi na plataforma colocada acima (Figura 10 F).

Foi realizado um furo correspondente na mesma posição nas plataformas (3) e (4) do tamanho da sua lente objetiva, e em seguida adicionado elas na estrutura (Figura 10 G). Um é para receber a câmera do celular (furo na plataforma 4) e o outro a lente objetiva (furo na plataforma 3).

A plataforma (3) foi adicionada, porém fica solta para auxiliar na focalização, antes de adicioná-la, foi encaixada cuidadosamente a lente objetiva no furo feito nela, até que este se mantivesse fixo e não caísse (Figura 10 I).

Depois a plataforma (4) foi adicionada. Após os parafusos atravessarem a plataforma (4), uma porca e uma arruela foram adicionadas a cada parafuso e colada a plataforma, fechando assim a estrutura. As porcas acima e abaixo da plataforma (4) foram usadas para prender os parafusos, representando a base/suporte do Movelcópio. (Figura 10 H).

Figura 10: Procedimento de montagem do Movecópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Este foi o terceiro equipamento feito utilizando materiais alternativos, porém este modelo ainda está em teste, por dificuldade de focalização das amostras como mostra a Figura 11.

Figura 11: Equipamento montado.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

4.4.4 Sobre a lente objetiva, como achar?

Sepel, Rocha e Loreto (2011) montou um modelo baseado em uma estrutura de garrafa pet e lentes de alguns equipamentos eletrônicos, como caneta a *laser*, *D-driver* de CD (*Compact Disc*), *webcam* ou lente de *mouse* óptico. Wallau *et al.*, (2008) propôs um modelo de microscópio utilizando uma estrutura relativamente simples de suporte e foco da imagem e uma lente de "caneta a laser". Os autores alcançaram resultados significativos, contudo, relatam dificuldades com o foco.

As lentes objetivas podem ser encontradas em vários objetos que podem ser construídas em casa, como em por exemplo em leitores de DVD, câmera de Smartphones, webcam ou canetas a laser. Neste caso foram utilizadas lentes de DVD e de laser como mostra na Figura 12 a retirada deste do aparelho.

Figura 12: Desmontagem de um aparelho DVD para obtenção da lente objetiva.



Fonte:SILVA, D.A.S. (2023).

O próximo passo foi a aplicação dos primeiros equipamentos já testados em sala de aula, para isso foi realizada a aplicação no Fundamental II nas turmas do sétimo e oitavo ano, onde foi passado um questionário com perguntas e respostas relacionados a disciplina, laboratórios e práticas de ciências, que foi anexado ao fim deste trabalho, contendo um total de 10 perguntas sendo 8 objetivas e 2 discursivas no qual foi possível observar a visão dos alunos sobre a disciplina e como montar uma boa metodologia para realização do projeto em sala de maneira interessante e divertida.

As perguntas feitas no questionário foram as seguintes: *Você gosta de ciências? A escola possui laboratório de ciências? Se não, você gostaria que tivesse um laboratório de ciências na sua escola? Você sabe manusear um microscópio óptico? Você já viu um microscópio óptico de perto? Você já fez alguma prática de ciências utilizando qualquer um aparelho de laboratório de ciências? Você sabia que podemos construir materiais de laboratório (exemplo: microscópio, estereoscópio e etc.? Gostaria de fazer um modelo em sala e aula, que você pode utilizar até mesmo em casa? O que você sabe sobre o assunto microscopia? o que você sabe sobre o reino *Plantae*?* E os resultados obtidos deste questionário foi mencionado no tópico abaixo, Em seguida foi elaborada seguinte sequencia didática:

- ✓ Dinâmica chamada chuva de ideias, para a absorção do conhecimento prévio;
- ✓ Introdução sobre a microscopia e o histórico da origem do microscópio;
- ✓ Aula exploratória conhecendo o microscópio;
- ✓ Atividade de perguntas sobre o microscópio;
- ✓ Prática utilizando algumas amostras para ensinar o manuseio correto do microscópio;
- ✓ Atividade sobre a pratica com descrição e desenho sobre o que foi feito;
- ✓ Montagem com suas próprias mãos do equipamento alternativo Petscópio citado acima

- ✓ neste trabalho;
- ✓ Aplicação da introdução e divisão do Reino *Plantae*;
- ✓ Aula exploratória utilizando algumas amostras de plantas para observar no
- ✓microscópio.

O passo seguinte foi a aplicação dessas atividades no Fundamental I nas turmas do quarto ano, onde foi passada uma introdução sobre o que é a ciência e os cinco reinos, e para isso foram utilizadas 3 dinâmicas, material concreto e a utilização do equipamento de laboratório alternativo para auxiliar na absorção do aprendizado. A aplicação nestas duas turmas iniciais foi com um intuito de comparação e enriquecimento de dados sobre a aplicação de assuntos científicos para as crianças.

Essa foi a sequência utilizada baseada nas propostas de Zabala (1998), para serem trabalhadas teoria e prática, conseguindo introduzir o conhecimento científico, para assim ocorrer a fixação do assunto realizando a aula prática, instigando os alunos a aprender, além de mostrar como é possível buscar alternativas de se trabalhar o conhecimento científico, mesmo não possuindo uma estrutura boa no âmbito escolar.

4.5 Coleta e Análises de dados

Os dados coletados foram coletados e analisados através de questionários analisados depois em gráficos e quadros feitos no Programa Excel, foram retiradas fotografias de toda montagem do material até a aplicação final, notas de campo e material produzido pelos alunos durante as aulas. Serão fotografados todos os momentos ocorridos em sala de aula e das atividades realizadas em classe, o modo de avaliação vai ser através de participação, exercícios, práticas de laboratório e discussões orais e na construção do material concreto, visando o aproveitamento de todos os métodos possíveis para se obter um índice de aprendizagem significativo e prazerosos dos alunos.

A análise dos dados, ainda que não se dissocie das demais fases, tem como objetivo compreender o que foi coletado, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e ampliar a compreensão de contextos para além do que se pode verificar nas aparências do fenômeno (Souza Junior *et.al*, 2014).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A falta de microscópios é a principal causa para não terem aulas práticas, o que dificulta a compreensão sobre os assuntos vistos em sala de aula (Silva; Roque, 2020).

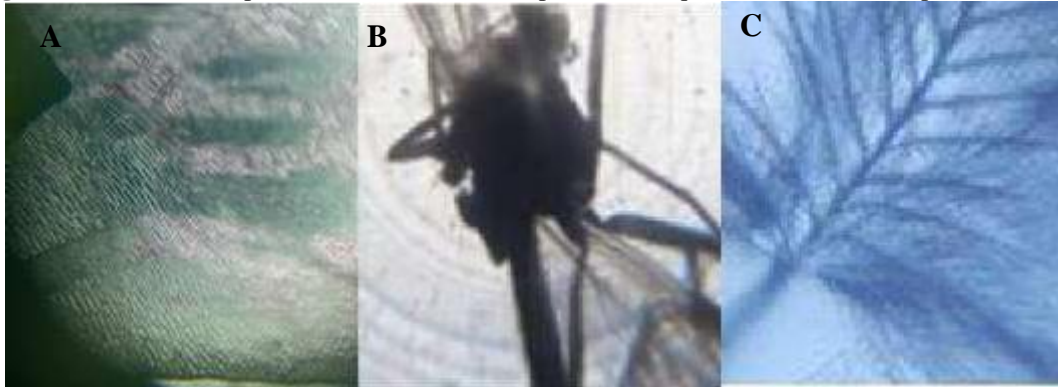
Os equipamentos montados durante o estudo dessa pesquisa foram testados e analisados antes de serem aplicados na escola (Figura 13), foram utilizadas algumas amostras coletadas pela autora do trabalho (Figura 14). Silva *et al.*, (2020) relatam que a o processo de montagem e demonstração das estruturas microscópicas motiva os alunos a participarem das aulas incentivando-os a apresentarem o microscópio artesanal a outros alunos.

Figura 13: Na imagem (A) mostra aluno testando o estereoscópio, na imagem (B) temos a fotografia da amostra observada, o báculo de uma samambaia (Tracheophyta).



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 14: Amostra do epitélio da cebola (*Allium cepa*) (A), mosquito (*Culicidae*) (B) e pena de ave (C).



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

5.1 Resultados obtidos da aplicação dos questionários.

Depois dos testes de equipamentos a metodologia levou-se a sua aplicação nas escolas que foram escolhidas no estudo desta pesquisa, o primeiro passo da metodologia foi realizar a realização do questionário que foi passado para os alunos, com o intuito de analisar o conhecimento prévio destes, na qual os dados obtidos nos serviram como ponte para a montagem da metodologia didática. No entanto além de adquirir estes conhecimentos, conseguiu-se saber a faixa etária dos discentes participantes e a sua sexualidade como mostra no Quadro 1 o perfil dos alunos.

Quadro 01: Perfil dos alunos que participaram do projeto.

Idade	N°	% (100)
9 anos	40	26%
11 anos	1	1%
12 anos	32	22%
13 anos	51	35%
14 anos	22	15%
15 anos	1	1%
Gênero	N°	% (100)
Feminino	43	42%
Masculino	64	58%
Total de alunos entrevistados	107	

Os resultados deste mostrou-se que as turmas estudadas na escola do Anexo da Escola Municipal Francisco Mendes, possuem uma faixa etária muito diversificada, as turmas apesar de possuir series diferentes, a idade deles permanecem igualitária. Enquanto na escola do Anexo do José Carlos Mestrinho a idade destes permanece a mesma em ambas as turmas. Em relação ao sexo, pode-se observar que ambas as Escolas possuem um número de maior de alunos do sexo masculino, a qual trouxe uma maior dificuldade, pois os meninos, são mais inquietos, menos interessados. Porém apesar das dificuldades, as oficinas fizeram com estes acabassem gostando e se interessando nas aulas de ciências foram entrevistados um total de 107 alunos.

5.2 Aplicação na Escola Francisco Mendes/Anexo Ibret (Escola principal)

As atividades que foram realizadas seguiram a sequência didática em todas as etapas os métodos propostos por Zabala (1998) do que foi citado acima que se aplica da seguinte maneira:

- ✓ Introdução dos conhecimentos prévios (conceitual, procedimental e atitudinal)
- ✓ Introdução do conhecimento científico (conceitual)
- ✓ Generalização do conhecimento (conceitual)
- ✓ Atividade prática. (conceitual, procedimental e atitudinal)
- ✓ Memorização do conhecimento (procedimental e atitudinal)

Seguindo a sequência das atividades acima iremos relatar com detalhes todas as etapas realizadas na escola.

Etapa 1: Aplicação do questionário e dinâmica chuva de ideias (Conceitual e Atitudinal).

Os questionários foram aplicados no primeiro contato com as turmas da escola, ele foi utilizado para se diagnosticar o nível de aprendizado dos alunos em ciências, como estava o interesse destes na disciplina, para procurar saber se estes tinham algum conhecimento sobre o assunto que seria aplicado do projeto na sala, algumas perguntas direcionavam propriamente ao uso de aulas práticas de laboratório ou a ausência dela. O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Foram feitos 10 (dez) perguntas sendo elas 8 (oito) fechadas (Quadro 2) e 2 (duas) abertas (Quadro 3), os resultados das perguntas foram as seguintes.:

Quadro 02: Quadro das perguntas e respostas fechadas.

PERGUNTAS FECHADAS	SIM	% (100)	NÃO	% (100)
Você gosta de ciências?	77	72%	30	28%
Na sua escola possui laboratório de ciências?	3	3%	104	97%
Se não, você gostaria que tivesse um laboratório de ciência a sua escola?	97	91%	10	9%
Você sabe manusear um microscópio óptico?	6	6%	101	94%
Você já viu um microscópio óptico de perto?	23	21%	84	79%
Você já fez alguma prática de ciências utilizando qualquer m aparelho de laboratório de ciências?	19	18%	88	82%
Você sabe que podemos construir materiais de laboratório) xemplo: microscópio, estereoscópio e etc.) com materiais lternativos (recicláveis)?	48	45%	59	55%
Gostaria de fazer um modelo em sala de aula, que você pode utilizar até mesmo em casa?	86	80%	21	20%

No quadro acima são apresentadas as perguntas que foram realizadas nos questionários da escola aplicada, totalizando 107 questionários aplicados, as questões foram fechadas, sendo de múltiplas escolhas (sim e não). As perguntas foram utilizadas para a obtenção dos conhecimentos prévios dos alunos, com intuito de se utilizar os dados obtidos para realização da metodologia utilizada nesse presente trabalho. Dentre as perguntas estão a curiosidade de saber se os alunos gostam da disciplina de ciências, dando destaque de que mais da metade dos alunos responderam que SIM, gostam da disciplina com um total de 72%. Foram realizadas outras perguntas como por exemplo se na escola possuía laboratório, ou se estes já tinha vistos ou manuseados um microscópio óptico. Na qual pode-se observar que mais de 80% dos entrevistados nunca viram, manusearam ou fizeram qualquer prática com o microscópio óptico. Onde este resultado serve de estímulo para se procurar suprir essa necessidade de se realizar esse feito com os alunos nas aulas de ciências. Na qual pode-se observar que as crianças possuem essa vontade de explorar mais seu lado científico como pode-se observar no quadro 02 que na pergunta que abordava se estes queriam fazer um modelo em sala de aula mostra que 80% dos entrevistados respondera que SIM.

Neste sentido, Freire (2011) afirma que o docente deve, quando entrar em uma sala de aula, estar acessível a indagações, às perguntas dos discentes, às curiosidades, às inibições, sendo assim um ser crítico e inquieto, no sentido que busque ensinar ao discente e não transferir seu conhecimento a ele. Assim, deve-se observar as variadas metodologias de ensino, pois cada discente possui uma forma de aprendizagem, cabendo ao docente fazer a verificação da melhor maneira de potencializar o aprendizado dele.

Quadro 03: Quadro das perguntas abertas e todas as respostas possíveis dadas pelos alunos.

PERGUNTAS ABERTAS	Nº	%(100)
O que você sabe sobre o assunto microscopia? Eu não sei de nada	85	79%
Nunca ouvir falar	5	5%
Só sei que usa o microscópio para olhar as coisas pequenas e apenas isso.	7	7%
Ninguém nunca fez essa pergunta para mim.	2	2%
O pouco que eu sei sobre microscopia que são os micróbios que fica no osso corpo, principalmente na nossa mão.	1	1%
Que ele é uma máquina científica.	1	1%
Eu acho que serve para ver as bactérias e também para fazer exames.	2	2%
Eu ainda não estudei sobre isso, mas deve ser legal.	2	2%
Que estuda e usa um microscópio e estuda coisas que a gente não olha, e descobrir novas doenças e animais inacreditáveis.	2	2%
O que você sabe sobre o reino <i>Plantae</i>? Eu não sei de nada	105	98%
Que ela cresce, bota fruto e a gente come.	1	1%
É um lugar natural onde estão as plantas.	1	1%

Neste segundo quadro observam-se os resultados das questões que foram realizadas aos discentes da escola aplicada, tendo um total de 107 questionários aplicados, estes foram os dados obtidos com as perguntas abertas, este tipo de perguntas foram escolhidas para complementar os questionamentos realizados para a obtenção de conhecimentos prévios para a elaboração de uma metodologia diferenciada, também serviram como dados qualitativos para dar ênfase nos dados obtidos com as perguntas fechadas. Elas permitiram que os participantes desta pesquisa se expressassem de maneira livre e sem restrições sobre as perguntas observadas no quadro 03. Foram feitas às perguntas abertas: *O que você sabe sobre o assunto microscopia?* O que você sabe sobre o reino *Plantae*, como observado acima em ambas as questões a porcentagem de alunos que não sabiam de nada sobre o assunto foram a grande maioria, apresentando um total de mais de 70% na primeira pergunta e mais de 90% na segunda. Porém obteve-se algumas outras respostas interessantes como por exemplo na pergunta feita sobre a microscopia “*que este é uma máquina científica; que a microscopia é sobre os micróbios que ficam no nosso corpo, principalmente na mão*” representando 1% do resultado, “*que estuda e usa o microscópio e estuda coisas que a gente não olha, e descobrir*

novas doenças e animais inacreditáveis; acho que serve para ver bactérias e também para fazer exames” representando 2% do resultado dando destaque a resposta que eles responderam que tinham uma pequena noção sobre o que se tratava dizendo que *“eles sabiam que usa o microscópio para ver coisas pequenas”* tendo um total de 7%.

Já na segunda pergunta do reino *Plantae* também observaram-se outras respostas como *“que ela cresce, bota fruto e a gente come; é um lugar natural onde estão as plantas”* tendo 1% desse resultado. E com essa coleta de respostas abertas podemos alcançar os objetivos para a elaboração de uma metodologia, pois conseguiu-se capturar nuances e detalhes que poderiam ser perdidos nas perguntas fechadas, oferecendo uma melhor compreensão do assunto em questão.

Na Figura 15 observa-se aplicação dos questionários nas turmas do sétimo e oitavo ano. Já pela aplicação dos questionários foi possível observar, que as perguntas causaram uma certa curiosidade pelo que estava por vir.

Figura 15: Na imagem mostra os alunos respondendo ao questionário aplicado.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Em seguida foi realizado uma dinâmica chamada chuva de ideias, na qual foi escrito a palavra bem grande no quadro MICROSCOPIA (Figura 16 A), e foi feita a seguinte pergunta para eles, *“qual a primeira palavra que vem na sua cabeça, quando você escuta e ler essa palavra que está escrita no quadro?”*. Em seguida eles se deslocavam até o quadro e escrevia qual a palavra que aparecia em suas mentes. Depois de encher o quadro com as ideias deles (Figura 16 B e C), foi introduzido o conhecimento científico, onde foi explicado o que

realmente significava aquela palavra e todo o contexto que a rodeava, origem da palavra e etc.

Para Bazin (1987, p.74), “importância da experimentação no processo de aprendizagem em uma experiência de ensino não formal de Ciências, aposta na maior significância desta metodologia em relação à simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nos séculos de antes”. O que contrapõe, de fato, a memorização e a aprendizagem, é que a primeira é estática e transitória e a segunda é dinâmica e contínua.

Isso causou interação de divertimento com os alunos que conseguiram participar, onde eles queriam muito que suas respostas tivessem ao quadro, onde observou-se que utilizando essa metodologia como uma maneira de aproximação com os alunos, aplicou-se o famoso termo “quebra de gelo” com as turmas (figura 16 D). Segundo Santos (2014) atividades que envolvem o contato e a experimentação do ensino, constituem-se como um estímulo e o interesse dos alunos passa a ser muito maior visto que os mesmos conseguem visualizar o conteúdo de forma diferente, analisando certas questões como se fizessem parte dela.

Figura 16: Na imagem (A) mostra a dinâmica chuva de ideias, na imagem (B e C) temos na imagem os alunos colocando suas ideias em práticas e na (D) a introdução do conhecimento científico.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

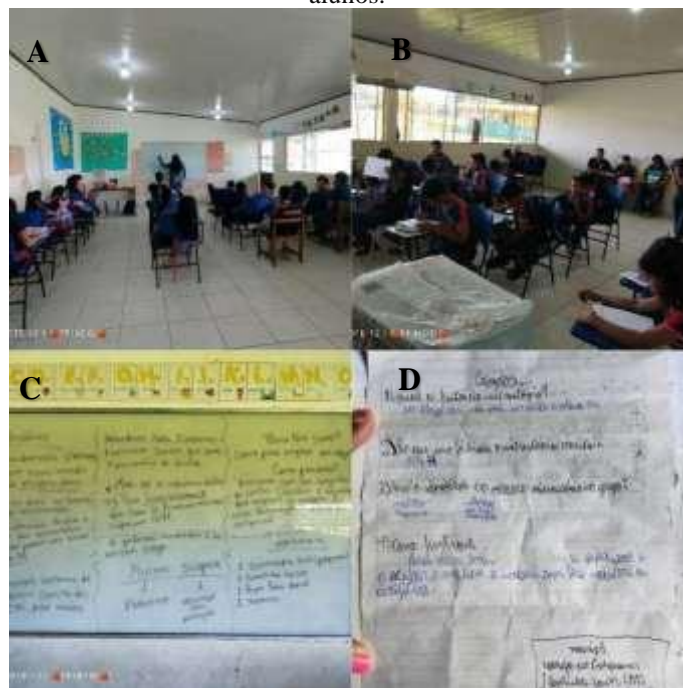
Etapa 2: Introdução sobre a microscopia e o histórico da origem do microscópio e Atividade de perguntas sobre o assunto passado (Conceitual e Atitudinal).

Essa fase foi feita uma aula explicativa onde o assunto abordado foi a importância da microscopia, a origem do microscópio, quem inventou, como surgiu, quais os modelos

existentes, quais são as suas funções. A história do microscópio pode ser definida como a trajetória da humanidade em busca de compreender e aperfeiçoar a visão. Este aparato possibilitou inúmeras descobertas científicas essenciais, ao desvendar um mundo antes “invisível” aos olhos humanos. Conhecidos como pioneiros d “microscopi”, Robert Hooke e Anton Van Leeuwenhoek possuíam, sem dúvida, uma imaginação que excedia a tecnologia da época (Mannheimer, 2002).

Para essa explicação foi utilizado um pequeno texto que foi escrito no quadro para os alunos copiarem (Figura 17 C), depois de copiado foi feita a explicação na ordem citada acima (Figura 17 A) e em seguida foi feita uma atividade valendo nota, onde foram feitas algumas perguntas, sobre o tema que foi explanado na sala de aula, foi corrigido e deixado em seus cadernos (Figura 17 B e D). Fagundes (2007) tenta mostrar que a experimentação pode ser um meio, uma estratégia para aquilo que se deseja aprender ou formar, e não o fim. Isso explica porque muitos professores pensam que após a transmissão da aula teórica, propõe-se aos seus alunos uma prática para comprovar o que foi ensinado em suas aulas teóricas. E foi isso que foi realizado na próxima etapa.

Figura 17: Na imagem (A) mostra a autora explicando o assunto, na imagem (B) alunos respondendo a atividade, (C) temos na imagem do texto que foi copiado no quadro e na (D) a atividade que foi passada para os alunos.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Etapa 3: Aula exploratória conhecendo o microscópio (Conceitual, Atitudinal e Procedimental).

Essa etapa se sucedeu da seguinte maneira, foi entregue aos alunos uma impressão onde estava a imagem do microscópio com suas partes identificadas com os seus respectivos nomes. Depois foi utilizado o microscópio óptico que foi emprestado pela Universidade do Estado do Amazonas onde foi possível mostrar na prática as partes desse equipamento de laboratório (Figura 18). De acordo com Carvalho (2009 p.52), “recentes pesquisas sobre o ensino de ciências relatam que com aulas teóricas e práticas os alunos se interessam mais pelas aulas e acabam com “visão deformada” sobre o ensino de ciências”. Os alunos observaram e identificaram cada uma delas. Depois foi utilizada uma amostra de um *Schistosoma mansoni*, o agente etiológico causador da doença esquistossomose (Figura 19), levado pela autora, diretamente do laboratório de biologia da universidade citada, onde esta amostra foi utilizada para ensinar aos discentes como manusear corretamente o equipamento, aprendendo a utilizar todos os botões de comandos e aprender a conseguir o foco das amostras utilizando as lentes objetivas de aumento.

Os microscópios ópticos atuais utilizam luz transmitida e compartilham os mesmos componentes básicos. São constituídos por uma parte mecânica que irá estruturar o aparelho e uma parte óptica que, muitas vezes, possui até três sistemas de lentes: o condensador, a objetiva e a ocular (Pires *et al.*, 2014).

Figura 18: Na imagem mostra os alunos realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 19: Amostra vista pelos alunos do *Schistosoma mansoni*, o agente etiológico causador da doença esquistossomose.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Podemos explicar uma observação muito importante, sobre esse primeiro contato dos alunos com um aparelho de laboratório, foi que este método indagou os alunos a participarem da aula de forma dedicada, atiçando a curiosidade destes que até então nunca tinham visto um microscópio de perto, e nunca tinham visto um parasita de verdade (Figura 20). Onde pode-se afirmar que

A possibilidade de que estas atividades estejam praticamente ausentes no cotidiano da escola é preocupante, em especial quando ocorre nos primeiros contatos com a Ciência, no Ensino Fundamental. Compreende-se, desta forma, que para estimularmos uma aprendizagem as aulas de Ciências devem ir além do concreto e da simples transmissão de conteúdo, mas também despertar a ludicidade dos alunos através de: estudo do meio, experimentação, visitas com observações, entre outras, as quais são indispensáveis ao desenvolvimento da Ciência (Andrade e Massbni, 2011).

Onde pode-se dizer que um contato inicial dos alunos com o microscópio nos abriu uma porta para a introdução de modelos didáticos, pois ocorreu interesses destes num assunto que dentre o método inicial visto no questionário acima era desconhecido para eles. Onde para Cavalcante e Silva (2008), os modelos didáticos permitem a experimentação, dando oportunidade aos estudantes de correlacionarem a teoria com a prática. Propiciando a compreensão dos conceitos, o desenvolvimento de habilidades e competências.

Figura 20: Na imagem mostra os alunos de todas as turmas realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Etapa 4: Prática utilizando algumas amostras para ensinar o manuseio correto do microscópio e atividade sobre a prática com descrição e desenho sobre o que foi feito (Conceitual, Atitudinal e Procedimental).

Essa etapa se realizou com uma prática, a turma foi dividida em quatro grupos com números iguais de pessoas, depois foi dado a eles o roteiro da atividade e explicado como funcionaria (Figura 21). A atividade consistia em os alunos prepararem as amostras que estava no roteiro e observarem no microscópio, tirarem fotografias e adiante desenharem e descreverem na folha que eles receberam tudo o que foi feito e observado. A seguir as amostras que foram feitas com material utilizado.

Um das grandes dificuldades encontradas pelos professores de Biologia está no modo de ministrar as aulas. A visualização de uma estrutura em três dimensões pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino. Os modelos didáticos são representações, confeccionadas, a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos (Justina e Perla, 2006).

As aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (Lunetta, 1991). E assim foi feito nessa etapa,

abaixo será mostrado como foi realizada essa prática, como os alunos se saíram e quais foram as amostras e materiais utilizados.

Figura 21: Na imagem mostra os alunos realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Amostra 1/estudo do microscópio óptico: Objetivo foi reconhecer as principais partes de um microscópio óptico, aprender a manuseá-lo corretamente (Figura 22).

Materiais utilizados: Microscópio óptico; Letras de jornal recortadas; Lâmina e lamínula; Tesoura; Pinça; Conta-gotas ou pipeta e água. Os alunos realizaram a amostra com uma folha de jornal para poder e seguida preparas as lâminas de verdade (Figura 23).

O emprego do microscópio ganha cada vez mais importância no âmbito das pesquisas em Ciências Biológicas. Por ser um instrumento que permite observações que estão fora do alcance resolutivo do olho humano, torna-se possível o estudo morfofisiológico de células e demais estruturas subcelulares dos seres vivos (Fernandes *et al.*, 2017).

Como o ensino de Biologia Celular envolve a observação de estruturas microscópicas e o entendimento de processos abstratos, muitas vezes acaba se tornando de difícil compreensão para os estudantes, sobretudo na Educação Básica. Se o ensino das células e seus componentes não for ministrado de maneira atrativa e fascinante, fazendo uso de práticas diferenciadas, pode resultar na apatia e desinteresse do aluno pelo conteúdo (Wommer; Michelotti; Loreto, 2019).

Figura 22: Alunos preparando a amostra 1, para ser observado no microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 23: Na imagem está a amostra 1 visualizada pelo microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Foi a partir desta aula que os discentes conseguiram entender como se realiza o preparo de uma lâmina e com o microscópio atua sobre ela, a imagem acima mostra como eles observaram a letra de um jornal, a qual causou grande espanto, pois eles não imaginariam observar tanto em um único pedaço de papel. Abreu (2016) relata em seu trabalho que o microscópio óptico tem potencial para ser uma ferramenta motivadora no Ensino de Ciências Naturais, pois o mesmo consegue tornar a Ciência mais “encantador”. Além disso, é capaz de envolver os alunos na construção de um conhecimento mais aprofundado da realidade.

Amostra 2/estudo de células da epiderme do catafilo de cebola (*Allium cepa*): Objetivo foi conhecer a morfologia de uma célula eucariótica vegetal; observar o núcleo, citoplasma e parede celular. Onde os alunos fizeram suas próprias amostras, colocando em prática o que foi ensinado e observando as amostras no microscópio (Figuras 24 e 25).

Materiais utilizados: Catafilo de cebola (Figura 26); Lâmina e lamínula; Conta-gotas ou pipeta de Pasteur; Pinça;

Figura 24: Alunos preparando a amostra 2, para ser observado no microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

A citologia foi criada no final do século XIX, sendo o ramo da biologia que estuda a célula do ponto de vista estrutural e funcional. Deste modo o ensino de citologia é pouco abordada no Ensino Fundamental e continua no Ensino Médio, pois os profissionais que atuam nesta área têm certa dificuldade de ensinar de uma forma mais simples e eficaz o tema célula para seus alunos que por consequência, não compreendem o conceito básico de célula e também não entendem como elas funcionam. As dificuldades de compreensão do conceito célula e de outros conceitos biológicos por estudantes em diferentes fases de escolaridade foram evidenciadas por vários autores (Díaz de Bustamente; Jiménez Alexandre, 1996). Assim, os conteúdos de Biologia devem propiciar condições para que o educando compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico (Brasil, 2002).

Sabendo dessas dificuldades citadas acima e com ênfase que outros autores também já

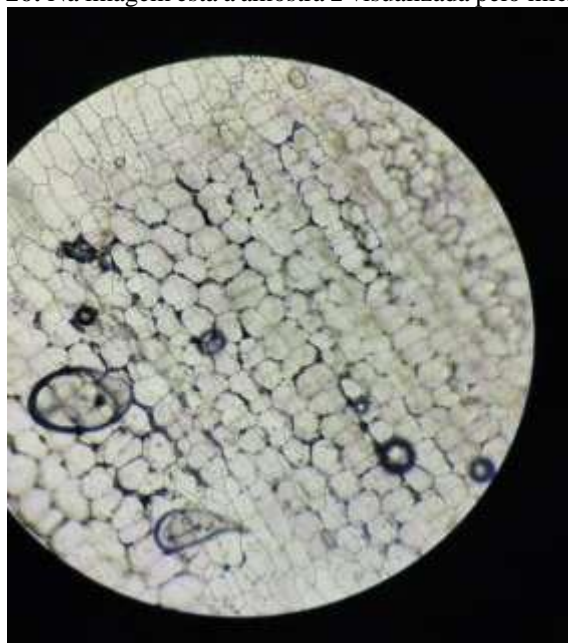
abordaram isso, procurou-se através destas atividades, facilitar o entendimento dos alunos sobre o assunto microscopia e ao mesmo tempo introduzir conceitos básicos sobre células. De acordo com Giordan, Vicchi (1996), um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma ideia ou conceito, tornando assim, diretamente assimiláveis.

Figura 25: Na imagem mostra os alunos visualizando a amostra feita por eles no equipamento de laboratório.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 26: Na imagem está a amostra 2 visualizada pelo microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023)

Amostra 3/Células da epiderme de um pimentão (*Capsicum annuum*): O objetivo foi observar a parede celular, núcleo e cloroplastos das células. Onde os alunos fizeram suas próprias amostras, colocando na prática o que foi ensinado e observando as amostras no microscópio (Figuras 27 e 28). A citologia, ramo da biologia que estuda a célula, é um assunto fundamental para a compreensão do funcionamento celular. Tal ramo requer material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros e textos, visto que emprega conceitos abstratos de aspectos microscópicos (Freitas *et al.*, 2016).

Figura 27: Alunos preparando a amostra 3, para ser observado no microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

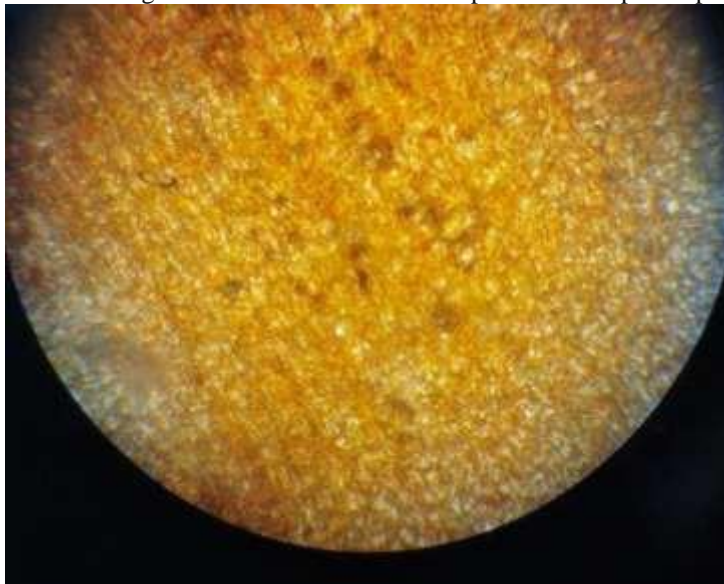
Figura 28: Alunos preparando a amostra 3, para ser observado no microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Materiais utilizados: Pedacos de pimentão (Figura 29); Gilete ou estilete; 2 lâminas e 2 lamínulas; Água destilada; Conta-gotas ou pipeta de Pasteur.

Figura 29: Na imagem está a amostra visualizada pelo microscópio do pimentão.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Os alunos manusearam o microscópio com excelência e conseguiram colocar em prática o que foi explicado na aula exploratória. A utilização do microscópio também pode auxiliar alunos a desenvolverem conhecimentos básicos e essenciais no Ensino de Ciências, como observar, investigar e compartilhar suas experiências científicas, favorecendo, dessa maneira, as interações e observações coletivas entres os alunos (Wilmes, 2021).

Em seguida escreveram e desenharam no roteiro aquilo que fizeram em sala e as fotografias que conseguiram fazer com seus aparelhos celulares. A atividade apesar de um pouco mais complexa, foi do agrado dos alunos, o que acabou fazendo com que estes além de participarem, trouxessem assuntos relacionados ao tema na roda do diálogo que foi realizada, assim terminando a atividade prática que ocorreu em sala de aula, os grupos responderam a atividade e entregaram para a autora.

Etapa 5: Montagem com suas próprias mãos o equipamento alternativo Petscópio (Atitudinal e Procedimental).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) pontua que as habilidades que devem ser desenvolvidas nos alunos não requerem, necessariamente, a utilização de laboratórios bem equipados ou tecnologias de última geração. Contudo, é importante que os docentes procurem novas estratégias de ensino que se adaptem à realidade das escolas (Lopes; Lopes, 2021).

Os altos valores dos equipamentos profissionais, como, por exemplo, o microscópio

(Fiscarelli, 2007; Freitas *et al.*, 2008; Wallau *et al.*, 2008), são considerados como uma das principais causas de muitas escolas públicas brasileiras não possuírem laboratórios de ciências para a realização de atividades práticas. Segundo o censo escolar brasileiro de 2018, apenas 11,5% das escolas de Ensino Fundamental e 44,1% das escolas de Ensino Médio dispõem de tais instalações (Brasil, 2019). Nesse contexto, a educação científica tende a ser deficiente, o que dificulta a compreensão dos discentes sobre o mundo em que vivemos.

Sabendo disso nessa fase os alunos aprenderam a fazer com materiais alternativos um microscópio caseiro, com materiais de fácil acesso como por exemplo: Garrafa Pet, tesoura, caneta a laser e super cola instantânea. O processo que foi passado para eles de montagem segue o passo da montagem desse equipamento citado num tópico acima deste trabalho. Com a ajuda do professor responsável pela turma foi possível realizar a montagem desse protótipo, eles cortaram as garrafas, extraíram a lente do laser com a ajuda da autora e adicionaram ao protótipo (Figura 30). Wallau *et al.* (2008) detalham as etapas necessárias para a confecção de um microscópio artesanal utilizando lentes retiradas de uma caneta laser e outros materiais de baixo custo, como: garrafa pet, rolha, elástico, massa epóxi, entre outros.

Figura 30: Na imagem mostra os alunos realizando a montagem do Pestsocópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Os alunos ficaram muito surpresos e admirados (Figura 33) por terem montando um aparelho simples capaz de enxergaram algumas estruturas, mas simples, que só seria possível num microscópio óptico de laboratório (Figura 32). Como foi explicado o funcionamento do

aparelho para eles em aulas anteriores, estes conseguiram entender que tudo depende de uma lente de aumento e um foco de luz. Onde utilizou-se o flash do aparelho celular, porém uns alunos instigados e curiosos, conseguiram observar a amostra de outra maneira não observada pela autora, que foi somente apontando o Petscópio em direção a luz do sol, onde foi possível observar da mesma maneira (Figura 31).

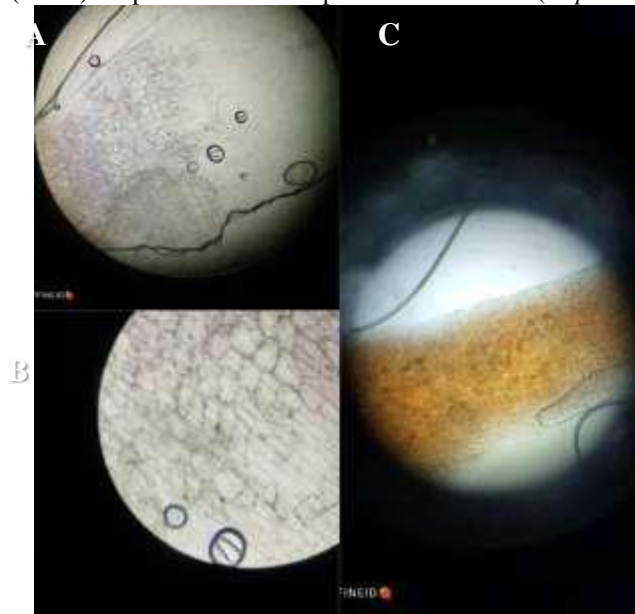
Ao produzirem e utilizarem o modelo de microscópio artesanal, os alunos têm a possibilidade de desenvolver o exercício da criatividade, uma vez que refletem sobre lentes, ajustes de foco, preparação de materiais, observações, além de vivenciar emoções. Talvez a utilização deste dispositivo seja um ponto de partida para uma melhor compreensão do funcionamento do microscópio e possíveis modificações de construção e uso possam surgir (Sepel; Rocha; Loreto, 2011).

Figura 31: Na imagem mostra os alunos e o professor utilizando o seu equipamento alternativo com uma luz artificial e com a luz natural.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 32: Na imagem aparecem as amostras que foram visualizadas no aparelho alternativo o catafilo de cebola (*Allium cepa*) na imagem (A e B) e a parede celular do pimentão vermelho (*Capsicum annuum*) imagem (C).



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Wallau *et al.* (2008) também mostram os possíveis materiais que podem ser observados, como células epiteliais de cebola (*Allium cepa*) e partes do corpo de mosquitos. Ainda detalham técnicas de observação de amostras e sugestões de atividades lúdicas que desafiam os alunos a explorarem o mundo microscópico que os cercam, seja na escola ou em suas próprias residências. Também ressaltam que este dispositivo simples permite que o processo de descoberta do mundo microscópico ocorra de forma mais exploratória. Além disso, o envolvimento com o processo de construção pode instigar a curiosidade do aluno sobre a História da Ciência, em especial, o modelo de microscópio desenvolvido por Leeuwenhoek no século XVII.

Figura 33: Na imagem mostra alguns dos alunos com seus Petscópio montado.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Etapa 6: Aplicação da introdução e divisão do Reino Plantae e Aula exploratória utilizando algumas amostras de plantas como por exemplo a samambaias (*Trscheophyta*), musgos (*Bryophita*), uma Elodea (*Egeria densa*) e uma folha de um brinco de princesa (*Fuchsia sp*) para observar no microscópio montado por eles. Sendo assim, diversos recursos podem ser utilizados nas aulas de ciências, sejam elas dialogadas, expositivas ou experimentais, um dos recursos que pode auxiliar no ensino de botânica nas aulas de Ciências, é o uso de material vegetal herborizado como, por exemplo, raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes (Ceccantini, 2006)

Esta aplicação abordou o assunto relacionados ao Reino Plantae, onde foi dividido da seguinte forma: os conteúdos em plantas inferiores e plantas superiores, ou seja, os assuntos serão passados aos alunos da seguinte maneira:

Plantas inferiores (criptógamas)

- ✓ Briófitas;e
- ✓ Pteridófitas.

Plantas superiores

- ✓ Gimnospermas;
- ✓ Angiospermas.

Nessa oficina foi possível introduzir o conhecimento científico através de um texto bem resumido passado no quadro (Figura 34 A), em seguida ocorreu a generalização do assunto

com material concreto, amostras de plantas realizadas por eles mesmo (Figura 34 B, C e D), a memorização do conhecimento foi feita através de uma prática com o microscópio e com o Petscópio feito por estes. para visualizarem e compreenderem a morfologia das criptógamas e como está dividido o seu ciclo de vida.

Figura 34: Na imagem (A) mostra assunto abordado no quadro sobre o Reino *Plantae*, na imagem (B, C e D) os alunos realizando as amostras para serem observados.

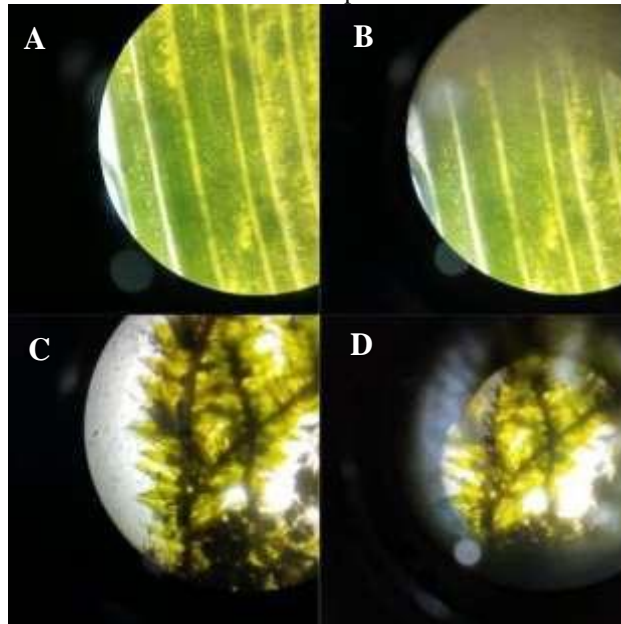


Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Como este foi o final do processo da aplicação nesta escola, foi possível realizar um comparação com as amostras que foram feitas pelos discentes, na qual observamos uma amostra das estrutura foliar de uma Elodea (*Egeria densa*) e seu caule com as folhas, onde na Figura 35 A e C, foi vista no microscópio original e na Figura 35 B e C, a amostra que foi vista no microscópio alternativo feito com material reutilizável.

Em suma, os microscópios artesanais são uma poderosa alternativa que podem ajudar a superar as inúmeras limitações que muitas instituições de ensino 40 possuem, seja elas relacionadas à ausência de laboratórios com microscópios, número limitado de exemplares, equipamentos danificados ou até mesmo as inseguranças do próprio docente com relação ao manuseio do dispositivo (Pagliarini, 2016). Acima de tudo, é uma maneira de popularizar conhecimentos e experiências do âmbito científico que, infelizmente, não estão disponíveis a todos.

Figura 35: Na imagem A e C está a amostra vista do microscópio óptico da Elodea (*Egeria densa*) folha e caule, e a imagem B e D mostra ela visualizada no Petscópio pelos alunos realizando a aula exploratória com a ajuda do microscópio.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Apesar de serem aparatos muito simples, permitem a observação de alguns materiais e objetos com certa definição, como células, pequenas partes de insetos e de plantas, alguns grãos e cristais (Pagliarini, 2016; Wallau et al., 2008; Wommer; Michelotti; Loreto, 2019). Desse modo, são alternativas ao ensino da microscopia e ao desenvolvimento de habilidades científicas desejáveis (Da Silva; Ruysam; Rhoden, 2021). Os estudantes ficaram entusiasmados com a possibilidade de criar seus próprios microscópios e explorar os objetos ao seu redor, assim como os primeiros microscopistas. Todos ficaram extremamente surpresos ao perceber que também era possível observar as células epiteliais da cebola através desse modelo alternativo. Perguntas relacionadas a outros materiais que poderiam ser observados foram feitas. Muitos tiraram fotos dos roteiros disponibilizados e compartilharam em algumas redes sociais, revelando extremo interesse de reproduzir os métodos de confecção explicados na oficina. Portanto, a experiência com o microscópio artesanal foi única e possibilitou, através do lúdico, o desenvolvimento de procedimentos e habilidades. Além disso, houve a contextualização do conhecimento científico com a realidade dos envolvidos. A inclusão de aspectos relacionados à vida dos alunos, não só melhora a aprendizagem dos conteúdos, como também a visão deles com a realidade, superando o aspecto técnico do aprendizado (Duré; Andrade; Abílio, 2018).

5.3 Aplicação na Escola José Carlos Mestrinho/Anexo Madureira (Utilizada para comparação).

As atividades que foram realizadas nesta etapa também seguiram a sequência didática e os métodos proposto por Zabala que foi citado acima que se aplica da seguinte maneira:

- ✓ Introdução dos conhecimentos prévios (conceitual, procedimental e atitudinal)
- ✓ Introdução do conhecimento científico (conceitual)
- ✓ Generalização do conhecimento (conceitual)
- ✓ Atividade prática. (conceitual, procedimental e atitudinal)
- ✓ Memorização do conhecimento (procedimental e atitudinal)

Seguindo a sequência das atividades acima iremos relatar com detalhes todas as etapas realizadas na escola.

Etapa 1: Introdução do conhecimento com a Dinâmica Chuva de Ideias (Conceitual e Procedimental).

O início da aula se deu com uma pergunta que intrigou as crianças do quarto ano *O que é a ciência?* E foi através dessa pergunta que foi a dinâmica chuva de ideias, na qual os alunos das turmas do quarto ano responderam o que eles achavam o que era esse termo (Figura 36), na qual através das respostas foi introduzido o conhecimento científico, onde foi abordado e explicado para estes, o que era o termo perguntado, o que constituía ela, o que são seres vivos (bióticos) e seres não vivos (abióticos). Em seguida quais eram os cinco reinos e seus representantes. (Figura 37). Melo e Neto (2012) afirmam que o articulador ou professor deve promover discussões com os estudantes sobre essas diferenças para que o aprendizado se torne mais efetivo.

Melo e Neto (2012) afirmam que ainda assim, o modelo didático, caracterizando-se como um recurso lúdico, é um importante instrumento de trabalho no qual o mediador, no caso o professor, deve oferecer possibilidades para a elaboração do conhecimento, respeitando as diversas singularidades, dando oportunidade para interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo.

Figura 36: Imagem das 2 turmas trabalhadas no Anexo do José Carlos Mestrinho nas séries do 4º ano.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 37: Aplicação da introdução do assunto para os alunos.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Etapa 2: Amostragem de material concreto, utilização do equipamento Estereoscópio e utilização do Estereoscópio alternativo (Conceitual, Procedimental e Atitudinal).

Depois de explicado o conteúdo científico utilizou-se alguns exemplos de representantes do Reino Animal: Um feto de um Humano (*Homo sapiens*), Um feto de um cabrito (*Capra aegragus hircus*), uma formiga (*Camponotus*) e uma barata (*Periplaneta americana*) e do Reino Vegetal com algumas espécies de flores como por exemplo a Brinco de Princesa (*Hibiscus rosa-sinensis L.*), samambaia (*Tracheophyta*) e o seu báculo (Samambaia Jovem) entre outras. Assim foi possível introduzir o assunto sobre um dos dois maiores reinos que existem (Figura 38 e 39). Vale ressaltar que os modelos didáticos são representações teóricas da realidade, confeccionadas a partir de material concreto que representem processos e estruturas biológicas (Matos *et al.*, 2009).

Figura 38: Imagem da aplicação das amostras dos representantes do Reino Plantae e do Reino Animalia.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 39: Imagem da aplicação das amostras para os alunos no Estereoscópio do laboratório.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Depois foram usadas algumas espécies como por exemplo a formiga, samambaia e as flores para utilizar o estereoscópio, logo após a visualização neste foi apresentado o alternativo, na qual explicamos como ele foi feito e para que servia e logo após utilizamos as mesmas amostras para serem observadas (Figuras 40 e 41).

Figura 40: Utilização do equipamento alternativo chamado Estereoscópio Reciclável.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

A atividade experimental visa aplicar uma teoria na resolução de problemas e dar significado a aprendizagem da ciência, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico-experimental (Delizoicov; Angotti, 2000, p. 19). Pensando nisso, é importante compreender como o experimento tem sido utilizado em sala, a fim de contribuir para uma reflexão que considere os conteúdos teóricos relacionando-os com o cotidiano do aluno.

Tendo em vista que são alunos do Fundamental I, foi de grande ajuda na introdução do conhecimento, ter utilizado materiais que são do cotidiano das crianças, um bom exemplo disso foi o feto humano, onde as crianças sempre viram mulheres grávidas e os bebês nascidos. Porém observar um bebê em sua formação uterina como se estivesse dentro da barriga da mãe foi uma experiência totalmente nova para estes alunos. As aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (Lunetta, 1991).

Figura 41: Amostra do Báculo da samambaia vista pelos alunos.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Segundo Miranda (2007, p.53), “os alunos e os ‘kits de laboratório’ surgiram para incentivar os alunos a ‘redescobrirem’ fenômenos que justificavam um determinado conceito e assim fundamentavam determinados verdades”. Miranda (2007) ainda reforça relatando que:

Aos alunos e seus professores cabi apenas “acompanhar, comprovar e verificar” passivamente a construção dos conhecimentos de Ciências da Natureza pelos cientistas, reproduzindo fenômenos passíveis de verificação em sala de aula e laboratórios, mas sem nenhum espírito crítico, autônomo, investigador ou questionador (MIRANDA, 2007, p.53).

Etapa 3: Fixação do conhecimento científico através de dinâmicas. (Procedimental e Atitudinal).

Foram realizadas duas dinâmicas para a fixação do conhecimento, a primeira se chama quem sou eu? Onde foram escritos diversos nomes de animais e frutas em papéis adesivos, e colocados dentro de uma sacola para sorteio. A brincadeira se sucedeu da seguinte maneira, a turma foi dividida em duas equipes, na qual cada equipe escolhia um integrante para adivinhar quem eles eram. Depois era sorteado a palavra e colada em sua testa, na qual este não sabia que palavra estava ali, a equipe ajudava dando as características até este acertar, ganhava a equipe que acertasse mais palavra em menos tempo (Figura 42).

Figura 42: Dinâmica quem sou eu?

Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

A segunda dinâmica se chama pata cega do Reino animal e vegetal, onde os alunos já sabiam diferenciar quais eram os representantes de cada Reino, a brincadeira se sucedeu da seguinte maneira: Foi colado na parede seis balões cheios numerados, com uma palavra dentro de cada um (Figura 43 E), com representantes dos dois reinos estudados, e escrito no quadro o nome dos dois (Figura 43 D) para ser a palavra correta de dentro dos balões. As crianças foram divididas em duas equipes a mesma da anterior citada acima (Figura 43 A e B), na qual foi escolhido três representantes, um para guiar, outro para ser vendado e guiado e o terceiro para juntar a palavra e colar no seu grupo corretamente que está escrito no quadro. A criança sorteia um número e tem que guiar seu parceiro até o balão correspondente, e este vai estourar o balão usando um objeto afiado, e por último o terceiro parceiro junta a palavra mostra para a sua equipe e depois cola no seu grupo que ele supõe que está correto (Figura 42 C). Ganham quem estourar a bexiga errado, e quem acertar a palavra correta no seu grupo com menos tempo de realização de prova. Ao final toda a turma foi premiada com diversas balinhas doces. (Figura 44)

Uma atividade prática é definida pela experimentação, construção, desconstrução, testes e análises, visando sempre a relação entre o aluno e a prática, sendo assim entende-se por aula prática aquela em que o aluno tem a interação e não apenas observação. (Vasconcellos, 1992).

Sabendo disso usamos dinâmicas como um método de fixação do conteúdo para os discentes, além de ser divertido, fez com que eles refletissem sobre as dicas que iriam dizer, tornando assim uma atividade prática e divertida.

A atividade prática é a interação entre o aluno e materiais concretos, sejam objetos, instrumentos, livros, microscópio etc. Por meio desse envolvimento, que se torna natural e social, estabelecem-se relações que irão abrir possibilidades de atingir novos conhecimentos (Vasconcellos, 1992).

Figura 43: Dinâmica para cega dos Reinos.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

Figura 44: Premiação de todos os alunos com doces.



Fonte: SILVA, D.A.S. (2023).

A desmotivação em aprender Biologia geralmente está associada à especificidade e abstração do conteúdo, dificultando assim relacioná-lo com a realidade do sujeito, que não compreender o porquê aprender aquilo (Carani, 2004). E para Pozo (2002 p.40) a falta de motivação dos alunos é um dos principais problemas que os professores do Ensino Médio enfrentam, constituindo-se “sem dúvida, o inimigo número um do ensino de Ciências e Biologia”.

Além disso, o ensino de ciências é fundamental para despertar nos estudantes o interesse pelas carreiras científicas e assim ampliar a possibilidade do país contar com profissionais capazes de produzir conhecimentos científicos e tecnológicos, que poderão contribuir para o desenvolvimento econômico e social da nação (Unesco, 2005).

Na qual também associamos esta falta de desmotivação associados a falta de aulas diferenciadas, ou motivadoras nos anos iniciais. Na qual muitas vezes as crianças possuem até a curiosidade, porém a falta de ministração dos conteúdos nas séries por inúmeros motivos dentre um deles, o pensamento de que estes ainda não precisam estudar assunto considerados “complexos”, ou simplesmente do professor (a) se sentir seguro em passar esses conteúdos para as crianças.

O ensino de ciências, na etapa inicial de escolarização, apresenta algumas características específicas como o fato de possuir um professor polivalente, de quem geralmente se espera o domínio de áreas diversas do conhecimento, como português, matemática, ciências, história, artes, etc. (Bizzo, 2007; Longhini, 2008). Entretanto, independentemente desse condicionante favorecer ou não o processo de ensino e aprendizagem de ciências, as pesquisas têm revelado que o ensino dessa área apresenta uma série de problemas, como dificuldade dos docentes em relação aos conteúdos de ciências, uso exclusivo do livro didático, ênfase nos conteúdo da área de Biologia, usa de poucas atividades experimentais, entre outros (Longhini, 2008; ROSA *et al.*, 2007; Brandi & Gurgel, 2002).

E foi com intuito de mostrar que ~~podemos~~ conseguimos realizar metodologias de ciências dentro destas series iniciais que ~~aplicamos~~ nesta última área de estudo. E assim foi ~~encerrado~~ a aplicação desta sequência didática escolhida por esta pesquisa, na qual ~~ressaltamos~~ que os métodos utilizados por este se mostraram eficazes, e trouxeram aos alunos instigação, curiosidade e aprendizado, segundo os questionários muitos destes não gostavam da disciplina de ciências e após a realização do projeto começaram a gostar, houve um aumento significativo nas notas. Muitos até citaram a vontade que passaram a possuir em futuramente seguir na área. Vale lembrar que ocorreram muitas dificuldades em todo o processo, tanto de locomoção (no caso do transporte do microscópio) como na aplicação dentro de sala de aula,

conversas paralelas, brincadeiras, um número grande de alunos em cada sala de aula. Porém isto nos instigou a ter mais força e vontade para aplicar e proliferar mais longe o conhecimento científico na sociedade contemporânea.

5.4 Comparação da aplicação no Fundamental I e II

Foi realizada a aplicação deste trabalho em duas escolas com turmas de diferentes idades, sendo estas algumas turmas do Ensino Fundamental I e as outras do II, com o intuito de comparar e analisar se a metodologia usada nas turmas iniciais, auxilia no desenvolvimento do aluno, e no interesse pela disciplina de ciências, principalmente se esta for aplicado de maneira lúdica e diferente já bem no início da vida Escolar.

Segundo Sepel *et al.* (2011) relataram que todos os alunos no Ensino Fundamental deveriam ter a oportunidade de observar o mundo microscópico em um equipamento comercial de boa qualidade e de fácil acesso aos estudantes. Entretanto, sabemos que tal situação nem sempre ocorre e, na maioria das vezes, por falta de microscópios presentes nas escolas (Wallau *et al.*, 2008). É um fato decorrente do cenário dos países subdesenvolvidos, seria prudente que os docentes pudessem contribuir de maneira mais árdua no incentivo do Ensino de Ciências, propondo ferramentas lúdicas que almejassem o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sendo assim, os mesmos poderão ser mais autônomos e criativos.

Na primeira aplicação utilizamos o microscópio e toda a metodologia escolhida que foi citada nos tópicos acima, as turmas do 7º e 8º ano, participaram de práticas de microscopia que os permitiam observar de maneira minuciosa algumas amostras de plantas e alguns animais. Dentre os resultados obtidos com essa aplicação foram observados diversos pontos em sala de aula, e algumas dificuldades em relação aos conteúdos passados durante o processo. Na qual outro fator importante a se relatar foi a falta de motivação e interesse de alguns alunos, antes mesmo de ser realizado as atividades. Tendo em visto esses fatos importantes, alguns questionamentos surgiram, dentre eles o fato de que ao dialogar com os discentes percebemos que estes não obtiveram um bom início em relação ao primeiro contato com a disciplina de Ciências, ou seja, este é um problema que vem desde o fundamental I.

Como diz Fourez (2003), “uns dirão que é preciso convidar o aluno a entrar no universo das ciências, e outros, que dizem que não é preciso entrar no “mundinho do aluno”, mas sim que ele seja capaz de analisá-lo”. Não queríamos desse objetivo deacionar o modo analítico dos alunos, tivemos como um incentivo realizar uma comparação com uma turma que está em uma série inicial para observar esse comportamento nos alunos que, ainda não tiveram um

contato mais complexo com disciplina de ciência, isto pelo fato de percebermos que nas turmas da primeira aplicação, existe uma enorme carência dos alunos nos assuntos de ciências, temas na qual, estes já deveriam ter uma noção ou entendimento, pelo fato de já estarem na série a qual se encontram, além de ser notório o desinteresse que os discentes já possuem pela disciplina, sendo isso ocasionado pelo um primeiro contato não muito agradável nas suas turmas iniciais.

Chassot (1990), Fourez (2003) e Maldanner (2007), observam que o ensino ainda se mantém de modo tradicional em nossas escolas, o que gera insatisfação por parte dos alunos e, em consequência, também dos professores e da sociedade, pois acabam sentindo os resultados dessa insatisfação.

Com isso utilizamos nosso segundo protótipo elaborado chamado estereoscópio alternativo, em duas turmas iniciais do 4º ano, com o objetivo de observar mudanças em relação ao comportamento e participação destes referentes aos alunos da escola anterior. Na qual estes ainda não possuíam contato com alguns assuntos de ciências e muito menos qualquer prática. O intuito dessas aplicações nessas turmas, era causar interesse destes com a disciplina de ciências, assim como incentivar o professor das turmas, a aplicar mais aulas dentro do assunto, assim causando um primeiro contato positivo com a disciplina, de modo que estes possam futuramente não possuir um grande desinteresse pela matéria.

Castro 1989 diz que essas estratégias de ensino adotadas pelo professor favorecem a aprendizagem, pois possibilitam maior envolvimento do aluno com o objeto do conhecimento. Ao planejar estratégias de ensino diferenciadas para o desenvolvimento do conteúdo, visando motivar e despertar o interesse do aluno, o professor incentiva a atitude positiva do aluno em sala de aula, valorizando a relação do aluno com o conhecimento.

Os alunos das turmas iniciais nos proporcionaram aspectos positivos na aplicação, na qual, os dados obtidos na aplicação desta pesquisa em duas turmas iniciais, podemos afirmar que a aplicação de métodos lúdicos e diferenciados nas turmas iniciais, auxiliariam no desempenho dos alunos dentro da escola durante todo o resto do processo escolar. Na qual através do impacto positivo que tivemos, podemos dizer que o resultado obtido foi sim, se aplicarmos aulas lúdicas, práticas, e a introdução do conhecimento científico em si propriamente dito e relacionado a disciplina de fato, o processo de aprendizado dos alunos na matéria melhoraria muito, ajudando os alunos no seu desenvolvimento de acordo com seu crescimento e desenvolvimento nas series seguintes, diminuiria a dificuldade que estes possuem no fundamental II e no ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de materiais laboratoriais em turmas iniciais do ensino fundamental, vieram como resultado positivo nesta pesquisa, esses materiais confeccionados pelos alunos, trouxeram uma alternativa de pratica diferenciadas utilizando aparelhos simples de fácil acesso, feitos manualmente, porém com uma grande serventia na disciplina de ciências. Ajudando a instigar o lado cientista dos alunos, que acabaram gostando e demonstrando interesse por assuntos da área como por exemplo a citologia. A possibilidade de se conhecer algo novo, a qual você não tenha visto nenhuma vez, eleva a aplicação deste trabalho, que possibilitou aos alunos destas escolas a vivenciar algo que alguns jamais iriam realizar novamente, além de ser uma ótima metodologia para o crescimento do aluno referente as suas notas.

O desenvolvimento dos alunos no âmbito escolar através das aulas práticas, deve ser vista como um dos principais motivos para a transmissão do ensino-aprendizado. A falta do uso de metodologias relacionadas a práticas de laboratório no Ensino de Ciências e Biologia, vem trazendo resultados negativos na absorção de conhecimento à certos assuntos específico da área. As dificuldades relacionadas de encontrar ou obter os materiais laboratoriais ou a ausência destes nos instigou a buscar e alcançar métodos alternativos para a solução deste problema. As aulas práticas fazem com que ocorra a construção de raciocínios, atizando a imaginação e a curiosidade, pois os estudantes realizam com suas próprias mãos, aquilo que na maioria das vezes só observa em livros, os desafiando de uma maneira alegre e divertida a buscar algo que vai além dos seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C. L. C. **O uso do microscópio como ferramenta motivacional para a aprendizagem das Ciências Naturais.** 2016. Relatório final de prática de ensino supervisionada, Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, 2016.
- ALVES, N. S. F; MOURA, R. C.; BATISTA, C. C.; RAIMAM, M. P. (2013). **Microscópio óptico comum: uma ferramenta motivacional no ensino de Biologia.** In Anais da 65ª Reunião Anual da SBPC.; 16 a 17 e 21 a 26 de julho, 2013., Recife, PE. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC. 2013
- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: um desafio para os professores de Ciências. Bauru/SP. **Ciência & Educação** (Bauru). Vol. 17. Nº 4. 2011.
- BAZIN, M.. **Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience.** Scientific Literacy Papers. Brasília: MEC/SEF. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental/ Secretaria de Educação Fundamental. 1998.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2 ed. São Paulo: Ática, 2007.
- BHUTTA, M.Khurrum.S.; OMAR, Adnan.; YANG, Xiaozhe. Eletronic waste: a growing concern in tod[y]’s environment.**Economics. Research. International.**, p. 1-8, 2011.
- BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, Brasília. v. 8, n. 1, p.113-125. 2002.
- BOSZKO, C. Microscópios com materiais alternativos: uma proposta para o ensino de microbiologia. **Oficina projeto Salão das Ciências – CAPES** (Edital/TI/CNPq/SECIS/MEC/CAPES N o 46/2013), Cerro Largo, RS, 2014.
- BORGES, T. A. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** Florianópolis. v. 19, n. 3, p. 291-313. 2002.
- BRASIL - Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 1997b.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.** Brasília: MEC/SEB. p.219. 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resumo Técnico - Censo Escolar 2010.** Brasília, DF: INEP, 42 p. 2011a.
- BRASIL. **Ministério da Educação e Desporto. Diretrizes e bases da educação nacional, lei no.9.394 de 20 de dezembro de 1996, atualizada em 05 de outubro de 2011.** 6ª ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2011a. Ministério da educação. **Resumo técnico – censo escolar 2010.** Brasília, DF: INEP, 42p. 2011b

BRASIL - Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. **Resumo técnico – censo escolar 2018.** Ministério da educação, Brasília, DF: INEP. 2019.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A Necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez. 2005.

CALGARO, C.; SOBRINHO, L. L. P. Sustentabilidade e os problemas socioambientais na sociedade consumo centrada, **Rev. Fac. Direito**, Belo Horizonte, n. 76, p. 155-181, jan./jun. 2020.

CASTRO, M. A. C. D. de. Revelando o sentido e o significado da resiliência na preparação de professores para atuar e conviver num mundo em transformação. In: TAVERES, J. (Org.). **Resiliência e educação.** 6ª ed. Campinas: Papirus, 1989.

CAVALCANTE, D. & SILVA, A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentações. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, UFRP, julho de 2008.

CARANI, F.R. **Motivação para aprendizagem e projeto de vida de alunos da terceira série do Ensino Médio: investigando relações.** Monografia de conclusão de curso. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – campus de Botucatu. 63 p. 2004.
CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Pioneira Thomson. Paulo. 2009.

CELINSKI, T. M.; CELINSKI, V. G.; REZENDE, H. G.; FERREIRA, J. S. Perspectiva para reuso e reciclagem do lixo eletrônico. **II CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. Anais [...].** n 1, p. 1-4. Londrina, 2011.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química.** Ijuí: Unijuí, 1990.

CROFT, W.J. Under the microscope: A brief History of microscopy. Harvard University: **World Scientific**, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez, 2000. **DEMO, P. Educar pela pesquisa.** São Paulo: Autores Associados, 2002.

DÍAZ DE BUSTAMANTE, J., JIMÉNEZ ALEXANDRE, M.P. Vês lo que dibujas? Observando células com El microscópio. **Enseñanza de las Ciencias.** 14(2): 183-194. 1996.

FAGUNDES, S. M. K. **Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia?** Ijuí: Unijui. In: GALIAZZI, M. C. *et al.* **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula.** Ijuí: Unijui, 2007.

FERNANDES, M. G. *et al.* **Práticas de Biologia Celular.** São Paulo: UFDG. ISBN: 978-85-8147-111-2.. p. 109. 2017

FERREIRA, R. D. G.; RODRIGUES, C. M. O. **O Lixo eletrônico no Brasil: Leis e Impactos Ambientais.** SBC Horizontes, Porto Alegre.v. 1, n. 1, p. 1-5. 2010.

FISCARELLI, R. B. O. Material didático e prática docente. **Revista Ibero Americana de Estudos em Educação**, 2(1), 1-9. 2007.

FREITAS, F. V.; NAGEM, R. L.; BONTEMPO, G. C. Contribuições desafios de um modelo análogo ao microscópio óptico baseado em smartphone para o ensino de Ciências. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia**, SP: 2005 – 24 a 27 de nov., p. 1-8. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, S. R. S. **Modelo didático no ensino de citologia: representação da anatomia celular por meio de pizzas.** In: SOUZA, L. L.; FREITAS, S. R. S. (Orgs.). **O ensino de ciências e biologia no Amazonas: experiências do PIBID no município de Tefé.** Jundiaí – SP: Paco Editorial. p. 31-35. 2016.

FREITAS, L. A. M., BARROSO, H. F. D., RODRIGUES, H. G. & AVERSI-FERREIRA, T. A. Construção de modelos embriológicos com material reciclável para uso didático. **Bioscience journal.** 24(1), 91-97. 2008.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências.** v. 8, n. 2, p. 109-123. 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber.** 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
GLASER, V.; PIERRE, P. M. O.; FIOREZE, A. C. C. L. Teaching-learning strategies as alternative to teach Cell Biology: continuing education for High Schools teachers in Curitiba-SC. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 15, n. 2, p. 49-74, 2017.

ÍNDICE BRASILEIRA DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados da cidade de Tabatinga-Am.** Visitado no dia 05 de dezembro de 2018. <Disponível no link: <http://portaldoamazonas.com/tabatinga-a-capital-do-alto-solimoes-e-tríplice-fronteira-no-amazonas>>.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica:** notas estatísticas. Brasília: INEP, 2017.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica:** notas estatísticas. Brasília: INEP, 2019.

JUSTINA, L. A. D. & FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética- exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi.** v. 10, n. 2, p. 35-40. 2006.

LIU, X.; TANAKA, M.; MATSUI, Y. Electrical and electronic Waste Management in china: progress and barriers to overcome. **Waste Management Research**.v. 24,p. 92-101. 2006.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, v. 24, n. 1, Porto Alegre. DOI: <https://doi.org/10.22456/2595-4377.22262>. 2011.

LOCATELLI, A.; ROSA, C. T. W. Produtos educacionais: características da atuação docente retratada na I amostra gaúcha. **Revista Polyphonia**, v. 26, p. 197-210. 2015.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 2, p.241-253. 2008.

LUNETTA, V. N. **Atividades práticas no ensino da Ciência**. **Revista Portuguesa de Educação**. v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, Roberto (organizador). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns recortes**. São Paulo: Escrituras. p. 239-253. 2007.

MANNHEIMER, W. A. **Microscopia dos materiais: uma introdução**. **Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise**. Rio de Janeiro. E-papers. E-book. 2002.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F. & FERRAZ, C. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 9, n. 1, 2009.

MELO, M. R. & NETO, E. G. L. Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química. **Química Nova Escola**, v. 35, n. 2, p. 112-1. 2012.

MIRANDA, Rosana Barroso. **Aulas Práticas de Ciências da Natureza: Fomentando o Espírito Investigativo. Atividades e Experiências**. 2007. <Disponível em: <http://www.educacional.com.br/revista/0307/pdf>.> Acesso em: 27 out. 2015, 16:30:01

MORA-OSEJO, L. E. Un modelo de estrategias integradas para la generación de capacidad científica creativa en los alumnos de los diferentes niveles del sistema educativo colombiano. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, v. 25, n. 96, p. 445- 451, 2001.

MORIN, V. L.; LÜDKE, E. Ensino de histologia e anatomia do aparelho reprodutor feminino através de metodologias ativas com alunas do ensino médio: um relato de experiência. **Vivências**, v. 16, n. 30, p. 15-29, 2020.

OLIVEIRA, F. A. D.; GOMES, M. M. P. D. L. O Microscópio como Objeto Escolar da Disciplina Biologia no Colégio Pedro II (1960-1970). **Ciência & Educação** (Bauru), v. 26, 2020.

PERRUZI, Sarah Luchese; FOFONKA, Luciana. A importância da aula prática para a

construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 19, n. 74. 2021.

PINTO, D. O. **Interdisciplinaridade na Educação: O impacto e importância de adotar**. Blog Lyceum, 2019.

PIRES *et al.* **Microscopia: Contexto Histórico, Técnicas e Procedimentos para Observação de Amostras Biológicas**. [S.l.: s. n.], Saraiva, 2014.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed. 2002.

PUTZKE, J.; POSSATI, C. F.; CONRAD, B. C.; PUTZKE, M. T. L. Microscópio alternativo para produção em série para trabalhos práticos com estudantes do ensino fundamental. **Revista Monografias Ambientais**, v. 19, p. 8, 2020.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIAN, G. H.; HELLER, H. C. **Vida: a ciência da biologia**. 8a ed. v.1 Porto Alegre: Artmed, 2007.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**.v. 12, n. 3, p.357-368. 2007.

SANTOS, K. P. **A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental**. 47f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B. T.; LORETO, E. L. S. Construindo um microscópio II. Bem simples e mais barato. **Revista Genética na Escola**, v. 6, p. 1-5, 2011.

SEPEL, L. M. N. *et al.* Construindo um microscópio II. **Bem simples e mais barato**. **Genética na Escola**, v. 6, n. 2, 2011.

SCHLUEPA, M. *et al.* Recycling –from e-waste to resources. **Sustainable innovation and technology transfer industrial sector studies**. Paris: UNEP, 2009.

Silva, M. O. **Avaliação do programa dinheiro direto na escola–escolas sustentáveis em Aracaju, Sergipe**. Dissertação de Mestrado, 63 f. Departamento de Saúde e Ambiente, Universidade Tiradentes – UNIT, Aracaju – SE, 2018.

SOGA, D. *et al.* Um microscópio caseiro simplificado. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 4. 2017.

SOUZA, A. P. A.; DA SILVA, J. R., DE ARRUDA, R. M., DE ALMEIDA, L. I. M. V., & DE CARVALHO, E. T. A necessidade da relação entre teoria e prática no ensino de ciências naturais. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, 2014.

TELES, N.; FONSECA, M. J. A importância do microscópio óptico na revolução científica: das práticas à representação museológica. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 20, p. 126-140, 2019.

UNESCO BRASIL. **Ensino de Ciências: o futuro em risco. 2005.** <Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.> Acesso em: 01 jun. 2011.

VALÉRIO, Marcelo; TORRESAN, Clarissa. A invenção do microscópio e o despertar do pensamento biológico: um ensaio sobre as marcas da tecnologia no desenvolvimento das ciências da vida, REnBio - **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio** - ISSN: 1982-1867 - vol. 10, n. 1, p. 125-134, 2017

VASCONCELOS, Celso do S. Metodologia dialética em sala de aula. **Revista de Educação AEC**, n. 83 p. 1992.

VILLANI, C. E. P. & NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. 8(3), p. 187-209. 2003. <Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/539/334>>. Acesso em 17 Abr., 2018.

WALLAU, G. L.; ORTIZ, M. D. F.; RUBIN, P. M.; LORETO, E. L.; SEPEL, L. M. Construindo um microscópio, de baixo custo, que permite observações semelhantes às dos primeiros microscopistas. **Revista Genética na Escola**, v. 03, n. 2, p. 8-10, 2008.

White, R. F. The link between the laboratory and learning. **International Journal of Science Education**, v.18, n. 7, p.761-774, 1996.

WOMMER, F. G. B.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Proposta didática para o ensino de biologia celular no ensino fundamental: a história da ciência, experimentação e inclusão. **Technology and Society (BRAJETS)**. v. 12, n. 2, p. 190–197. 2019.

ZANOVELLO, R.; HORBACH, R. K.; LIMA, F. O.; SIQUEIRA, A. B. Reforçando práticas pedagógicas experimentais a partir da revitalização de um laboratório de ciências. **Revista Contexto & Educação**. v. 29, n. 94, p. 57–79, 2014.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Modelo de questionário aplicado em sala de aula.**QUESTIONÁRIO**

Este questionário enquadra-se numa investigação dos conhecimentos prévios dos alunos no âmbito de uma tese de Pesquisa do TCC, realizada na Universidade do Estado do Amazonas. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos (tese de Paic e Tcc), sendo realçado que as respostas dos inquiridos representam apenas a sua opinião individual. O questionário é anónimo, não devendo por isso colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário. Não existem respostas certas ou erradas. Por is so lhe solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. Na maioria das questões terá apenas de assinalar com uma cruz a sua opção de resposta. Obrigado pela sua colaboração.

Idade:_____ **2. Sexo:** Masculino () Feminino ()

Você gosta da Disciplina de Ciências?

()SIM ()NÃO

Na sua escola possui laboratório de Ciências?

()SIM ()NÃO

Se não, você gostaria que tivesse um laboratório de ciências na sua escola?

()SIM ()NÃO

Você sabe manusear um microscópio óptico?

()SIM ()NÃO

Você já viu um microscópio óptico de perto?

()SIM ()NÃO

Você já fez alguma prática de ciências utilizando qualquer um aparelho de laboratório de Ciências?

()SIM ()NÃO

Você sabia que podemos construir materiais de laboratório (exemplo: microscópio, estereoscópio e etc.) com materiais alternativos (recicláveis)?

()SIM ()NÃO

Gostaria de fazer um modelo em sala de aula, que você pode utilizar até mesmo em casa?

()SIM ()NÃO

O que você sabe sobre o assunto microscopia?

O que você sabe sobre o Reino *Plantae*?

OBRIGADA!

APÊNDICE B- Roteiro da aula prática que foi aplicada em sala.

Prática de Laboratório

Componentes: _____

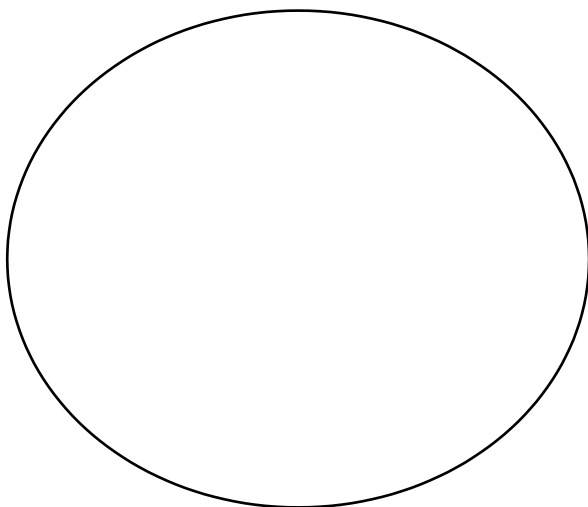
Prática 01

Estudo do microscópio óptico

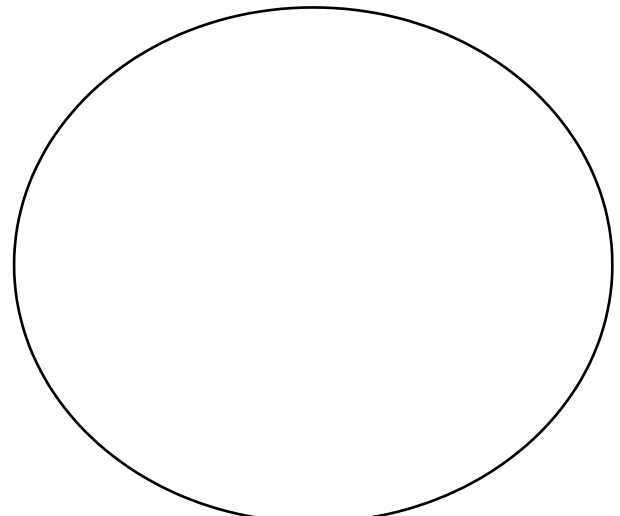
Objetivos: Reconhecer as principais partes de um microscópio óptico; aprender a manuseá-lo corretamente.

Materiais utilizados: Microscópio óptico; Letras de jornal recortadas; Lâmina e lamínula; Tesoura; Pinça; Conta-gotas ou pipeta; Água destilada.

Escreva como foi feito o processo da amostra:



Aumento de 40x



Aumento de 100x

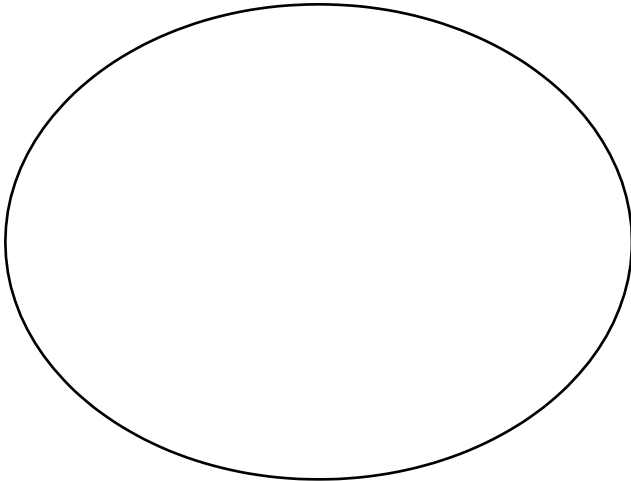
Prática 02

Estudo de células da epiderme do catáfilo de cebola (*Allium cepa*)

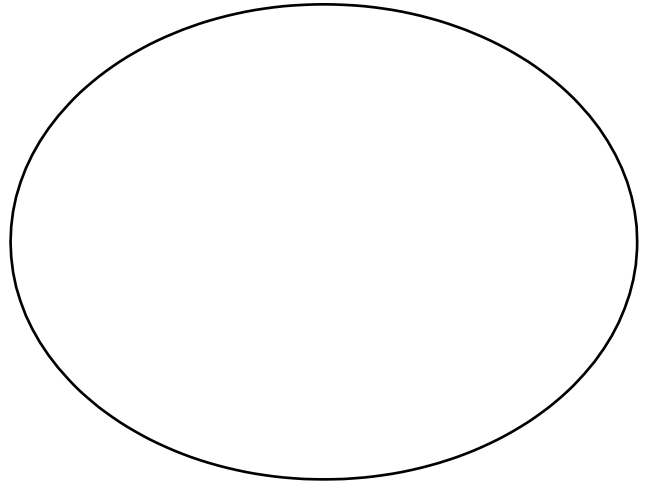
Objetivos: Conhecer a morfologia de uma célula eucariótica vegetal; Observar núcleo, citoplasma e parede celular.

Materiais utilizados: Catáfilo de cebola; Lâmina e lamínula; Conta-gotas ou pipeta de pasteur; Pinça;

Escreva como foi feito o processo da amostra:



Aumento de 40x



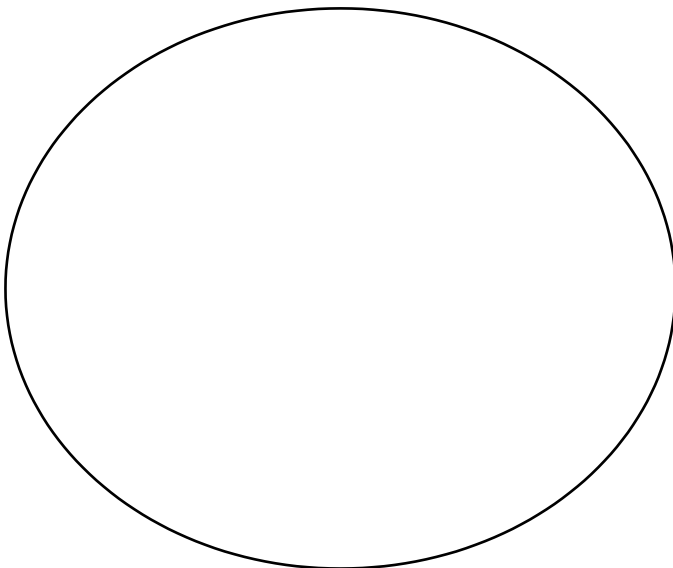
Aumento de 100x

**Prática 03 Células da epiderme de
pimentão (*Capsicum annuum*)**

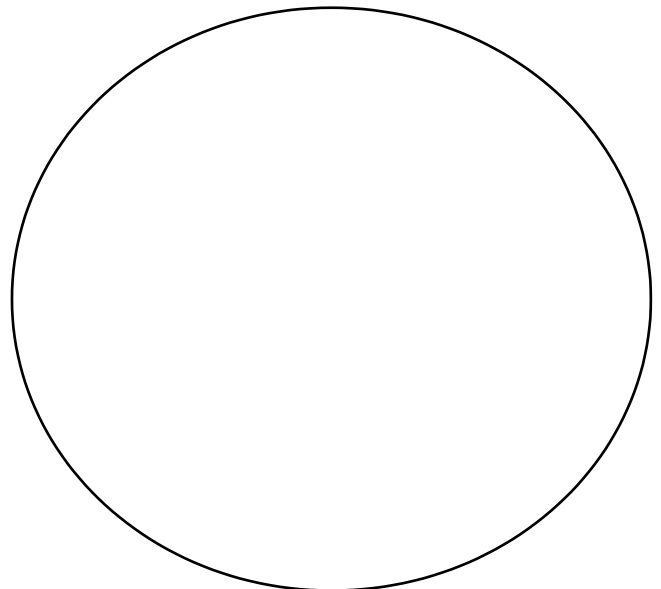
Objetivos: Observar parede celular, núcleo e cromoplastos das células.

Materiais utilizados: Pedacos de pimentão; Gilete ou estilete; 2 lâminas e 2 lamínulas; Água destilada; Conta-gotas ou pipeta de Pasteur; Papel filtro.

Escreva como foi feito o processo da amostra:



Aumento de 40x



Aumento de 100x

ANEXOS

ANEXO A- Ofício de apresentação na escola Municipal Francisco Mendes.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO AMAZONAS
ESTADO DO AMAPÁ - TABATINGA

Ofício nº 11/J/2023 - (1)/CSTII/UEA.

Tabatinga-AM, 16 de junho de 2023.

Para o Sr. Jorge Ilurbosn de Oliveira Diretor do CESTB/UEA

Para: Eliana Rojas Estrella

Diretora da Escola Municipal Francisco Mendes/Anexo I.

Elisabeth Moreira Rodrigues Apoio pedagógico

Assunto: NTO: solicitação

Prezada Diretora,

Cumprimentando-a cordialmente, venho solicitar a Vossa Senhoria, a possibilidade de permitir que a Discente Dieneff Andressa da Silva e Silva matrícula nº 11.17180-00 realize a aplicação do projeto, intitulado: "Laboratório Interdisciplinar de Ciências da natureza: Implementação e desenvolvimento de métodos alternativos para escolas indígenas e não indígenas", sob orientação da professora Marcella Pereira da Cunha Campos. Seria de contar com vossa colaboração; assim, aproveitamos a oportunidade para renovar votos de estima, apreço e consideração.

Atenciosamente,


Jorge Ilurbosn de Oliveira
Diretor CESTB/UEA
Av. Djalma Batista - GVEA

ANEXO B- Ofício de apresentação na Escola municipal José Carlos Mestrinho.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TABATINGA

Ofício. Nº. 120/2023- GD/CSTB/UEA.

Tabatinga-AM, 01 de



de Setembro de 2023.

De: Edilson de Carvalho Filho
Diretor do CESTB/UEA

Para: Livia Nilo Zaguri
Diretora da Escola Municipal José Carlos Mestrinho/Anexo Madureira

ASSUNTO: Solicitação

Prezada Diretora,

Cumprimentando-a cordialmente, venho solicitar a Vossa Senhoria, a possibilidade de permitir que a Discente Dieniff Andressa da Silva e Silva, matrícula nº 1718040010, sob orientação da professora Marcella Pereira da Cunha Campos.

Certo de contar com vossa colaboração, aproveitamos a oportunidade para renovar votos de estima, apreço e consideração.

Atenciosamente,

Edilson de Carvalho Filho
Diretor do CESTB

ANEXO C- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a aplicação dos questionários.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TABATINGA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, MARILSON FELIX DA SILVA, RG: 4097314-3, domiciliado nesta cidade, à rua LOTEAMENTO CHAPIM DIGNO TABATINGA, fone: _____, declaro de livre e espontânea vontade querer participar do estudo: "Laboratório Interdisciplinar de Ciências da Natureza: Implementação de Métodos Alternativos para Escolas Indígenas e não Indígenas". Autorizo o uso dos dados da minha entrevista e demais da minha participação somente para fins do presente estudo e que se guarde sempre sigilo absoluto sobre a minha pessoa. Declaro que me foi informado os detalhes referentes a essa pesquisa e que as informações que fornecerei ajudarão no melhor conhecimento do assunto em estudo. Sei que minha participação consiste apenas em fornecer dados educacionais e posso me negar a participar desse estudo, como também me retirar do mesmo a qualquer momento que desejar, sem que com isso, nem eu tampouco minha família venhamos a sofrer qualquer tipo de represália. Embora saiba que os riscos que corro com a minha participação nessa pesquisa sejam mínimos, também me foi informado que não há qualquer risco para minha saúde ou para minha integridade física. Minha participação é inteiramente voluntária e não receberei qualquer quantia em dinheiro ou em outra espécie. Também me foi informado que em caso de esclarecimentos ou dúvidas posso procurar informações com o(a) senhor(a) Coordenador(a) da pesquisa, Pro^{fa}. MSc Marcella Pereira da Cunha Campos, no endereço (comercial): Av. da Amizade, 74, Centro, CEP: 69640-000, Tabatinga-AM, Fone (Celular): (097) 99166-8135.

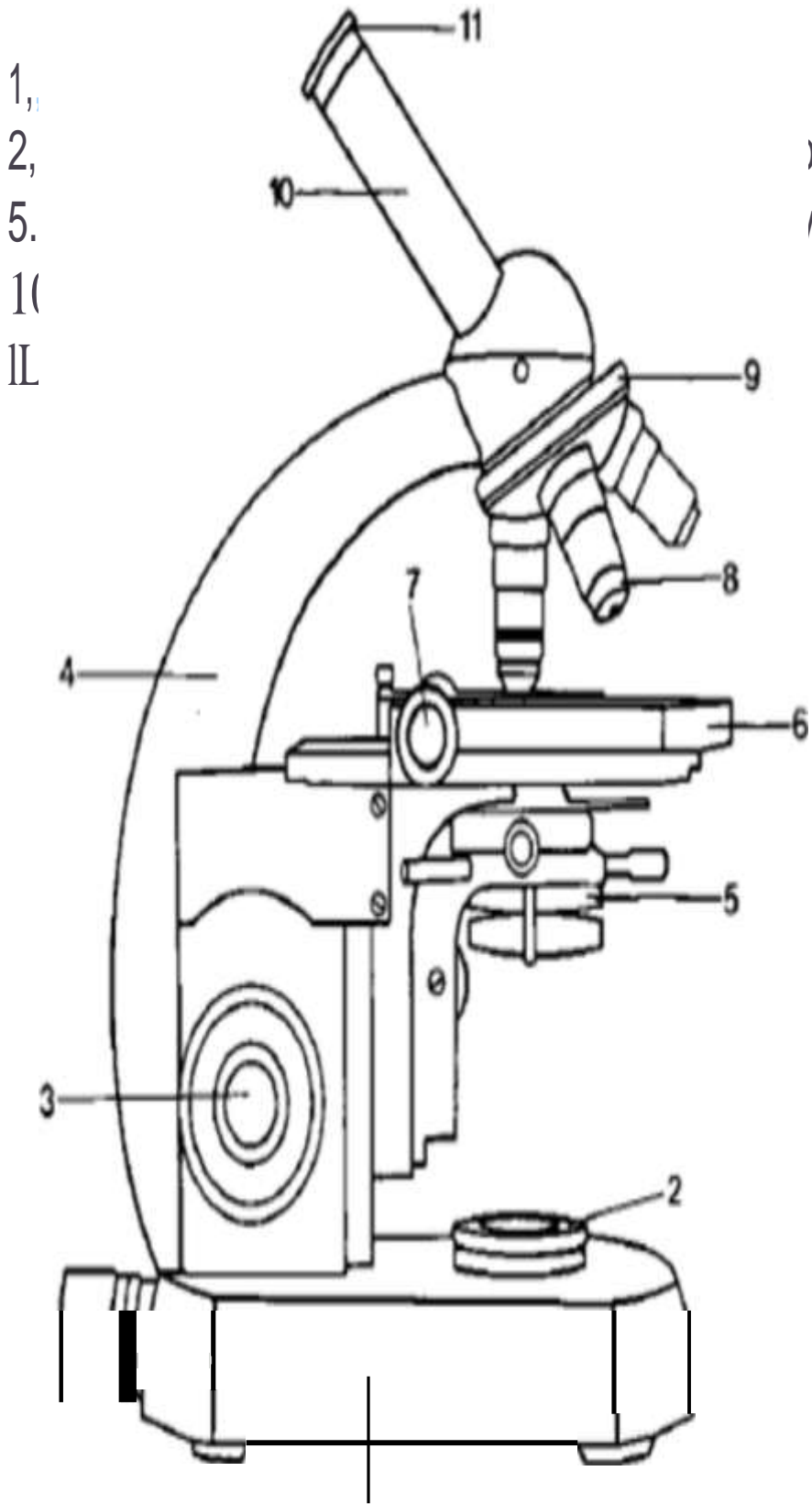
MARILSON FELIX DA SILVA
Assinatura do Professor Responsável pelo Sujeito da Pesquisa

Roberto R. Estrella
Responsável pela Escola (Diretor)

Data: _____ / ____ / ____



ANEXO D- Modelo de microscópio utilizado na aplicação da aula.

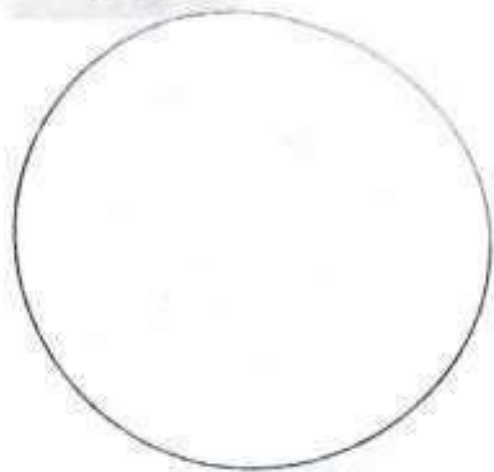


pluna
/as 9, Rev611ver

1,
2,
5.
10
11



Aumento de 40x



Aumento de 100x

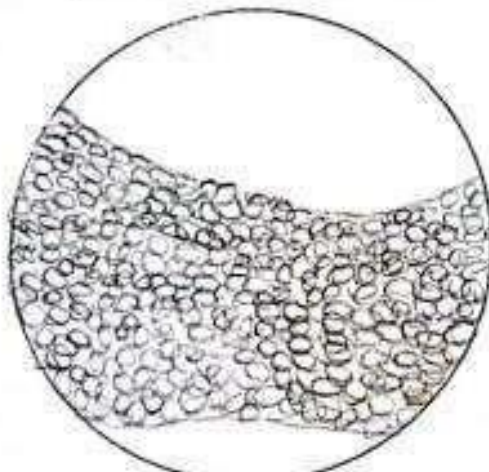
Prática 03
Células da epiderme de
pimentão (*Capsicum annuum*)

Objetivos: Observar parede celular, núcleo e cromoplastos das células.

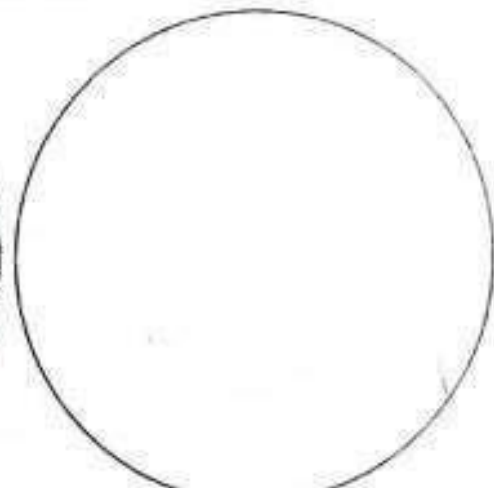
Materiais utilizados: Pedacinhos de pimentão, Gilete ou estilete, 2 lâminas e 2 lamínulas, Água destilada, Conta-gotas ou pipeta de Pasteur, Papel filtro.

Escreva como foi feito o processo da amostra:

O processo foi feito retirando-se a pele da pimenta com um gilete e colocando-a em uma lâmina com água destilada.



Aumento de 40x



Aumento de 100x

