



REPÚBLICA DE ANGOLA

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED- HUÍLA

**PROPOSTA DE UM GUIA ORIENTADOR DE AULAS PRÁTICAS DE
LABORATÓRIO COMO FORMA DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM DA BIOLOGIA NA 8ª CLASSE**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS, OPÇÃO-
BIOLOGIA**

Autora: MARIA LUÍSA CHISSENDE DOS SANTOS MUSHOLOVELA

Lubango, 2023



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
ISCED-HUÍLA**

**PROPOSTA DE UM GUIA ORIENTADOR DE AULAS PRÁTICAS DE
LABORATÓRIO COMO FORMA DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM DA BIOLOGIA NA 8ª CLASSE**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS, OPÇÃO-
BIOLOGIA**

Autora: MARIA LUÍSA CHISSENDE DOS SANTOS MUSHOLOVELA

Orientadora: Prof. Doutora Cremilda Tchipepi Domingos Wpandanda, PhD

Lubango, 2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Higino Cordeiro dos Santos e Maria Inês Chissende, que mesmo distantes torcem, acreditam em mim e oram para que tudo dê certo.

Ao meu amado esposo José da Silva Alfredo de Musholovela por estar comigo em todos os momentos, ser incansável e sempre me apoiar.

Aos Meus queridos e amados filhos Sílvio Edésio dos Santos Musholovela, Deolinda Vissolela dos Santos Musholovela, Silnio Aldair dos Santos Musholovela e Victória Elisângela dos Santos Musholovela (minhas maiores alegrias e motivação de seguir em frente).

Aos meus irmãos Deolinda, Nelo, Yano, Mirian e Daisy, por aceitarem as minhas ausências e cuidarem dos nossos pais durante o processo de formação.

AGRADECIMENTOS

A Deus pai pelo dom da vida e por permitir enfrentar essa difícil caminhada.

Aos meus pais e irmãos, pelas orações, amor e incentivo.

Ao meu amado esposo, a pessoa que mais esteve comigo, apoiou-me de forma incondicional e entendeu as minhas constantes ausências. Aos meus queridos e amados filhos, que com muito amor e compreensão souberam entender as minhas ausências, foram fortes em me apoiar e de alguma forma um motivo a mais para seguir em frente.

A minha orientadora Prof. Doutora Cremilda Tchipepi Domingos Wpandanda, PhD, pela entrega, força, amizade, orientação, paciência, motivação e contributo com opiniões e ideias brilhantes para a conclusão dessa dissertação.

Aos professores Francisco Cativa Javela, Hombo Soares, e Joaquim Catala, pelo apoio incondicional, compreensão, força e coragem para continuar e pela disponibilidade e entrega em desenvolver o trabalho da área pedagógica sempre que estive ausente.

Aos meus colegas de formação pela convivência e força para continuar, sobretudo quando tudo parecia estar acabada, e aos meus colegas do Liceu Welwítchia Mirábilis, em particular ao professor David Ferreira Tchinhama pela ajuda na correção do trabalho e outros conselhos.

Aos meus padrinhos Pedro Lopes Rank Frank e Belmira Ofélia, por desde muito cedo apoiarem a minha formação e cuidarem de mim. Aos meus queridos amigos: Isabel Alberto, Carla Patrocínio, Júlia Camati, Sandra Paulo, Iracema de Carvalho, Jessica Fortunato, Indira Nongava, Edmira Francisco, Adelina Lumueno, Artur Quizenga, Jorge Dias, Telmo Raimundo (em memória), Lúcia Caetano, Ezequiel Jeremias, Palmira Ernesto, Nado Kitekulo, e Violanda Manuel, por acreditarem em mim e de alguma forma terem-se empenhado para a conclusão dessa dissertação.

Por fim agradeço aos meus tios, primos, sobrinhos, cunhados e alunos, que me acolheram em suas residências e contribuíram de diversas formas para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma reflexão sobre as aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe. Este foi realizado no complexo Escolar “São José Operário” e tem como objectivo de investigação, elaborar um guia orientador de aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem de acordo com o programa da disciplina de Biologia. A investigação obedece os paradigmas qualitativo-quantitativo, a pesquisa é descritiva do género aplicada e procura responder o seguinte problema de investigação: como contribuir para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe? Utilizou-se como ferramenta de pesquisa um questionário para recolha de dados. A amostra foi de 72 alunos e 12 professores da mesma escola. Os resultados obtidos permitiram inferir a existência de dificuldades na utilização das formas de organização do processo, em particular na realização de aulas práticas de laboratório para relacionar a teoria com a prática. Como resultado da investigação elaborou-se um guia orientador de aulas práticas de laboratório que poderá ser utilizado nas aulas da disciplina de Biologia e vai contribuir para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. A proposta eleva o nível de realização de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina nos alunos da 8ª classe durante a planificação, orientação, execução, controle e avaliação das aulas práticas e das tarefas docentes para transformar a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Processo de ensino-aprendizagem; Formas de organização; Aulas práticas de laboratório.

ABSTRACT

The following work presents a reflection about the practical laboratory lessons, as a means of organizing the learning-teaching process for the Biology subject for the grade 8^a class. The study was carried out at Complexo Escolar “São José Operário” and its general objective is to design an orientation guide for the practical laboratory lessons, in such a way that it organizes the teaching-learning process according to the subject’s syllabi. This a qualitative-quantitative research, it applies a descriptive genre, and looks forward to answering the following research problem: what contributions can be made, in order to improve the teaching-learning process of Biology for the grade 8^a class? As a research tool, we have used a questionnaire for data collection. We have worked with a number of 72 students and 12 teachers. From the results obtained, we could notice the difficulty in the organization of the processes, particularly in the practical laboratory lessons, with regards to relating theory and practice. As a result of the investigation, an orientation guide has been designed for the practical laboratory lessons, which can be used for the Biology subject and will contribute to the teaching-learning process. The proposal raises the level of the practical laboratory during the planning, orientation, execution, control and evaluation of the practical lessons of the students, and the teachers tasks to transform student’s learning.

Key words: Teaching-learning process; Organization forms; Laboratory lesson

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AN.....	Abertura numérica
APL.....	Aulas práticas de laboratório
FAS.....	Fundo de Apoio Social
FOPEAB.....	Formas de organização do processo de ensino-aprendizagem da Biologia
GAP.....	Gabinete de Apoio Psicopedagógico
ISCED.....	Instituto Superior de Ciências da Educação
MO.....	Microscópio óptico
PEA.....	Processo de ensino-aprendizagem
PEAB.....	Processo de ensino-aprendizagem da Biologia
VD.....	Variável dependente

ÍNDECE

INTRODUÇÃO	1
FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAM AS AULAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO COMO FORMA DE ORGANIZAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA.....	9
1.1. O Processo de Ensino-aprendizagem	9
1.2. O processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe.....	14
1.3. Formas de Organização do Processo de Ensino-aprendizagem da Disciplina de Biologia	20
1.4. Aulas Práticas de Laboratório Como Forma de Organização do Processo de Ensino-aprendizagem da Disciplina da Biologia	26
CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO, DIAGNÓSTICO DO ESTADO ACTUAL, DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO	32
2.1. Caracterização do complexo escolar Nº 11 “São José Operário” em Moçâmedes	32
2.2. Caracterização da população e amostra	34
2.4. Fundamentação para elaboração da proposta de acordo com análise do programa da disciplina de Biologia da 8ª classe.....	46
2.5. Proposta de aulas práticas de laboratório para a disciplina de Biologia da 8ª classe	50
CAPÍTULO III - AVALIAÇÃO DA EFECTIVIDADE DA PROPOSTA DE AULAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA NA 8ª CLASSE	58
3.1. Determinação das necessidades e potencialidades que apresenta o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na realização das aulas práticas de laboratório	58
CONCLUSÕES	77
RECOMENDAÇÕES.....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS E APÊNDICES	86

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem caracteriza-se pela combinação de actividades e interacções comportamentais entre professores e alunos. Este, visa alcançar resultados tendo como ponto de partida o nível de aprendizagem dos alunos. O seu carácter bilateral, permite abordar: a actividade de direcção do professor e a aprendizagem dos alunos. Por esse motivo, torna-se necessário que os professores sejam capazes de compreender as palavras “ensinar” e “aprender”, por serem conceitos-chaves para a construção do processo.

Libaneo (1990), define o processo de ensino como uma sequência de actividades do professor e dos alunos, tendo em vista a assimilação de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades, através dos quais os alunos aprimoram capacidades cognitivas (pensamento independente, observações, análise-síntese e outras). O mesmo autor define aprendizagem como um processo de assimilação de determinados conhecimentos e modos de acção física e mental, organizados e orientados no processo de ensino.

Em Angola a qualidade do processo de ensino-aprendizagem constitui uma premissa da política do Ministério da Educação, é por isso que desde o início do século XXI, nas instituições escolares dos diferentes níveis de ensino materializam-se as transformações do processo de ensino-aprendizagem derivadas das diferentes reformas educativas (2001, 2016). De forma geral, estas projectaram-se em função de obter capacidades físicas, intelectuais, morais, cívicas, estéticas e de trabalho da jovem geração; Assim como de elevar seu nível científico, técnico e tecnológico, com o fim de contribuir para o desenvolvimento socioeconómico do país.

Neste sentido, um dos elementos que se requer melhorar para materializar a mudança educativa que se projecta, é o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem das diferentes disciplinas em todos os níveis de ensino.

Segundo a Assembleia Nacional (2020), um dos objectivos do Subsistema de Educação é o de formar indivíduos com sólidos conhecimentos científicos, pedagógicos, metodológicos, linguísticos, culturais, técnicos e humanos, como sustenta a Lei nº 32/20, Lei que altera a Lei nº17/16, de 7 de Outubro-Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino. Este dado, revela a necessidade de

se adoptar uma posição integradora para proporcioná-los um ambiente fecundo, apto para desenvolver as suas capacidades profissionais, habilidades e valores para que sejam capazes de mobilizar os conhecimentos absorvidos em distintas áreas, com fito de transformar o meio social em que vive. Facto alcançável com a implementação da transversalidade, visando a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem em geral e em particular da disciplina de Biologia.

Analisando o objectivo geral da Lei de Bases Nº 32/20 do Sistema de Educação e a realidade do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia nas escolas do I Ciclo do Ensino Secundário, é possível constatar que este desenvolve-se com base nos livros didácticos onde o conhecimento é repassado como algo já pronto. A metodologia é centrada no professor com a maioria das aulas expositivas, geralmente demonstrativas que conduzem mais à memorização que o desenvolvimento do raciocínio lógico e formal dos alunos, que os leva a deixar de observar o aguçamento da curiosidade e o despertar para o conhecimento.

De acordo com Alves et al (2015), as metodologias utilizadas pelos professores que incentivam a participação activa dos alunos durante as aulas, podem ser uma maneira de superar as dificuldades encontradas no exercício das suas funções e contribuir significativamente para formação de um indivíduo com autonomia e pensamento crítico, principalmente no que diz respeito a utilização das aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem, constitui canal fundamental para conquistar a atenção, cativar o entusiasmo, o afecto e desenvolver capacidades de observação, testagem de hipóteses, procedimentos experimentais dos alunos e melhorar positivamente o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.

Lucena (2016) defende a ideia de que a formação do professor deve estar ligada ao processo didáctico metodológico, para que esteja capacitado a desenvolver a sua actividade, e com isso possibilitar os alunos a realizar actividades e obterem resultados consideráveis a sua aprendizagem.

Entre estes constituem antecedentes do tema, os estudos realizados por investigadores e professores, tanto a nível internacional com nacional,

preocupam-se e continuam a preocupar-se em buscar caminhos para mudar o paradigma daí:

- Possobom et al (2002), faz uma abordagem sobre as aulas práticas de laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências, onde apresenta reflexões sobre as diferentes etapas do processo e elaborou um roteiro para o aluno e para o professor e a aplicação das actividades.
- Santos (2015), destaca a importância do trabalho prático, experimental e laboratorial, assim como das aulas de campo (visitas de estudo e saídas de campo) no ensino da Biologia e da Geologia”, onde considera que todo o trabalho prático tem uma base teórica e uma aplicação prática, que possibilita a aprendizagem dos alunos e os permite ter um papel activo no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.
- Mota (2019), considera as aulas práticas e o uso do laboratório como excelentes formas de motivação que podem influenciar outros professores a fazer o uso dos diversos recursos que possam contribuir para aprendizagem dos alunos, o crescimento profissional do professor, e possibilitar dessa forma maior interacção professor-aluno e aluno-aluno.

Os autores antes mencionados fazem uma abordagem sobre as aulas práticas de laboratório, importante para a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, mas não consideram as aulas práticas de laboratório como uma forma de organização do processo.

A presente investigação, justifica-se pelas dificuldades identificadas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia em relação as aulas práticas de laboratório, visto que o programa desta disciplina não apresenta sugestões quanto ao número de aulas teórico-práticas para cada conteúdo, não referencia os métodos de ensino, não sugere objectivos educativos, não apresenta objectivo geral para a Função Excretora, e em determinados temas não sugere aulas práticas de laboratório, não discrimina que tipos de actividades práticas devem ser desenvolvidas com os alunos, não apresenta pré-requisitos e meios de ensino. Por outro lado, é notória a falta de criatividade dos professores no Complexo Escolar “São José Operário” na elaboração, diversificação e implementação de aulas práticas de laboratório, pois que, muitos professores não desenvolvem

esse tipo de aulas por terem a ideia fixa de que o laboratório deve ser apenas uma sala equipada com microscópios e outros materiais apropriados.

Diante deste contexto, elaborou-se as seguintes insuficiências:

- Aulas meramente teóricas que tornam os conteúdos abstratos e permitem o desenvolvimento de alunos reprodutivos;
- Insuficiente preparação metodológica dos professores para vincular os conteúdos teóricos com a prática;
- Ausência de um guia orientador para a realização de aulas práticas de laboratório;
- Limitado interesse e motivação dos alunos para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Biologia;

Como professora, pela experiência acumulada a alguns anos e com base nas insuficiências detectadas e motivada a contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, com vista a dirimir a situação, surgiu o interesse em reflectir sobre o tema: Proposta de um Guia orientador de aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da Biologia na 8ª classe.

Não obstante a variedade de temáticas que em Biologia apresentam um alto nível de abstracção, opcionalmente escolheu-se o programa de Biologia para trabalhar nos mais variados temas.

Deste modo formulou-se como problema científico: Como contribuir para a realização das aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “ São José Operário” no município de Moçâmedes?

Com base no problema definiu-se como objecto de estudo: o processo de ensino-aprendizagem da Biologia na 8ª classe e como campo de acção: as aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “ São José Operário” no município de Moçâmedes.

Identificado o problema, com vista a contribuir para melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, definiu-se como objectivo de

investigação: Elaborar um guia orientador de aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem de acordo com o programa da disciplina de Biologia na 8ª classe.

Como vectores directores, para alcançar o objectivo proposto formulou-se as seguintes perguntas científicas:

1. Que fundamentos teóricos sustentam as práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem para as aulas de Biologia na 8ª classe?
2. Qual é o estado actual das práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe?
3. Que proposta de aulas práticas de laboratório conceber para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe?
4. Como avaliar a proposta de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe?

Para responder as perguntas científicas foram definidas as seguintes tarefas de investigação:

1. Sistematização dos fundamentos teóricos que sustentam as práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem para as aulas de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” no município de Moçâmedes.
2. Caracterização do estado actual das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” no município de Moçâmedes.
3. Desenho de um Guia orientador de aulas práticas de laboratório para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” no município de Moçâmedes.
4. Avaliação da proposta de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” no município de Moçâmedes.

Metodologia

Esta investigação obedecerá os paradigmas qualitativo-quantitativo. Quanto a abordagem, Gerhardt e Silveira, (2009), sustentam que a pesquisa qualitativa

não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão do funcionamento, aspirações, motivações de um grupo social. E Prodanov e Freitas (2013) sustentam que a pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações. Assim, a presente investigação adoptará uma abordagem qualitativa e quantitativa. Também recorrer-se-á por um lado, a análise das informações colectadas a partir da revisão da literatura científica, por outro, para interpretação a técnicas de cálculos matemáticos, uma vez que a colecta de dados é de forma numérica.

Tratar-se-á de uma pesquisa descritiva pois que Gil (2002) e Prodanov e Freitas (2013), destacam que as pesquisas descritivas têm como objectivo primordial descrever as características de determinada população ou fenómeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Quanto a natureza, a investigação é do género aplicada, pois que o seu resultado será aplicado para a resolução de um problema concreto. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa do tipo aplicada procura objectivar e gerar conhecimentos para aplicação prática com vista a solucionar problemas específicos.

A presente investigação assenta-se sobre os seguintes métodos e técnicas:

De nível teórico

Revisão Bibliográfica: Utilizou-se na busca dos fundamentos teóricos que incorporam o objecto de investigação. Gil (2002), sustenta que a revisão bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, em que são utilizadas contribuições dos diversos autores sobre o assunto em abordagem. Por outro lado, Prodanov e Freitas (2013), sustentam que a revisão bibliográfica permite colocar o pesquisador em contacto directo com o material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

Histórico-lógico: permitiu conhecer o objecto de investigação quanto aos antecedentes históricos e tendências actuais sobre as aulas práticas de laboratório.

Análítico-sintético: Empregou-se na interpretação da informação e determinação das principais posições e tendências quanto as aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da Biologia, de modos a chegar a conclusões inerentes a proposta. Foi utilizada em toda a constituição do trabalho, mormente na interpretação das informações advindas da literatura consultada, assim como dos documentos normativos do sistema educativo em Angola.

Indutivo-dedutivo: Permitiu fazer operações lógicas para a identificação do problema de investigação assim como para elaboração da proposta de solução do problema. E ainda fazer generalizações que conduzirão às conclusões específicas e gerais da dissertação e as recomendações nelas constantes. Diniz e Silva (2008) sustentam que na indução ocorre um processo de generalização pelo qual as situações passam do particular para o geral, e na dedução ocorre o inverso, trata-se de uma passagem de um princípio geral para outros menos gerais até factos particulares.

Modelação: Foi utilizada na análise de diferentes propostas, estruturas e modelos de aulas práticas de laboratório que permitirão explicar e desenhar a proposta apresentada.

Métodos estatísticos

Análise percentual: Utilizou-se para fazer o processamento dos dados obtidos nos inquéritos aplicados aos professores de Biologia.

A nível empírico

Análise documental: Permitiu revisar documentos legais e outros como a Lei de bases da educação em Angola, programa do I ciclo e manual de Biologia da 8ª classe, de modos a analisar as informações e orientações metodológicas que estes documentos têm acerca das práticas de laboratório nas aulas de Biologia.

Questionário por Inquérito: Utilizou-se para recolher informações dos professores e alunos com vista a conhecer a opinião dos mesmos sobre o tema em investigação.

Observação didáctica: Permitiu constatar *in loco* o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem com destaque as práticas de laboratório que se utilizam durante a aula.

Métodos Matemáticos: Utilizou-se gráficos, para organizar os dados recolhidos, o que permitiu fazer análise, interpretação e discussão dos mesmos.

Para investigação a população foi formada por 12 professores e 180 alunos da 8ª classe do Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” no município de Moçâmedes, e como amostra seleccionou-se 72 alunos que corresponde a 40% da população e trabalhou-se com os 12 professores corresponderá à 100% da população.

Importância Teórica e Prática da Investigação

O valor teórico desta investigação consiste na determinação dos referentes teóricos que sustentam o processo de ensino-aprendizagem bem como as aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe e análise dos conteúdos do programa. O valor prático está dado pelo facto do estudo resultar na elaboração de um guia orientador de aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe que será para dinamizar o trabalho do professor da disciplina de Biologia do Complexo Escolar Nº 11” São José Operário” e facilitar a aprendizagem dos alunos, e de certo modo irão minimizar as dificuldades que os professores têm na criação de metodologias que respondam os métodos e permitam o cumprimento dos objectivos da aula.

Estrutura do Trabalho

A presente dissertação tem como base as normas de elaboração da Dissertação de Mestrado do ISCED-Huíla (2019) dispendo de uma introdução, três capítulos, conclusões, recomendações bibliograficas, anexos e apêndices. Na introdução faz-se referências da importância e actualidade do tema a estudar, fazendo ênfase na sua significação para o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, trabalham-se os diferentes elementos do desenho teórico metodológico.

O capítulo I faz referência a fundamentação teórica do objecto e o campo, No capítulo II, apresenta-se a fundamentação metodológica, usado no contexto do estudo. Por fim serão também expostos os aspectos metodológicos do estudo no que diz respeito aos métodos de recolha e análise de dados. No capítulo II, faz-se a apresentação e discussão dos resultados. Neste caso aborda-se os

resultados da caracterização das variáveis e posteriormente apresenta-se a proposta de aulas práticas de laboratório e a sua avaliação. No III capítulo referencia a avaliação da efectividade da proposta. Seguido destes capítulos apresenta-se as conclusões e as recomendações que estão em correspondência com as perguntas científicas, assim como o objectivo exposto. Posteriormente expõe-se a bibliografia com a qual se trabalhou, os anexos e os apêndices que apoiam a investigação.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAM AS AULAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO COMO FORMA DE ORGANIZAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA

Para uma melhor abordagem do tema, com vista a atingir o objectivo do trabalho, é indispensável recorrer aos fundamentos teóricos que sustentam de um modo geral o processo de ensino-aprendizagem e de forma particular as aulas práticas de laboratório como formas de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe.

1.1. O Processo de Ensino-aprendizagem

O desenvolvimento da ciência obriga a todos os professores a adoptarem estratégias para o aperfeiçoamento e modernização constante das componentes do processo de ensino-aprendizagem. Isto pressupõe que os professores sejam investigadores permanentes das suas práticas diárias, o que passa pela melhoria na formulação dos objectivos, na determinação e ordenação lógica dos conteúdos, na melhoria da selecção dos métodos e meios de ensino, e na determinação das formas de organização, controlo e avaliação.

O conceito de ensino ou a palavra ensinar, sofreu grandes modificações e evolução no decorrer dos tempos. No ensino tradicional a actividade era centrada no professor, os métodos utilizados para as aulas eram meramente expositivos e explicativos, em que ensinar era transmitir conhecimento, cujo a preocupação do professor era dominar o que deveria ser dado na aula e o aluno limitava-se a reproduzir o que era dito e por isso ser considerado "tábua rasa". Este ensino foi sendo criticado devido as características que apresentava, e aos poucos deu origem ao novo conceito de ensino, baseado na escola nova.

Segundo Passmore (1980), o ensino pode ser caracterizado como uma actividade que visa promover a aprendizagem do aluno e é praticado de modo a respeitar a integridade intelectual deste, e a sua capacidade para julgar de modo independente.

Analisando as ideias do autor antes mencionado pode-se aferir que este considera o ensino como um conjunto de actividades organizadas do professor e dos alunos que visa alcançar determinados resultados, como o domínio de conhecimento e desenvolvimento das capacidades cognitivas, tendo como ponto de partida o nível actual de conhecimentos, as experiências e de desenvolvimento mental dos alunos.

Na visão de Libâneo (1990), o ensino é um processo que se caracteriza pelo desenvolvimento e transformações progressivas das capacidades intelectuais dos alunos em direcção ao domínio dos conhecimentos, habilidades e sua aplicação. O mesmo autor considera que o ensino tem a função principal de assegurar a transmissão e assimilação dos conteúdos do saber escolar e o desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos.

De acordo com Santos (2001), o ensino consiste na resposta planificada as exigências da aprendizagem. Daí que, é mais importante o professor acompanhar a aprendizagem do aluno do que se concentrar demasiadamente no assunto a ser ensinado, ou mesmo nas técnicas didácticas como tais. O autor considera ainda, que a aprendizagem não deve ser mecânica, deve ter uma significação para o aluno, relacionada com experimentos e vivências que os permita formular e resolver os problemas sociais. Deve estar orientada à aquisição de conhecimentos, habilidades, valores e qualidades nos alunos, de maneira que lhes permitam compreender e transformar a realidade económica, política e social.

Pillete (2004), considera que, para que a aprendizagem se efectue é necessário que o aluno queira aprender, pois, não se consegue ensinar alguém que não queira aprender. Para isso, é necessário que o professor utilize métodos, procedimentos e recursos para motiva-lo a aprender. O mesmo autor considera que a aprendizagem na escola nova desempenha um papel significativo, pois que, com ela, o eixo questão pedagógica passa do intelecto (ensino tradicional)

para o sentimento; do aspecto lógico para o psicológico; dos conteúdos cognitivos para os métodos ou processos pedagógicos; do professor para o aluno; do esforço para o interesse; da disciplina para a espontaneidade; do directivismo para o não directivismo; da quantidade para a qualidade; de uma pedagogia de inspiração filosófica centrada na ciência da lógica, para uma pedagogia de inspiração experimental baseada principalmente nas contribuições da Biologia e da Psicologia.

O professor deve criar condições que favoreçam a aprendizagem, deve conhecer os interesses dos alunos para mantê-los ou orientá-los e buscar uma motivação vital, forte e duradoura, para que os alunos se interessem pela actividade e se consiga alcançar os objectivos pretendidos.

Para Moreira, (2010), existem duas condições para a aprendizagem: a primeira considera que o objecto de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e ter uma significação lógica, e a segunda condição permite que o aluno apresente uma motivação e predisposição para aprender.

De acordo com Silva et al (2015), a aprendizagem não é dada nem nos objectos nem na bagagem hereditária, é um processo que assume a construção do sujeito, que passa a agir espontaneamente.

Rios, (2016), considera que a aprendizagem se caracteriza pela interação entre os conhecimentos prévios do aluno e conhecimentos novos. Essa interação é não-literal (quando o aluno consegue explicar o conteúdo aprendido com as próprias palavras e é capaz de argumentar um conceito sem tirar o significado) e não-arbitrária (a relação que deve existir entre o novo conhecimento e os conhecimentos anteriores já existentes na estrutura cognitiva do aluno).

Na visão de Nunes (2017), o processo de ensino-aprendizagem deve ter como ponto de partida, a figura do professor e a forma como este se relaciona com seus alunos. Destaca que os envolvidos no processo devem mentalizar que se trata de um processo colectivo e não individual, e que a relação professor-aluno é fundamental para a eficácia do mesmo. O professor como mediador do processo deve estar consciente que a aprendizagem é fruto das relações humanas e que pode trazer influências sociais e culturais ao longo do processo de aquisição.

Para Casanova et al (2018), a aprendizagem ocorre quando o aluno consegue relacionar as informações novas com conceitos já assimilados. O aluno deve compreender e interiorizar a informação e impedir a memorização mecânica (quando as novas ideias não se relacionam com as ideias existentes).

A autora corrobora com as ideias anteriores. Na verdade, o aluno não aprende de forma passiva. O construtivismo remete o aluno a construir o seu próprio conhecimento a partir da interação que estabelece com o meio. Ocorre assim um processo dinâmico em que o conhecimento abstracto acaba por se converter em algo real. O bom ensino resulta do entusiasmo pessoal do professor que vê o seu amor a ciência e aos alunos. Esse entusiasmo pode e deve ser canalizado, mediante a planificação de metodologias adequadas, sobretudo para o estímulo do entusiasmo dos alunos pela realização e iniciativa própria, dos esforços intelectuais e morais que a aprendizagem exige.

O processo de ensino-aprendizagem é um processo contextualizado, que a partir do nível de partida dos alunos consegue-se chegar à uma verdadeira aprendizagem destes com o apoio do trabalho do professor. O professor e o aluno são inseparáveis, há uma relação intrínseca entre eles, pois que, não há ensino sem aprendizagem.

De acordo com Fernández (1998), o processo de ensino-aprendizagem é uma integração dialéctica entre o instrutivo e o educativo, e está associada a ideia de que igual característica existe entre ensinar e aprender, cujo objectivo é contribuir para a formação integral da personalidade do aluno. Refere que o instrutivo é um processo que objectiva formar homens inteligentes, capazes de enfrentar e resolver problemas e buscar soluções, e o educativo se alcança com a formação de valores, sentimentos que identificam o homem como ser social, que compreende o desenvolvimento de convicções, vontade e outros elementos da esfera volitiva e afectiva que junto com a cognitiva permitem falar de um processo de ensino-aprendizagem que tem por fim a formação multilateral da personalidade do aluno.

Dessa forma, Libâneo (1998) destaca que no processo de ensino-aprendizagem, é responsabilidade do professor propiciar a relação do aluno com a matéria, bem como os conteúdos da disciplina. Deve sempre considerar o conhecimento

anterior assim como as experiências que o aluno traz à sala de aula, o seu potencial cognitivo, a sua capacidade e interesse, o seu procedimento de pensar e o seu modo de trabalhar.

Na visão destes autores o processo de ensino-aprendizagem é considerado como a capacidade que o professor e o aluno têm de assimilar os conhecimentos e desenvolver habilidades, onde o professor não só ensina mais também aprende, através do qual o aluno aprimora capacidades cognitivas (pensamento independente, observações, análise-síntese e outras).

Por sua vez Fernández et al (2004), descrevem o processo de ensino-aprendizagem como um processo que possui características essenciais, e se distingue por ser sistemático, planejado, dirigido e específico, que deve ter em conta a relação directa do professor e do aluno, cuja finalidade do mesmo é o desenvolvimento integral da personalidade do aluno.

Na visão de Pillete (2004), para haver ensino e aprendizagem é necessário uma comunhão de propósitos e identificação de objectivos entre o professor e o aluno, e um constante equilíbrio entre o aluno, a matéria, os objectivos e as técnicas de ensino.

Segundo Pedrancini (2008), no processo de ensino-aprendizagem o professor tem a função de criar condições favoráveis para a ocorrência do mesmo. É o professor que deve mediar, intervir, orientar, provocar, dar pistas, permitir que o aluno crie, transforma, reelabora e sistematize os conceitos, para que se torne sujeito activo no processo de apropriação do conhecimento.

Com base nessa perspectiva, de acordo com Rêgo e Lima (2010), o processo de ensino-aprendizagem deve possibilitar o desenvolvimento e a valorização de todas as competências intelectuais, espaciais, corporais, inter e intrapessoais e linguísticas.

França et al (2015), sustentam que o processo de ensino-aprendizagem permite aos alunos adquirir novos conhecimentos, desenvolver habilidades e modificar o comportamento. Os autores referem que ao aprender, o aluno torna-se um agente activo do processo ao construir o conhecimento, e a aprendizagem resulta na transformação deste como indivíduo.

A forma tradicional como até hoje são ministrados os conteúdos da disciplina de Biologia, dificultam a aprendizagem dos alunos, já que parecem complexos e tornam-se cada vez mais difíceis e complicados na visão dos autores antes mencionados.

1.2. O processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe

A actividade do professor tem sido muitas vezes criticada por não responder a qualidade de ensino que se exige e não responder aos objectivos dos currículos e programas de ensino. Para ultrapassar essa situação e melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, cabe ao professor desta disciplina procurar metodologias que permitam tornar os conteúdos mais simples, atractivos, contextualiza-los com a realidade dos alunos, e assim gerar maior interesse para a aprendizagem.

Segundo Libâneo (1990), os princípios do processo de ensino-aprendizagem expressam os fundamentos teóricos, orientam o trabalho do professor, e constituem um sistema em que cada um complementa o outro e todos influenciam directamente em seu desenvolvimento. Há necessidade do professor dominar e aplicar conscientemente os princípios com o objectivo de alcançar uma protecção adequada do seu trabalho e aumentar a eficiência, a qual resultará em benefício do colectivo. O autor considera como princípios os seguintes:

- Ter carácter científico e sistemático: este princípio orienta a correspondência entre os conteúdos de ensino, os conhecimentos científicos actuais e os métodos próprios para cada conteúdo. Ao elaborar o plano de aula, o professor deve seleccionar temas que representam conhecimentos e habilidades, e proporcionem o desenvolvimento intelectual de acordo com as possibilidades dos alunos;
- Ser compreensível e passível de ser assimilado: relaciona-se com o princípio da cientificidade e sistematicidade, na medida em que, devem ser compatíveis com os conhecimentos prévios que os alunos têm em relação a assimilação de novos conteúdos;

- Assegurar a relação teoria-prática: este é um dos elementos importantes para a aprendizagem e orienta o aluno à actividade social produtiva. Este princípio possibilita a preparação do aluno para a vida prática e para o mundo do trabalho. Ao ter domínio dos conhecimentos e desenvolver habilidades, o aluno saberá aplica-los tanto nas tarefas escolares quanto na vida. Os alunos poderão fundamentar com conhecimentos sistematizados o que aprenderam na prática e estabelecer de forma sistemática relações entre os conteúdos escolares, as experiências e os problemas da vida prática;
- Assentar na unidade ensino-aprendizagem: é responsabilidade do professor planificar, organizar e controlar as suas actividades por formas a permitir que os alunos dominem de forma consciente os conhecimentos e métodos utilizados pelo professor, e desenvolvam a iniciativa, a independência de pensamento e a criatividade;
- Garantir a solidez dos conhecimentos: este princípio exige que os alunos adquiram resultados sólidos e estáveis num período mais ou menos longo. Para isso, o professor tem a responsabilidade de fazer frequentemente a recapitulação da matéria, orientar tarefas individualizadas aos alunos que apresentam dificuldades e sistematização dos conceitos básicos da matéria;
- Levar à vinculação trabalho colectivo-particularidades individuais: esse princípio orienta ao professor a organizar o seu trabalho, e empenhar-se para que os alunos aprendam a comportar-se. O professor deve focar-se no interesse de todos e na atenção individualizada, de acordo às diferenças individuais e as particularidades de aproveitamento escolar. Para que se cumpra na íntegra o princípio, o professor deve desenvolver um ritmo de trabalho para o grupo de alunos, de acordo ao nível de exigências e considerar que a capacidade de assimilação do conteúdo e a motivação para a aprendizagem não são iguais para todos. O professor deve prestar atenção individualizada, a fim de inserir os alunos isolados no grupo, por formas a participarem no trabalho colectivo.

Além dos princípios do processo de ensino-aprendizagem torna-se necessário ao professor recorrer os seus componentes e características, que juntos dão estabilidade ao processo.

Segundo Fernández et al (2004) para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem é necessário que o professor tenha em consideração os seguintes componentes:

- Professor-ensino
- Aluno-aprendizagem
- Objectivo que deve responder à pergunta: "Para quê ensinar? Para quê aprender?"
- Conteúdo que deve responder à pergunta: "O que ensinar? O que aprender?"
- Métodos que deve responder à pergunta: "Como ensinar? Como aprender?"
- Meios que deve responder à pergunta: "Com o quê?"
- Avaliação deve responder à pergunta: em que medida foram cumpridos os objectivos do processo de ensino-aprendizagem?
- Formas de organização do processo de ensino-aprendizagem-respondem a pergunta: Como organizar o processo de ensino-aprendizagem?



Figura 1: Componentes do PEA. Fonte: Fernández, et al (2004)

A autora acima referenciada considera que o processo de ensino-aprendizagem distingue-se pelas suas características próprias, em que se destacam:

- Caracter social: permite que os alunos sejam capazes de responder as exigências da sociedade e propôr-se a socialização e integração de cada membro;
- Carácter educativo: permite a relação indissociável e/ou dialéctica entre instrução e educação, aquisição de conhecimentos, desenvolvimento de valores, atitudes e formação de qualidades da consciência (saber ser e estar);
- Caracter instrucional: possibilita o desenvolvimento de habilidades, capacidades e experiências práticas, (saber fazer);
- Desenvolvimento da personalidade: possibilita o desenvolvimento do aluno, de forma individual e social;
- Processo dinâmico de desenvolvimento (dialéctico): processo dinâmico onde ocorrem contradições como forças motrizes para o desenvolvimento do aluno e do professor, pelas contradições entre querer e poder, nível actual e realização das tarefas de ensino-aprendizagem;
- Carácter sistemático e planificado: é movido pela organização científica das actividades;
- Regido por leis que se exprimem em regularidades: permite a aquisição e formação de conceitos como processo gradual e a observância de leis psicológicas e de aprendizagem, sociológicas, políticas, higiénicas na realização do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Krasilchik (2004), a disciplina de Biologia permite que os alunos compreendam a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, que compreendam e aprofundam as explicações de processos e de conceitos biológicos, que se interessem pelos seres vivos e possam usar na vida prática o que aprenderam ao tomar decisões de interesse individual e colectivo.

Pedrancini (2008), considera que aprender Biologia não é repetir palavras e definições encontradas nos livros didácticos, e sim, quando o conhecimento científico estudado se torna instrumento do pensamento do aluno e quando o

este consegue falar do conceito, pensar com o conceito, abstrair o conceito e, principalmente, generalizá-lo em situações no seu quotidiano.

Na visão de Sobrinho (2009), o ensino de Biologia providencia aulas desenvolvidas com base nos livros didáticos onde o conhecimento é repassado como algo já pronto e a metodologia é centrada no professor, as aulas são maioritariamente expositivas, algumas vezes demonstrativas, que conduzem mais à memorização do que ao desenvolvimento do raciocínio lógico e formal dos alunos. O mesmo autor considera que na prática escolar, um ensino de Biologia repleto de informações distancia o aluno, e não facilita a aquisição de conhecimentos sólidos para permitir a aplicabilidade do aprendizado em sala de aula no seu quotidiano. Este autor afirma ainda que para o professor exercer com competência a sua actividade, ao abordar os conteúdos da disciplina, deve ter em conta a compreensão dos processos e a aprendizagem dos alunos.

De acordo com Nunes (2010), ao leccionar a disciplina de Biologia, os professores devem superar o ensino tradicional onde domina a demonstração, a verificação, a objectividade e a neutralidade, e pautar em novas formas de aprender, nas quais o aluno pode problematizar o conhecimento biológico, experimentar observar criticamente, questionar as teorias, as causas de fenômenos, e não simplesmente se contentar com o que está posto como resultado.

Florentino e Fernandes (2015) reforçam esse pensamento ao considerar que muitas escolas têm descontextualizado o ensino da disciplina de Biologia e distanciado da realidade dos alunos. Optam por um ensino baseado na recepção de informação teórica, na memorização de conteúdos fora do contexto, e muitas vezes inadequado para a construção do pensamento crítico do aluno.

Nunes (2017), referem que dada a complexidade e a forma como são ministrados os conteúdos da disciplina de Biologia por vezes tornam-se complicados na visão dos alunos, razão pela qual, o professor pode simplificar sem tirar a essência do conteúdo e contextualiza-lo com a realidade dos alunos por formas a permitir maior proximidade, interesse e motivação.

Mota (2019), considera que até aos dias de hoje o ensino de Biologia tem-se limitado à simples transmissão do conhecimento já elaborado por teorias definidas. Isso tem estado a permitir o crescimento de alunos passivos e desinteressados pela disciplina.

Feita a apreciação das ideias dos autores face ao processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe, a autora corrobora com os vários pensamentos, porém, assume as ideias de Krasilchik (2004), pela importância que destaca a disciplina, com destaque a compreensão dos processos e de conceitos biológicos, pelo que, recai a preocupação em fazer com que os professores pautem por um ensino cada vez mais significativo.

Nascimento e Alencar (2019) enfatizam que muitos alunos não demonstram o interesse pela disciplina de Biologia dada a sua complexidade. Daí que se exigem metodologias de ensino que possibilitem a aproximação à realidade do aluno.

Santana (2019), destaca que a metodologia do professor, assim como seu papel de educador, é de fundamental importância para proporcionar um aprendizado melhor dos conteúdos. Para a mudança desse paradigma, é incumbida ao professor a responsabilidade de planificação, execução e avaliação do processo de ensino-aprendizagem. É o professor que conhece as exigências da disciplina e sabe que a disciplina de Biologia meramente teórica não responde as expectativas do tipo de homem que a sociedade quer que se forme. Daí que, cabe ao professor organizar melhor a sua actividade e escolher metodologias que tornem mais simples e dinâmico o processo.

A autora do trabalho de igual modo colabora com os autores acima destacados e acrescenta que as experiências do dia-dia mostram que apesar do grande esforço na busca da melhoria das práticas lectivas até aos dias de hoje, no que concerne a organização do processo de ensino de Biologia ainda se verifica a utilização de metodologias que pouco favorecem o ensino, como aulas meramente teóricas, limitadas em uma sala habitual. Logo, é importante e urgente pensar em metodologias que facilitem a aprendizagem dos alunos, por formas a torna-los mais motivados, interativos e com boa disposição, como é o

caso das aulas práticas de laboratório que tem a finalidade de vincular o que foi aprendido com a teoria.

1.3. Formas de Organização do Processo de Ensino-aprendizagem da Disciplina de Biologia

Toda actividade do professor é dirigida para alcançar os objectivos gerais que a sociedade demanda às escolas, e que vêm espelhados nos planos e programas curriculares de cada classe. Um dos factores que concorre para atingir estes objectivos é a forma como o professor concebe e como organiza as suas actividades lectivas. Na conceptualização das formas organizacionais do processo de ensino-aprendizagem, considera-se fundamental a criação de condições necessárias para fundir o ensino e a aprendizagem num processo harmonioso, que visa doptar os alunos de conhecimentos, habilidades, hábitos, e desenvolver neles capacidades cognitivas.

Dentre as várias formas de organização do processo de ensino-aprendizagem, a aula é a que genericamente se recorre e permite compilar a instrução e a educação num único processo.

Conforme refere Libâneo (1990),” na escola, a aula é a forma predominante de organização do processo de ensino. Nela se criam, se desenvolvem e se transformam as condições necessárias para que os alunos assimilem conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções, e assim desenvolvem suas capacidades cognitivas. O autor enfatiza a necessidade de compreender a aula não como uma mera exposição dos conteúdos por parte do professor, mas como o conjunto dos meios e condições pelos quais o professor dirige e estimula o processo de ensino em função da actividade própria do aluno no processo de aprendizagem, ou seja, a assimilação consciente e activa dos conteúdos.

O autor antes mencionado concorda que as formas de organização permitem criar condições necessárias para tornar o ensino e a aprendizagem um processo único. Processo esse que permite aos alunos desenvolver conhecimentos, habilidades, atitude, valores e ética e as suas capacidades cognitivas.

Fernández et al (2004), define formas de organização do processo de ensino-aprendizagem como toda a actividade organizada que integra um sistema e

favorece a coordenação de acções recíprocas entre os componentes do processo para alcançar os objectivos pretendidos.

Para a mesma autora, as formas de organização constituem a componente integradora do processo de ensino-aprendizagem, na qual se relacionam todas as componentes pessoais e não pessoais na dimensão espacial e temporal do processo. Existem diferentes formas de organização do processo de ensino-aprendizagem, em que se destacam:

- Tutorial;
- Grupal;
- Dirigida ou a distância;
- Frontal por correspondência;
- Acadêmica ou laboral;
- Consulta, por classes televisivas;
- Digitalizadas;
- Actividade extradocente:
 - Excursão docente;
 - Visita aos museus;
 - Grupos de reflexão temático;
 - Concursos de conhecimento.
- Actividade extraescolar:
 - Congresso;
 - Festivais recreativos;
 - Excursão.

As formas de organização do processo de ensino-aprendizagem, qualquer que seja a sua tipologia, deve partir do princípio que o aluno é o sujeito central do processo, deve ter presente que este é um processo interactivo em que há um profissional que deve organizar, guiar, orientar, promover e impulsionar a aprendizagem.

Em correspondência aos objectivos que se pretendem alcançar, assim como os métodos, as formas de organização podem variar, por ser uma componente

flexível, dinâmica, significativa, atractiva, que se ajusta as condições e necessidades específicas do processo de ensino-aprendizagem.

Assume-se as ideias de Fernández et al (2004) por fazer entender que não há ensino sem aprendizagem (um não caminha sem o outro) e para que se efective este processo, é importante ter-se em conta as componentes não pessoais e pessoais.

De acordo com Borges e Lima (2007), a actual organização do ensino da disciplina de Biologia privilegia a memorização de conceitos, linguagem e metodologias que muitas vezes, não ajudam o aluno a interpretar e muito menos criar meios de intervir na sua realidade.

Segundo António (2008), para uma melhor organização, com vista a atingir os objectivos, o professor deve com muita antecedência fornecer o tema, explicar a forma da realização, fornecer a informação e explicar aos alunos o tempo definido.

O mesmo autor considera que a disciplina de Biologia exige a organização do processo de ensino-aprendizagem de acordo com a direcção do professor que deve ter em conta as particularidades individuais dos alunos, e as condições existentes no meio. O ensino desta disciplina, oferece aos alunos um sistema de conhecimentos estruturados que reflita nos fundamentos básicos das ciências biológicas com base na concepção científica do mundo, em que se desenvolvem os hábitos e as habilidades para o trabalho biológico, onde predominam três formas de organização conforme nos mostra a figura abaixo.

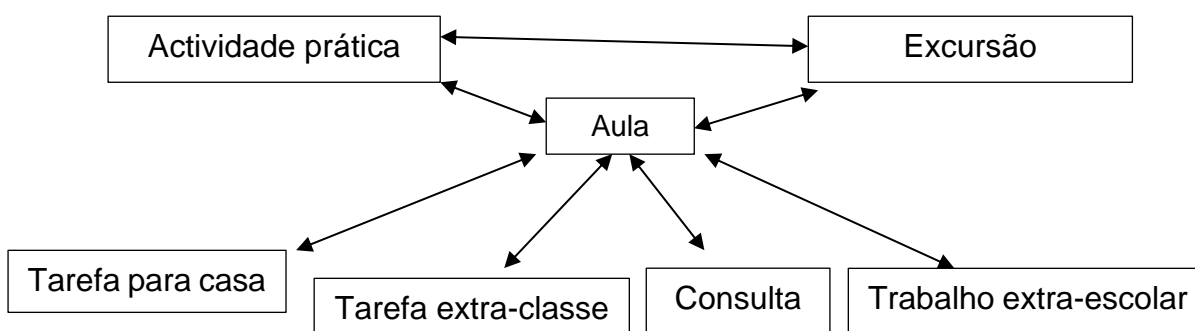


Figura 2: Formas de organização de ensino da Biologia e sua relação. António (2008)

- Aula: é uma forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia que se submete ao estudo dos conteúdos dos programas de Biologia, e com base na orientação do professor, os alunos assimilam os conhecimentos mediante a participação activa.
- Actividade prática: permitem relacionar os alunos com fenómenos e as características externas e internas dos organismos ou partes deles. Permitem relacionar os conhecimentos obtidos com as características morfo-anatómicas e fisiológicas concretas nos objectos da natureza viva. Vincula-se aos conteúdos ministrados na sala de aula e mediante o trabalho, com material biológico concreto contribui para a construção dos alunos e permite a compreensão dos fenómenos e processos biológicos.
- Excursão: corresponde a saída com os alunos para um determinado local, com objectivo de compilar o aprendido em sala de aula vinculando a teoria à prática.
- Tarefa para casa: objectiva organizar o trabalho individual dos alunos que deverão ser resolvidas em suas casas. A tarefa é baseada no conteúdo trabalhado na sala de aula sob orientação do professor. É um complemento didáctico que não pode ser separado da aula.
- Trabalho extra-classe: permite a organização individual ou colectiva (mediante pequenos grupos), com o objectivo de realizar tarefas para a execução de trabalhos práticos. Tendo em conta as características da aula, as tarefas podem ser realizadas em lugares como sala, laboratório, jardins, campos, parques e hortas. Apesar de a tarefa ser realizada em pequenos grupos, é importante o professor ter em atenção as particularidades individuais dos alunos.
- Consulta: deve organizar-se com o objectivo de atender as diferenças individuais dos alunos e comprovar o grau de autopreparação individual das temáticas que apresentam maiores dificuldades. Permite também exercitar e comprovar o nível de aprendizagem alcançado pelos alunos
- Trabalho extra-escolar: relaciona-se com as outras formas de organização. Contribui na orientação profissional e vocacional dos alunos e destaca-se como uma das características básicas das formas de trabalho docente.

Segundo Freitas (2011), a aula não se realiza descontextualizada das ideias e concepções que o professor tem sobre o ensino e aprendizagem, e não existe uma única forma e um único lugar em que pode ocorrer a aula.

França et al (2015), consideram os tipos de aulas como estratégias para o ensino de Biologia, sendo:

- Aula expositiva;
- Seminário;
- Estudo de texto;
- Estudo dirigido;
- Oficina;
- Trabalho em grupo;
- Mapa conceitual.

Para Miranda e Echevarría (2017), as formas de organização do processo de ensino-aprendizagem constituem a componente que representa a estrutura externa que o processo adota no espaço e no tempo para atingir os objectivos. Referenciam que existem diferentes tipos de aulas em função aos critérios que são considerados aos objectivos definidos.

- Aula teórica: Permite compreender os fundamentos científicos e teóricos de uma determinada disciplina, obedece uma sequência lógica e pedagógica dos conteúdos e utiliza os métodos e meios de ensino adequados;
- Aula prática: Permite aos alunos, executar, ampliar, aprofundar, integrar, generalizar e ter domínio dos métodos e técnicas de trabalho da disciplina por formas a desenvolver habilidades necessárias para que possam resolver problemas profissionais;
- Seminário: É um tipo de aula cujo objectivo principal é aprofundar os conhecimentos de um tema científico ou de um aspecto complexo. Está geralmente associado às aulas teóricas, e deve-se realizar de preferência em pequenos grupos. Ajuda aos estudantes ampliar e aprofundar os seus conhecimentos, a tornarem-se criativos e fortalecer os hábitos de estudo;

- Prática de laboratório: É um tipo de aula cujos objectivos permitem aos alunos desenvolver habilidades próprias dos métodos e técnicas de trabalho e da investigação científica. Permite que estes ampliem, aprofundem, consolidem, generalizem e comprovem os fundamentos teóricos da disciplina mediante os experimentos, com a utilização de meios e instrumentos necessários. Permite ainda que os alunos desenvolvam capacidades de iniciativa e autonomia nas decisões a tomar.

Marques (2018), considera as formas de organização do processo de ensino-aprendizagem como modalidades didácticas que o professor utiliza, na qual deve ter em conta os objectivos da aula e as características dos alunos. Dentre as variadas formas de organização, o autor destaca:

- | | | |
|-------|---------------------------------|----------------------------|
| | • Aula expositiva; | • Oficinas; |
| | • Aula demonstrativa; | • Palestras; |
| | • Aula prática ou experimental; | • Pesquisas; |
| | • Aula de campo; | • Projectos; |
| Corr | • Dramatização; | • Resoluções de problemas; |
| auto | • Estudo de texto; | • Resolução de exercícios; |
| aula | • Estudo dirigido; | • Simulação; |
| prof | • Estudo em grupo; | • Seminário; |
| o tra | • Estudo de caso; | • Feira de ciência |
| orga | • Estudo individual; | • Leitura. |
| resp | | • |

aprendizagem. Porém, assume as ideias de Miranda e Echevarría (2017), por destacarem as aulas práticas de laboratório como uma forma de organização do processo de ensino-aprendizagem.

A organização do ensino da disciplina de Biologia é entendida como a estruturação das actividades do professor e dos alunos, para alcançar de modo eficiente e eficaz os objectivos previstos nos programas de ensino.

Na visão de Santana (2019), no ensino da Biologia é indispensável complementar as aulas teóricas com as aulas práticas (em particular de

laboratório). O aluno aprende melhor ao pôr em prática o que aprende em sala de aula, e analisar a forma como os professores planificam e como trabalham esse tipo de aulas com os seus alunos. Destacam que para favorecer uma aprendizagem melhor, o professor deve ter patente a metodologia a ser utilizada e o seu papel como professor para os alunos. Considera necessário que o professor de Biologia desenvolva novas habilidades em termos de metodologias activas, de maneira a minimizar as dificuldades que enfrentam no processo de ensino-aprendizagem.

1.4. Aulas Práticas de Laboratório Como Forma de Organização do Processo de Ensino-aprendizagem da Disciplina da Biologia

Na disciplina de Biologia, muitos conteúdos pelo nível de abstração requerem aulas práticas de laboratório como forma de organização que tornem o processo de ensino-aprendizagem mais harmonioso, compreensível e produtivo. Onde o laboratório é considerado como um lugar onde os alunos possam aprender na prática os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Para Possobom et al (2002), as aulas práticas de laboratório não devem limitar-se a nomeações e manipulações de materiais próprios encontrados em laboratório, é fundamental que se garanta o espaço de reflexão, de aprendizagem, de desenvolvimento e construção de ideias, procedimentos e atitudes.

Na visão de Krasilchik (2004), as aulas práticas de laboratório permitem a demonstração do material biológico, e em alguns casos garantem que todos os alunos possam ver o mesmo fenómeno simultaneamente. Além disso, é necessário ter-se alguns cuidados para o êxito e a eficiência das demonstrações, como:

- Permitir que o material seja visível para todos os alunos no momento da aula e colocar sobre a mesa somente o que será estudado;
- Obter material simples para não permitir a distração dos alunos;
- Ao explicar o conteúdo o professor deve ser claro e falar alto, mostrar o passo a passo do que se pretende e explicar quantas vezes for necessário para que todos os alunos possam acompanhar o seu procedimento.

Com esse pensamento, pode-se perceber que o professor da disciplina de Biologia deve ser um investigador assíduo que aprende e actualiza-se todos os dias. Isso o permitirá inovar as suas actividades lectivas e transmitir os conhecimentos de forma transparente e dinâmica aos alunos.

Leite et al (2005), referem que as aulas práticas de laboratório auxiliam o professor a retomar e reforçar um assunto já abordado em sala de aula, ao mesmo tempo que permitem ao aluno ter uma visão diferente do assunto abordado, e ter a capacidade de reflectir sobre os fenómenos que acontecem à sua volta, de interagir com os demais, de expor suas ideias e respeitar as opiniões dos outros.

Zimmermann (2005), considera que as aulas práticas de laboratório são essenciais para a aprendizagem dos alunos, permitem ao aluno interagir mais com professor e os colegas. Elaborar hipóteses e testar para comprovar ou não a ideia que teve. Para esta autora “um laboratório pode se localizar na rua, no campo ou até mesmo em uma simples sala de aula, pois que, qualquer um desses lugares permite que se façam observações e se adquiram dados em uma experimentação científica”.

Segundo António (2008), na disciplina de Biologia é notável a exigência de aulas práticas sobretudo de laboratório, não só para reforçar o conhecimento transmitido pelo professor de forma teórica, mas também para estimular os alunos para a aprendizagem.

De acordo com Laboratório-portal do professor (2009), As aulas práticas de laboratório devem ser precedidas ou acompanhadas de aulas teóricas. A teoria e a prática devem ser o elo entre o abstracto e o concreto, a linguagem usada pelo professor deve ser simples e adequada ao grupo de alunos, a metodologia deve ser bem seleccionada e aplicada para que não sejam simplesmente demonstrativas.

Belotti e Faria (2010), enfatizam que as aulas práticas, sobretudo de laboratório permitem que os alunos interajam, desenvolvam conceitos científicos e aprendam a desenvolver soluções para problemas complexos.

Visto que Nunes (2010), considera que as aulas práticas de laboratório devem ser ministradas em uma estrutura que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que possa resultar em um aprendizado. (desde um local extremamente bem planejado até uma sala comum).

Para Lima e Garcia (2011), a inexistência de um espaço adequado não deve ser motivo da não realização de aulas práticas de laboratório, uma vez que estas podem ser concebidas a qualquer momento e em qualquer lugar, como no pátio da escola, em contacto com a natureza.

De acordo com Araújo (2011), as aulas práticas de laboratório não devem ser somente realizadas numa sala com aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. O professor deve adaptar um lugar na escola que tenha condições favoráveis para a realização da aula e utilizar material de fácil acesso e de baixo custo. Esse tipo de aulas deve ocorrer em um ambiente de aprendizagem, já que permite ao aluno associar os conteúdos presentes nos livros didáticos ministrados de forma teórica.

A partir das ideias antes apresentadas a autora deste trabalho considera que as aulas práticas de laboratório permitem motivar e despertar a atenção dos alunos; desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo; desenvolver a iniciativa pessoal e tomada de decisão; estimular a criatividade; aprimorar a capacidade de observação e registro de informações; aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; aprender conceitos científicos; detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação e aprimorar habilidades manipulativas.

Para Araújo (2011) os professores por unanimidade têm a plena certeza da importância das aulas práticas de laboratório para a melhor compreensão dos conceitos científicos. Por outro lado, têm dificuldades em realizar aulas que permitem ao aluno vivenciar e contextualizar a teoria aprendida em sala de aula com a prática diária.

Na visão de Cruzeiro et al (2015), o laboratório é a oficina de trabalho do professor. É um ambiente no qual o professor faz uma experimentação, que pode

ser uma árvore, uma cozinha, um carro ou uma floresta, que sirvam de cenários adequados à investigações.

Para Mota (2019), o laboratório proporciona um ensino mais contextualizado, melhora a relação interpessoal professor-aluno e gera um ambiente mais interactivo caracterizado por uma maior dinâmica do ensino, maior afectividade, motivação para a aprendizagem participação activa, interação social e respeito pelos colegas.

Segundo Sousa et al (2019), apesar da importância das aulas práticas de laboratório no ensino de ciências, em particular para o ensino da disciplina de Biologia, o trabalho laboratorial é quase inexistente na maioria das escolas públicas e privadas, daí a dificuldade de envergar para um ensino de qualidade.

De acordo com Santana (2019), durante muito tempo tem-se discutido sobre a melhoria das aulas tradicionais, onde a teoria é a melhor estratégia a ser trabalhada, e ainda assim, actualmente é o tipo de aula que os professores mais utilizam. Relata que faz parte da rotina de muitas escolas, e para muitos professores é um tipo de aula mais fácil de ser dado. Que as aulas práticas sobretudo de laboratório fornecem ao professor diversos meios que permitem averiguar a veracidade dos conteúdos teóricos, porquanto, o aluno concretiza o conhecimento quando coloca em prática aquilo que aprende na teoria, daí que, o ensino da Biologia deve integrar teoria à prática.

Em Angola a realização de aulas práticas de laboratório nas escolas constituem um grande problema visto que muitas carecem de laboratórios devidamente equipados e até mesmo de equipamentos para serem utilizados em salas de aulas como alternativas na ausência dos laboratórios. Esta realidade de algumas escolas em Angola dificultam a materialização de um dos componentes do processo de ensino-aprendizagem, visto que as formas de organização do processo de ensino-aprendizagem, possibilitam a motivação do aluno e garantem o sucesso da aprendizagem, bem como o desenvolvimento de novas habilidades. O aluno desenvolve valores que permitem ter a capacidade de receber informações, observar e descrever objectos e fenómenos naturais, agrupar os factos e prever os resultados.

De acordo com Eurico (2019), em Angola, é cada vez maior a preocupação em melhorar a educação. Com isso, a realização das aulas práticas de laboratório é uma das actuais preocupações, uma vez que torna o ensino mais prático e mais motivador. O mesmo autor, considera que praticar o conteúdo aprendido de forma teórica em sala de aula é a melhor forma de aprender. Para isso, a aula prática de laboratório, é uma forma de organização que permite aos alunos constatar a veracidade dos conteúdos. O autor ainda faz saber que os professores devem prestar atenção a forma como planificam e como procuram trabalhar as aulas com seus alunos, e considera que a metodologia do professor e o seu papel de educador são de fundamental importância para proporcionar uma melhor aprendizagem dos conteúdos.

Para Sousa et al (2019), as aulas ministradas no laboratório de Biologia, podem levar o aluno a pensar e desenvolver habilidades e competências individuais, desenvolver o raciocínio sobre um determinado assunto, aprender a buscar informações, a pesquisar e a estimular a curiosidade pela busca do conhecimento. Os professores podem sim utilizar metodologias variadas, que os ajude na transmissão e na fixação de conhecimento. Estratégias simples como as aulas práticas de laboratórios, tornam mais fácil a aprendizagem e a compreensão dos conteúdos programáticos.

A autora do trabalho concorda plenamente com as ideias anteriores, e acrescenta que, as aulas práticas de laboratório são enquentes formas de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia. Pelas características e peculiaridades que apresentam, permitem aprendizagem eficiente e são indispensáveis para a construção do conhecimento. Além disso, auxiliam o desenvolvimento, a aprendizagem de conceitos científicos, a curiosidade, a criatividade e a capacidade do pensamento crítico do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Ao serem conciliadas com às aulas teóricas, as aulas práticas de laboratório no ensino da Biologia favorecem a aprendizagem dos alunos, possibilitam o trabalho em equipa, permitem o desenvolvimento do raciocínio lógico e estimulam a tomada de decisões em procedimentos importantes. Quanto ao local de ocorrência das aulas práticas de laboratório, a autora do trabalho assume as ideias de Araújo 2011) por ter a ideia de que estas

não podem simplesmente ocorrer em uma sala construída com aparelhos sofisticados.

Conclusão do I Capítulo

Os fundamentos teóricos apresentados permitiram verificar o papel que o professor desempenha na condução do processo de ensino-aprendizagem e das aulas práticas de laboratório como forma de organização deste processo. As aulas práticas de laboratório estimulam o professor a desenvolver o trabalho prático, e permitem ao aluno manter contacto directo com o material biológico e os fenômenos estudados. Além do mais, dão a possibilidade ao aluno de abstrair informações, tendo este que participar directamente da obtenção de dados. Acredita-se que o professor deve ser capaz de ajudar o aluno a construir conhecimentos, criar situações que o levem a reflectir e a estabelecer relações do conteúdo com contextos em particular com dia-dia

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO, DIAGNÓSTICO DO ESTADO ACTUAL, DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, faz-se a caracterização do Complexo Escolar, dos professores que participaram do inquérito, diagnóstico do estado actual das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, análise, tratamento e discussão dos resultados.

2.1. Caracterização do complexo escolar Nº 11 “São José Operário” em Moçâmedes

O Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” está localizado no Bairro Comandante Valódia, a Oeste do município de Moçâmedes província do Namibe. Foi construído em 1996 com base no Decreto Presidencial nº 70/12 de 17 de Fevereiro. O surgimento do Complexo deveu-se a iniciativa da comunidade com o financiamento do FAS, para atender as necessidades dos 20777 habitantes na área do Jardim Infantil, Ensino Geral e Saúde, (Ver apêndice 6).

O Complexo Escolar foi inaugurado pelo então Vice-Governador para esfera Social, o Senhor Rosário Ima Mpanzo, sob a bênção de Sua Excelência Reverendíssima Dom Zacarias Kamuenho, Arcebispo do Lubango.

A infra-estrutura conta com quinze (15) salas de aulas, uma sala de professores, um anfiteatro, três gabinetes, cinco casas de banho, sala de professores, uma sala de atendimento psicopedagógico, uma sala de atendimento para pacientes, uma sala de atendimento ao gabinete do Director, jardim, um campo para práticas desportivas, secretaria-geral, cozinha e cantina.

O Complexo Escolar, está sob a Direcção Geral da Irmã Violanda Manuel e conta com oitenta e quatro (84) funcionários, dos quais setenta e cinco (75) professores e nove (9) administrativos.

Os órgãos de gestão e de apoio à Direcção são constituídos pelos seguintes membros:

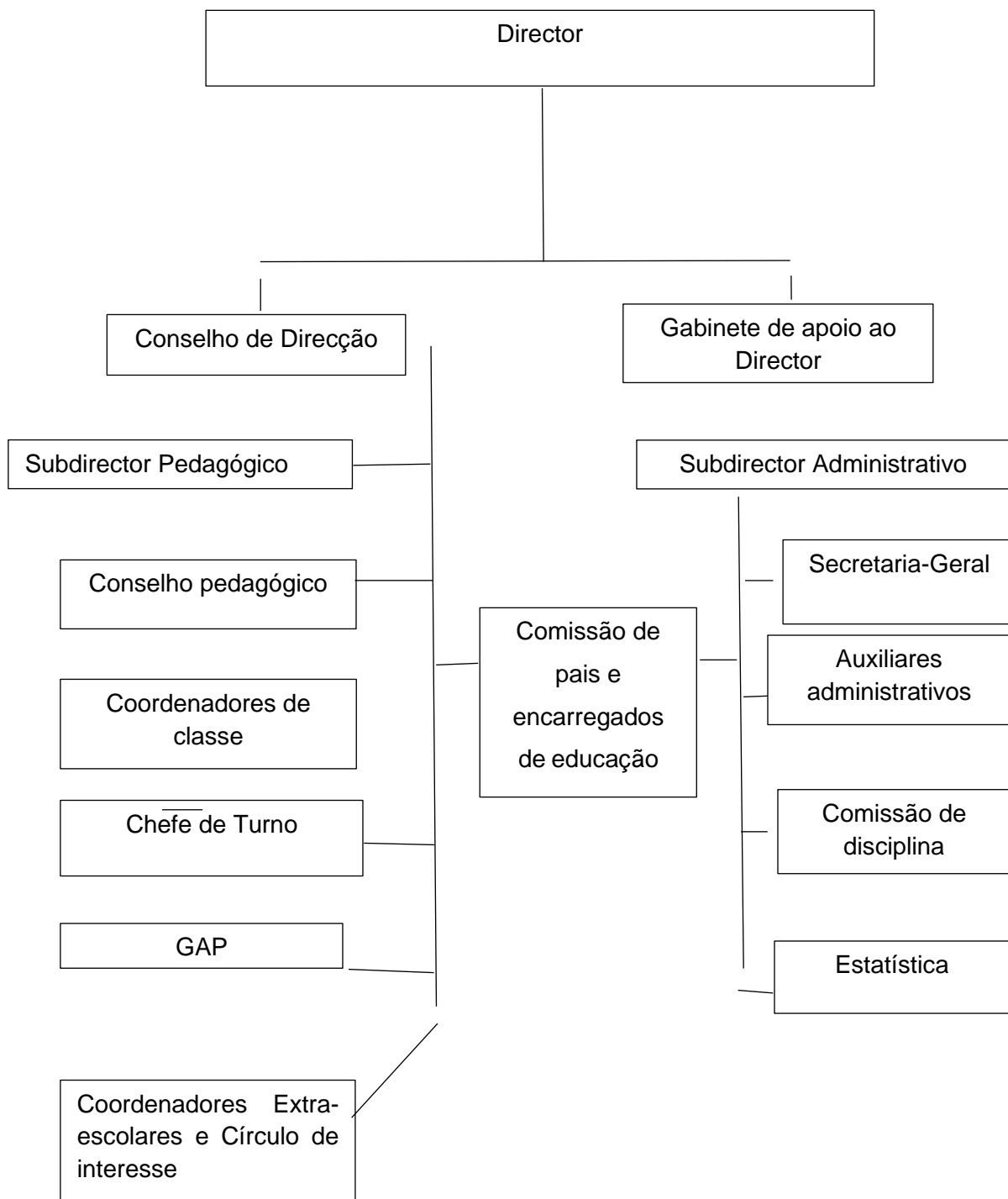


Figura 3: Órgãos de gestão e de apoio à Direcção do Complexo Escolar.

Fonte: Autora (2023)

2.2. Caracterização da população e amostra

Conhecido o problema e o objectivo da investigação, é imprescindível determinar a população e a amostra. Entende-se como população, o conjunto de elementos sobre os quais obtém-se informações, ou seja, o universo de estudo (Franke, 2014). Nesta investigação, a população é constituída por 12 professores e 180 alunos do Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário”. O mesmo autor define a amostra como todo subconjunto de elementos retirados da população, para obter informações sobre essa população.

Para aprofundar no conhecimento do campo de acção da investigação, neste caso particular da amostra, seleccionou-se 12 professores que leccionam a disciplina de Biologia, que corresponde 100% da população por amostragem intencional ou por conveniência (Vieira, 2008), seguindo o critério, por serem eles que melhor podem representar o fenómeno a ser estudado e prestar a colaboração de que se necessita, e 72 alunos da 8ª classe que representam 40% da população. A selecção da amostra de alunos foi feita por *amostragem aleatória simples* que é aquela em que cada indivíduo da população possui a mesma possibilidade de ser seleccionado e incluído na amostra (Franke, 2014). Essa amostragem é muito útil por permitir a utilização das técnicas de inferência previstas na investigação o que facilita as análises dos dados, e por fornecer maior segurança na generalização dos resultados da amostra para a população.

2.3. Diagnóstico do estado actual de realização das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de biologia na 8ª classe e discussão dos resultados

O Diagnóstico é uma condição indispensável no processo de investigação e a participação comprometida das partes envolvidas. Por esta razão, é necessário comunicar e sensibilizar os integrantes relacionados com a investigação, neste caso particular, os professores e os alunos seleccionados:

- **Observações das aulas**

No (apêndice 8), é possível notar o guia de observação das aulas da disciplina de Biologia utilizado pela autora, onde foi possível constatar algumas limitações dos professores em relação a realização das aulas práticas de laboratório. Este

guia considera 8 dimensões para ter em conta durante a avaliação de uma aula, Monteiro e Col, (2006). Observou-se que as dimensões apresentam indicadores que possibilitaram a observadora ter uma visão clara das aulas e como os professores as exploram, em função de garantir um processo de ensino-aprendizagem onde tem-se em conta os princípios básicos do processo.

Foram observadas um total de dez (10) aulas na 8ª classe, nas quais os indicadores são avaliados segundo a classificação: ADEQUADO e NÃO ADEQUADO, mas a investigadora considerou em cada indicador todos aqueles elementos metodológicos que poderiam ser fundamentais para uma ou outra classificação.

Na Tabela nº1, é possível observar a relação do total de aulas que em cada um dos indicadores atingiram a classificação de adequado ou não adequado. Observa-se que a dimensão orientação dos objectivos, três (3) aulas obtêm a classificação de Adequado que representa 30% das aulas observadas, sete (7) obtêm a classificação de não Adequado que representa 70%, pois a maioria não orienta o objectivo em função das aulas práticas de laboratório e em correspondência com as exigências da disciplina. A dimensão domínio dos conteúdos, duas (2) aulas obtêm a classificação de Adequado que representa 20% das aulas observadas e oito (8) aulas obtêm a classificação de não Adequado que representa 80%, pois a maioria não orienta os conteúdos em função das aulas práticas de laboratório em correspondência com as exigências da disciplina. A dimensão meios de ensino, só uma (1) aula obtêm a classificação de Adequado que representa 10% e nove (9) obtêm a classificação de não Adequado que representa o 90%, pois, apenas um professor estabelece adequadamente a relação objectivo-conteúdo-métodos-meios de ensino. A dimensão métodos de ensino, duas (2) aulas obtêm a classificação de Adequado que representa 20% e oito (8) obtêm a classificação de não Adequado que representam 80%. A maioria dos professores não utiliza métodos que orientam os alunos para a busca dos conhecimentos. No que diz respeito a dimensão de utilização das formas de organização do processo de ensino-aprendizagem, uma aula (1) obtêm a classificação de Adequada que representa 10% e nove não Adequada que representa 90%. Em resumo as dez (10) aulas observadas obtêm

a classificação de não Adequado que representa 100% em relação as aulas práticas de laboratório.

Tabela nº1: Resultados da avaliação das aulas observadas

DIMENSÕES	INDICADORES	CLASSIFICAÇÃO/AULAS	
		ADEQUADO	NÃO ADEQUADO
Orientação dos objectivos	Orienta o objectivo em relação as aulas práticas de laboratório.	3	7
	O objectivo corresponde com as exigências da disciplina, conteúdo e meio de ensino selecionado.	1	9
Domínio do conteúdo	Trata adequadamente os conceitos	2	8
	Estabelece a relação entre os objectivos e os conteúdos	4	6
	Aproveita as possibilidades dos conteúdos para educar os alunos	1	9
	Propicia o vínculo entre os conteúdos	0	10
Uso dos métodos de ensino	Utiliza métodos que orientam os alunos para a busca dos conhecimentos	2	8
	Propicia o desenvolvimento do pensamento reflexivo	0	10

	Emprega níveis de ajuda para o desenvolvimento da independência cognitiva dos alunos	0	10
Uso dos meios de ensino	Emprega os meios de ensino necessários para favorecer a aprendizagem desenvolvedora	2	8
	Explora as potencialidades dos meios de ensino na formação dos conceitos	2	8
	Estabelece adequadamente a relação objectivo-conteúdo-método-meio de ensino	1	9
	Propicia os procedimentos lógicos do pensamento nos alunos	1	9
	Emprega meios de ensino que facilitam a observação	1	9
	Propicia o uso dos meios de ensino por parte dos alunos	1	9
Formas de organização	Contribuem para o desenvolvimento de habilidades	0	10
	Favorecem a aprendizagem sólida dos conteúdos	1	9
	Potenciam a relação teoria- prática	1	9
Controlo e avaliação	Propicia a realização de actividades de controlo e avaliação	7	3
	Utiliza diferentes formas de controlo	7	3
	Potencia a influência educativa da avaliação	2	8

Clima psicológico	Favorece um clima agradável para a aprendizagem	1	9
	Propicia o desenvolvimento das possibilidades comunicativas dos alunos	5	5
	Contribui na formação de hábitos e valores	3	7
Motivação	Favorece que o processo tenha significação para os alunos e os estimule para a sua participação e interesse		

Guia modificado a partir da proposta por Rico Monteiro e Col no livro Proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. Teoria y práctica, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 2006.

Na dimensão referida as formas de organização, os professores manifestaram grandes dificuldades. Só numa aula se utilizou as formas de organização necessários para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia conforme a metodologia para a sua utilização e foi uma aula teórico-prática na qual se tratou o conteúdo referido ao estudo do sistema circulatório. Apresentou-se o sistema circulatório a partir de uma maquete que ilustra a estrutura dos órgãos que o compõe.

No resto das aulas observadas, os professores empregaram métodos em que primou a explicação e em alguns casos a observação das ilustrações do manual do aluno, não existindo uma direcção adequada para as observações.

As dificuldades encontradas com a utilização deste instrumento foram as seguintes:

- a) Não se utilizam meios de ensino necessários para favorecer a aprendizagem dos alunos em função das aulas práticas de laboratório;
- b) Pouco aproveitamento das potencialidades das salas de aulas para a realização das aulas práticas de laboratório com materiais de baixo custo;
- c) Não se cumpre com a relação objectivos-conteúdos-métodos-meios de ensino e formas de organização;
- d) Não se utilizam os procedimentos lógicos do pensamento dos alunos;

- e) Não se realizam aulas práticas de laboratório que favorecem aprendizagem significativa dos alunos.

Os resultados obtidos permitiram inferir a existência de dificuldades na utilização das formas de organização do processo, em particular na realização de aulas práticas de laboratório para relacionar a teoria com a prática nas aulas da disciplina de Biologia na 8ª classe todo o qual reforça o critério de procurar alternativas apontadas para minimizar estas dificuldades.

- **Inquéritos aos professores**

O questionário individual ver (Apêndice 2) com os professores escolhidos, caracteriza-se pelo seu carácter intencional, dirigido a um fim consciente: a obtenção de informação (Santos, 2020).

Os 12 professores inqueridos, segundo o questionário, coincidiram nas suas respostas de algumas questões principalmente na relacionada com a elaboração e implementação de um guia orientador para a realização das aulas práticas de laboratório, como se pode observar:

- Quanto a primeira questão que objectiva saber se têm ministrado aulas práticas de laboratório, dos 12 inqueridos, 4 professores que corresponde a 33.33% diz ter ministrado, e justifica que as aulas práticas de laboratório ajudam os alunos a compreender melhor os conteúdos e permitem conciliar a teoria e a prática, ao passo que 8 professores correspondente a 66.67% diz não ter ministrado aulas práticas de laboratório por falta de laboratório e de reagentes na instituição. Na visão da autora, o número de professores que diz ter ministrado aulas práticas de laboratório não justifica o alcance dos objectivos das aulas e da disciplina, nem o que se espera da aprendizagem dos alunos. Pode-se verificar que há realmente uma “letargia” no ensino da disciplina de Biologia, por quanto os professores não se mostram preocupados em procurar mudar o paradigma. Daí que os alunos estarão impossibilitados de aplicar conhecimentos da Biologia na vida prática, desenvolver a capacidade de trabalho em grupo, a autonomia e o gosto por aprender, compreender a importância da disciplina e aplicar conhecimentos na resolução dos problemas do dia-dia.

O trabalho actualmente desenvolvido pelos professores no processo de ensino-aprendizagem da disciplina, infelizmente não coaduna com as ideias de Krasilchik (2004), ao considerar que a disciplina de Biologia permite aos alunos compreender a importância da ciência, a se interessarem pelos seres vivos, e a usar na vida prática o que aprenderam ao longo da sua formação.

- A segunda questão tem como objectivo saber dos professores, se acreditam que as aulas práticas de laboratório podem ocorrer em uma sala sem equipamentos de laboratório. Dos 12 inqueridos, 8 professores, correspondente a 66,67% diz que sim, que podem ocorrer em uma sala de aulas, ao passo que 4 professores, correspondente a 33,33 % acredita não ser possível, e justifica que sem equipamentos de laboratório não se realizam aulas práticas de laboratório, porque qualquer lugar não oferece condições necessárias. Da análise feita, a autora do trabalho pode entender que alguns professores estão conscientes de que existem alternativas para a realização de aulas práticas de laboratório, mesmo assim não o fazem. Além disso, pode-se perceber que alguns professores não estão informados sobre o conceito de laboratórios, e deixam bem claro que a única ideia que têm é que o laboratório deve ser um local apetrechado com materiais específicos.

Araújo (2011), acredita que as aulas práticas de laboratório não devem ser somente realizadas em uma sala com aparelhos e equipamentos caros e sofisticados, o professor deve ser criativo e adaptar um lugar na escola que tenha condições favoráveis para a ocorrência da mesma.

- Em relação a terceira questão, em que os professores tinham de responder se já alguma vez receberam formação metodológica para o enriquecimento das suas actividades lectivas, dos 12 inqueridos, 9 professores, correspondente a 75% diz que sim, e 3 professores correspondente a 25% nunca recebeu formação metodológica para o enriquecimento das suas actividades lectivas. Na visão da autora, as formações metodológicas permitem ao professor analisar o seu trabalho e passar a escolher metodologias que tornem o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atraente. Além do mais, o professor desenvolve habilidades, aprimora e enriquece o seu trabalho.

De acordo com Lucena (2016) o professor deve capacitar-se e ter formação didáctico-metodológico e assim desenvolver a sua actividade e possibilitar a aprendizagem dos alunos.

- A quarta questão objectivou saber dos professores, a importância da implementação de um guia orientador para a realização de aulas práticas de laboratório. Dos 12 inqueridos, 100% dos professores considera importante a implementação do guia orientador, e justifica que nele constarão os passos a seguir para a realização deste tipo de aula. Na visão da autora, o guia orientador é um instrumento dinâmico, na qual constam as estratégias relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem que permitirá orientar o trabalho do professor a fim de alcançar os objectivos da aula. Este guia dará possibilidade aos alunos de serem criativos, autónomos e críticos.

Segundo Diogo e Vieira (2006), no guia orientador constam as orientações metodológicas práticas e úteis que permitem estimular a aprendizagem dos alunos, com vista à obter melhores resultados.

- O objectivo da quinta questão foi saber dos professores sobre o interesse e a motivação ou não dos alunos para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Biologia, por conta da frequência de aulas teóricas em vários temas. Dos 12 inqueridos, 9 professores, correspondente a 75% diz que os alunos mostram interesse e sentem-se motivados por gostarem da disciplina, ao passo que 3 professores, correspondente a 25% diz que não, pelo facto de o conteúdo ser vasto o que leva aos alunos a sentirem-se aborrecidos. A autora do trabalho considera que por mais que os professores justifiquem que os alunos gostam e se interessem em aprender os conteúdos da disciplina, não podem olhar isso de forma normal. Parece que há um certo relativismo e conforto por parte dos professores, razão pela qual não implementam novas práticas para as suas actividades. Pillete (2004), considera que o aluno deve aprender o conteúdo, mas para isso acontecer é necessário que Ele queira aprender. Daí, a chamada de atenção aos professores em criar metodologias activas para motiva-los.

De acordo com Mota (2019), o ensino de Biologia limita-se muito na transmissão do conhecimento por via de aulas teóricas, e como resultado

tem-se o crescimento de alunos passivos e desinteressados pela disciplina.

- **Inquéritos aos alunos**

No inquérito dirigido aos alunos (Apêndice 4), participaram 72 alunos como amostra, o que corresponde 40% da população, todos são da 8^a classe do regime regular. O instrumento foi aplicado nas salas de aulas, sob a observação dos professores que leccionam a disciplina de Biologia nas diferentes classes no Complexo.

- Em relação a primeira questão, que tem como objectivo saber se o professor tem ministrado aulas práticas de laboratório, dos 72 alunos inqueridos, 100% afirma que o professor nunca ministrou esse tipo de aulas. Em relação a justificação dos alunos, pode-se referir que é notória a falta de criatividade do professor. Por mais que o professor da disciplina de Biologia esteja consciente de que as aulas teóricas devem ser conciliadas com aulas práticas, descartam este vínculo. A frequência das aulas teóricas tornam a disciplina de Biologia mais difícil na visão dos alunos e da autora do trabalho, e como resultado não se contextualizam os conteúdos aprendidos em sala de aulas com a vivência dos mesmos. Florentino e Fernandes (2015) reforçam esse pensamento ao considerar o ensino da disciplina de Biologia é descontextualizado e distanciado da realidade do aluno e muitas vezes inadequado para a construção do pensamento crítico.
- A segunda questão, objectiva saber dos alunos se gostariam de ter aulas práticas de laboratório em uma sala normal. Dos 72 inqueridos, 56 alunos correspondentes a 77.78% diz que sim, por acreditar que esse tipo de aula proporciona melhor aprendizagem dos conteúdos, ao passo que 16 alunos, que corresponde a 22.22% não gostaria de ter aulas práticas de laboratório em uma sala normal, por acreditar que não seria possível ter esse tipo de aula em uma sala sem equipamentos. No ponto de vista da autora do trabalho, os alunos estão pouco informados, quase nada percebem sobre o conceito de laboratório, e em que locais podem ser

ministradas aulas práticas de laboratório. Razão pela qual, alguns acreditam não ser possível o professor ministrar uma aula em locais que para eles é considerado impróprio por não ter a estrutura com equipamentos típicos. As dificuldades apresentadas pelos alunos surgem pela falta de informações vindas dos professores, pois são esses que deveriam desmistificar o conceito de laboratório para a melhor percepção dos alunos.

Os alunos devem cultivar a ideia de que o laboratório deve ser um lugar onde possam aprender na prática os conteúdos trabalhados em sala de aula. Essa ideia apega-se a Nunes (2010), ao considerar o laboratório como uma estrutura que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que possa resultar em um aprendizado.

- A terceira questão tem como objectivo, saber dos alunos se encontram dificuldades em compreender as aulas da disciplina de Biologia. Do número total da amostra, 53 alunos, correspondente a 73.61% diz ter dificuldades em compreender as aulas da disciplina de Biologia pelo facto do conteúdo ser muito extenso, de o professor ministrar somente aulas teóricas o que muitas vezes os deixa confusos e por falta de actividades práticas sobretudo de laboratório, ao passo que 19 alunos correspondente a 26.39% afirma não ter dificuldades porque gostam da disciplina e se esforçam em aprender mesmo sem observar os diferentes processos e fenómenos que ocorrem nos organismos vivos. Na visão da autora do trabalho, os alunos apresentam dificuldades na percepção dos conteúdos da disciplina de Biologia pelas razões apresentadas na primeira questão. Pode-se concluir que a falta de criatividade do professor em procurar metodologias activas como as aulas práticas de laboratório, tem estado a dificultar cada vez mais a aprendizagem dos alunos e a torna-los desinteressados e quase sem motivação.

Quanto a essa situação recorrente, surgem as ideias de Mota (2019), considerado na quinta questão do inquérito aplicado aos professores.

- A quarta questão objectiva saber como os alunos gostariam que fossem leccionados os conteúdos da disciplina de Biologia. Em relação a esta questão os alunos tiveram a liberdade de escolher a opção que acreditam ser melhor para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina. Dos 72 inqueridos, 64 alunos, que correspondem a 88.89% optou por aulas práticas de laboratório, ao passo que 3 alunos optaram por aulas teóricas, que perfaz 4.17%, 3 alunos escolheram aulas práticas de campo, que corresponde igualmente a 4.17% e 2 alunos escolheram excursão, que corresponde a 2.78%. Pode-se aferir que apesar dos tipos de aulas mencionados fazerem parte da metodologia dos professores, alguns com maior frequência em relação a outros, maior parte dos alunos escolheu aulas práticas de laboratório pelas características que apresentam, pois que, além de motiva-los e permitir maior interacção entre colegas e professor, proporciona o espírito de interajuda, torna a aula mais dinâmica, envolvente, desperta a curiosidade dos alunos e desenvolve neles hábitos e habilidades. Além disso, permite que compreendam melhor os conceitos básicos da disciplina e que sejam capazes de resolver problemas.

Miranda e Echevarría (2017), defendem a ideia de que as aulas práticas de laboratório permitem, ampliar, aprofundar, consolidar, generalizar e comprovar os fundamentos teóricos da disciplina mediante os experimentos. Além disso, permitem que os alunos desenvolvam capacidades de iniciativa e autonomia nas decisões a tomar.

- A quinta questão, cujo objectivo foi saber sobre o seu interesse e a motivação dos alunos em aprender os conteúdos da disciplina de Biologia pelo facto de os professores leccionarem com frequência aulas teóricas em vários temas, dos 72 inqueridos, 19 alunos correspondente a 26.39% diz ter interesse e sentir-se motivado em aprender os conteúdos, porque gostam da disciplina e têm vontade de aprender, ao passo que 53 alunos, que corresponde 73.61% não mostra interesse nem se sente motivado para aprendizagem dos conteúdos da disciplina, pelo facto de os conteúdos da disciplina serem muito extensos, porque as aulas teóricas

dificultam a compreensão dos conteúdos e por falta de aulas práticas. Na visão da autora do trabalho, os professores são os principais causadores das dificuldades que os alunos apresentam em compreender os conteúdos, razão pela qual muitas vezes terminam o ciclo sem compreender a verdadeira essência da disciplina de Biologia.

Como pode-se observar nas ideias de Sobrinho (2009), ao considerar que na prática escolar, um ensino da disciplina de Biologia repleto de informações distancia o aluno, e não facilita a aquisição de conhecimentos sólidos para permitir a aplicabilidade do aprendizado em sala de aula no seu cotidiano. Onde (Nascimento e Alencar, 2019) enfatizam que muitos alunos não se interessam pela disciplina de Biologia pelo facto de os conteúdos serem complexos, Daí a exigência de metodologias de ensino que possibilitem a aproximação à realidade do aluno.

Da análise feita ao instrumento aplicado pode-se concluir que existe dificuldades por parte dos professores em relação as aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe, que se manifestam nas seguintes potencialidades e insuficiências.

- **Potencialidades:**

- a) A existência de conteúdos programáticos que orientam a realização de aulas práticas de laboratório;
- b) O manual do aluno tem algumas imagens que podem ser observadas em algumas maquetes e conciliadas com aulas práticas de laboratório;
- c) A vontade dos professores em se capacitar para realizar aulas práticas de laboratório;
- d) A motivação dos alunos em aprender os conteúdos da disciplina de Biologia com a realização de aulas práticas de laboratório.

- **Insuficiências:**

- a) Falta de laboratório e materiais para a realização de aulas práticas de laboratório;
- b) Inexistência de um guia orientador de aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia da 8ª classe;

- c) Insuficiente análise dos conteúdos programáticos para a selecção e realização de aulas práticas de laboratório;
- d) Pouca preparação metodológica por parte dos professores para realização de aulas práticas de laboratório em sala de aula ou no ambiente natural.

2.4. Fundamentação para elaboração da proposta de acordo com análise do programa da disciplina de Biologia da 8ª classe

No ponto anterior constatou-se que existem dificuldades para realização de aulas práticas de laboratório dentro de um laboratório ou em salas de aula, fundamentalmente de carácter metodológico.

Na visão de Leite e Esteves (2005), uma condição para que os alunos desenvolvam habilidades é a necessidade dos professores da disciplina de Biologia serem capazes de seleccionar estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem dos conceitos biológicos.

Por esta razão, fez-se análise do programa para elaboração da proposta de aulas práticas de laboratório acompanhada de um guia orientador que contribua para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, dando a possibilidade ao professor de adquirir os métodos e procedimentos metodológicos necessários para realizar, planificar, orientar, executar e controlar a realização das aulas práticas de laboratório com a qualidade requerida.

De acordo com o INIDE (2013) o programa da disciplina de Biologia da 8ª classe, abarca uma componente curricular que não deve ser encarada como uma disciplina que vale por si, com os conteúdos e métodos próprios, mas deve ser perspectivada tendo em conta a sua relação com a tecnologia e a sociedade. Este tem como objectivo geral promover um conhecimento em acção, contribuindo de forma definitiva para o desenvolvimento de hábitos e habilidades para a formação de competências científica e prática nos alunos.

Para Silva (2016), as dificuldades da disciplina de Biologia servem de alerta para o professor mudar as estratégias metodológicas e optar por metodologias que permitam o aluno ter a oportunidade de ser o protagonista de sua aprendizagem.

Segundo Vilinho e Alfaced (2019) os programas de ensino da disciplina de Biologia ajudam o professor a definir os objectivos que atendam os interesses dos alunos, a seleccionar e organizar os conteúdos de forma lógica, a seleccionar os melhores procedimentos e recursos para desencadear um ensino eficiente que orienta o professor a agir com maior segurança na sala de aula, a evitar aulas improvisadas e a ter uma visão global de toda a acção do professor e do aluno.

Na visão de Silva (2020) o programa da disciplina de Biologia é um instrumento de organização da actuação governamental que articula um conjunto de acções que concorrem para a concretização de um objectivo comum preestabelecido, e visa a solução de um problema ou atendimento de determinada necessidade e/ou demanda da sociedade.

De modo geral fazendo análise do programa da disciplina de Biologia da 8ª classe (anexo 2) foi possível identificar que este é um documento orientador que contempla oito (8) temas e vinte e nove (29) subtemas. Permite organizar e detalhar o processo de ensino-aprendizagem no qual faz constar os dados de identificação da disciplina como objectivos, conteúdos programáticos, avaliação, bibliografia básica e complementar e actividades. Este fundamenta-se em conceitos e competências que ajudam os alunos a desenvolver conhecimentos e habilidades e um entendimento interdisciplinar que possibilita ter uma visão mais ampla das mais variadas áreas do saber, e se enquadram nos princípios do processo de ensino-aprendizagem. O programa da disciplina de Biologia da 8ª classe, espelha os objectivos gerais e específicos da disciplina com destaque para as seguintes habilidades: compreender, conhecer, analisar os processos fisiológicos que ocorrem no organismo humano. Porém, não apresenta objectivo geral e específico para as aulas práticas de laboratório e não faz referência aos procedimentos metodológicos que devem ser utilizados pelos professores e alunos em cada tema e subtema.

Faz-se necessário analisar de forma minuciosa os temas 1,2,3,4 e 5 do programa, e propor aulas práticas de laboratório. Os temas 6,7 e 8 devem ser lecionados utilizando outras formas de organização do processo de ensino-aprendizagem como: seminários, palestras, utilização de maquetes, vídeo aulas

e visita a centros hospitalares.

O Tema 1: Os alimentos e a manutenção da vida

No desenvolvimento dos seus sumários devem ser realizadas aulas práticas de laboratório que o programa da disciplina não referencia. Além das aulas práticas de laboratório o programa não apresenta: pré-requisitos, objectivos específicos, métodos de ensino, meios de ensino, número de aulas teórico-práticas, número de horas, sugestões metodológicas, objectivos educativos e instrumentos de avaliação. Para este tema, recomenda-se que os alunos realizem pelo menos uma aula prática de laboratório, com um total de 90 minutos para uma turma de 36 alunos.

O Tema 2: A Função digestiva

No desenvolvimento dos seus sumários, o programa igualmente não orienta a realização de aulas práticas de laboratório e não apresenta pré-requisitos, métodos de ensino, meios de ensino, número de aulas teórico-práticas, objectivos educativos, procedimento experimental e instrumentos de avaliação. Este apresenta objectivo geral (generalizado para todos os sistemas), objectivos específicos e sugestões metodológicas. Para a bordagem deste tema a autora propõe a realização de quatro aulas práticas de laboratório com um total de 90 minutos para cada aula.

O Tema 3: Função circulatória

Este tema faz referência que uma aula prática é muito boa para a aprendizagem dos alunos, mas não orienta nem destaca que tipos de actividades práticas devem ser desenvolvidas. Em contrapartida, o manual orienta uma actividade prática (trabalho experimental) em que os alunos devem por meio de um microscópio observar os elementos celulares do sangue e desenhar no caderno o elemento observado.

Em particular, o **Subtema 3.1 Sangue e linfa**, não apresenta pré-requisitos, métodos de ensino, meios de ensino, procedimento experimental, sugestões de aulas práticas, número de aulas teórico-práticas, número de horas, objectivos

educativos e instrumentos de avaliação. Para o desenvolvimento deste tema a autora propõe uma aula prática de laboratório com um total de 90 minutos.

O Tema 4: Função respiratória

Faz constar uma actividade experimental muito simples, em que os alunos devem fazer uma experiência observando este processo ao olharem-se uns para os outros, a fim de se verificar a dilatação da caixa torácica e a sua contracção. Porém, não apresenta: pré-requisitos, métodos de ensino, meios de ensino, procedimento experimental, número de aulas teórico-práticas, número de horas, objectivos educativos e instrumentos de avaliação. Para este tema, sugere-se a realização de uma aula prática de laboratório de 90 minutos.

O Tema 5: Função urinária

Nas sugestões metodológicas do **Subtema 5.1:-Anatomia do sistema urinário**, orienta que os alunos procurem uma figura que retrate do rim de um porco ou outro animal, a fim de se constatar a estrutura e sua localização. Não apresenta: objectivo geral, pré-requisitos, métodos de ensino, procedimento experimental, número de aulas teórico-prática, número de horas, tempos lectivos, objectivos educativos e instrumentos de avaliação. Para o desenvolvimento deste tema propõe-se uma aula prática de laboratório com duração de 90 minutos.

É necessário realçar que os conteúdos do programa da disciplina de Biologia, possibilitam a realização de aulas práticas de laboratório mais não são tidas em conta por várias razões que já foram referenciadas no momento do diagnóstico, porém, os conteúdos são trabalhados apenas de forma teórica tornando-os complexos, de difícil compreensão, causando o desinteresse e a desmotivação dos alunos. As dificuldades em ensinar e aprender os conteúdos comprometem o processo de ensino-aprendizagem. Daí, a necessidade de se trabalhar o conteúdo de maneira diversificada, visto que a realização de aulas práticas de laboratório permite os alunos aplicar os fundamentos teóricos adquiridos na realidade prática.

Na realidade dos alunos da 8ª classe do Complexo Escolar em estudo, foi possível observar que a forma como os professores da disciplina de Biologia

trabalham os conteúdos, reflecte o fraco rendimento destes. Com tudo, pode-se aferir que a disciplina de Biologia da 8ª classe orienta-se pelo programa que obedece uma programação sistemática dos conteúdos. Este basea-se na integração de saberes como forma de apreensão e explicação da realidade, com fito de promover aprendizagens aos alunos para que sejam capazes de resolver problemas e se tornarem autónomos e activos.

2.5. Proposta de aulas práticas de laboratório para a disciplina de Biologia da 8ª classe

Pretende-se com essa proposta de aulas práticas de laboratório para a Complexo Escolar N.º 11 “São José Operário”, facilitar o trabalho do professor e tornar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia mais dinâmico e de fácil compreensão que permita estimular a criatividade do professor e dos alunos.

De acordo com Pinheiro (2015), as aulas práticas de laboratório devem apresentar: objectivos, materiais, procedimentos e discussão.

Baroneza (2019) considera que as aulas práticas de laboratório devem obedecer a seguinte estrutura: objectivos, materiais, metodologias, questões para discussão e referências.

Para Sartori (2020) uma aula deve ter a seguinte estrutura: introdução, objectivos, hipóteses levantadas pelos alunos, materiais necessários, metodologias, vantagens e sugestões de questionário.

Na visão de Nascimento et al (2021), a estrutura das práticas de laboratório deve incluir os seguintes elementos: reflexão sobre o tema, objectivos, material, procedimentos, comentários do experimento e questões para discussão.

Segundo Alves (2022) as aulas práticas de laboratório devem conter na sua estrutura os seguintes elementos: nome da disciplina, conteúdo programático, número da aula, objectivos, competências, habilidades, carga horária total e período.

A partir das insuficiências do programa da disciplina e das diferentes estruturas apresentadas pelos autores antes mencionados, foi possível elaborar aulas práticas de laboratório que permitirão os alunos desenvolver habilidades como:

Observar, analisar, compreender, cortar, descrever, demonstrar, desenhar, cuidar, simular, fundamentar, montar, comparar, valorizar, experimentar e explicar fenómenos e processos biológicos.

A proposta de aulas práticas de laboratório para o programa da disciplina de Biologia da 8ª classe tem como objectivo geral:

- Apresentar aos professores algumas aulas práticas de laboratório que podem ser utilizadas como ferramenta na actividade do professor e na ajuda da construção do conhecimento do aluno.

Assumindo a estrutura de aulas práticas de laboratório apresentada por Alves (2022), a autora acrescenta outros elementos que constarão na estrutura das aulas propostas, como sendo:

- Nome da disciplina;
- Número da aula;
- Título;
- Objectivo geral;
- Objectivo específicos;
- Objectivos educativos;
- Conteúdo programático
- Pré- requisitos;
- Material necessário;
- Métodos/Procedimentos;
- Procedimento experimental;
- Sugestões metodológicas;
- Instrumentos de avaliação;
- Número de aula teórica;
- Número de aula prática.
- Duração da aula

A proposta conta com um total de onze aulas práticas de laboratório adequadas para trabalhar com os alunos da 8ª classe. Ver o Guia orientador de aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, (apêndice 7).

Tabela 2: Apresentação do título e dos objectivos das aulas práticas de laboratórios propostas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Biologia.

Aula nº	Título	Objectivos
1	Estudo das principais normas de segurança para trabalhar em um laboratório de Biologia.	<p>Geral: Compreender o funcionamento do laboratório de Biologia.</p> <p>Específicos: Familiarizar os alunos com o laboratório de Biologia; Explicar as regras de trabalho no laboratório</p> <p>Educativo: Alertar os alunos sobre os cuidados e perigos que possam ocorrer numa aula prática de laboratório</p>
2	Manipulação dos diferentes tipos de microscópios e dos utensílios.	<p>Objectivo geral: Manipular os equipamentos utilizados no laboratório de Biologia</p> <p>Objectivos específicos: Determinar o desenvolvimento inicial das habilidades: observação, explicação e manipulação da lupa e do microscópio óptico.</p> <p>Objectivos educativos: Cuidar dos equipamentos do laboratório de Biologia.</p>
3	Estudo das diferentes preparações, de técnicas e cortes	<p>Objectivo geral: Conhecer os tipos de preparações microscópicas, suas vantagens e desvantagens.</p> <p>Objectivo específico: Explicar os tipos de preparações microscópicas</p> <p>Objectivo educativo: Valorizar as técnicas de observação microscópicas por atribuírem melhor visualização do material biológico</p>

		observado e a permanência original das suas características.
4	Constituição de uma pirâmide alimentar	<p>Geral: Melhorar a dieta alimentar dos alunos.</p> <p>Específicos: Explicar as vantagens de uma alimentação saudável, equilibrada e os grupos de alimentos presentes na dieta alimentar.</p> <p>Educativo: Valorizar a importância de se ter uma alimentação saudável para garantir maior qualidade de vida.</p>
5	Observação de células da mucosa bucal no microscópio óptico	<p>Geral: Conhecer com maior clareza a membrana plasmática, citoplasma e o núcleo</p> <p>Específicos: Reconhecer as células e os seus componentes por intermédio do microscópio óptico.</p> <p>Educativo: Valorizar o estudo das células e a sua importância para os seres vivos.</p>
6	Estudo da anatomia e fisiologia do sistema digestivo da galinha	<p>Objectivo geral: Compreender a anatomia e fisiologia do sistema digestivo da galinha</p> <p>Objectivos específicos: Descrever as funções dos diferentes órgãos digestivos da galinha; Comparar as funções desempenhadas pelos órgãos digestivos da galinha e do homem.</p> <p>Objectivo educativo: Cuidar dos animais domésticos, pois que além dos vários benefícios que dão ao homem, servem de estudo e levam a perceber o funcionamento dos órgãos do corpo humano</p>

7	Função da bÍlis na digestão das gorduras no organismo humano	<p>Objectivo geral: Compreender a função da bÍlis na digestão das gorduras</p> <p>Objectivos específicos: Reconhecer a função da bÍlis na digestão da gordura; Identificar a bÍlis como detergente da digestão.</p> <p>Objectivo educativo: incentivar aos alunos a necessidade de consumir alimentos ricos em vitamina C, frutas cítricas e beber muita água.</p>
8	Homem infectado com doença contagiosa e surgimento de uma vacina que deixa a população imune	<p>Objectivo geral: Analisar a importância do sistema imunitário na defesa do organismo contra agentes estranhos.</p> <p>Objectivos específicos: Reconhecer a acção da vacina no organismo humano; Reconhecer a importância do sistema imunitário</p> <p>Objectivo educativo: Cultivar a necessidade de controlar a dieta alimentar e consumir alimentos e frutas ricos em vitaminas.</p>
9	Representação do processo de inspiração e expiração	<p>Objectivo geral: Compreender o funcionamento dos processos respiratórios</p> <p>Objectivos específicos: Representar o funcionamento do sistema respiratório humano e actuação física do músculo diafragma; Demonstrar os efeitos negativos do hábito de fumar nos pulmões.</p> <p>Objectivo educativo: Consciencializar aos alunos, a necessidade de cuidar da saúde respiratória.</p>

10	Representação do processo de formação da urina	<p>Objectivo geral: Compreender o processo de formação da urina humana</p> <p>Objectivos específicos: Simular o processo de formação da urina; Explicar o processo de formação da urina</p> <p>Objectivos educativos: Cultivar hábitos alimentares saudáveis e praticar exercícios físicos, para evitar doenças que acometem o aparelho urinário.</p>
11	Estudo da anatomia e fisiologia dos diferentes órgãos e sistemas de órgãos do Boi	<p>Objectivo geral: Comparar o funcionamento dos diferentes órgãos e sistemas de órgãos do Boi com os do ser humano.</p> <p>Objectivos específicos: Descrever as funções dos diferentes órgãos e sistemas de órgãos do Boi; Explicar as funções desempenhadas pelos órgãos dos sistemas digestivos, respiratório, circulatório e excretor; Estabelecer a relação dos diferentes sistemas de órgãos com o meio ambiente.</p> <p>Objectivo educativo: Valorizar a importância dos animais na vida dos organismos vivos.</p>

Fonte: Autora (2023)

Durante a preparação das aulas práticas de laboratório, o professor deve ter em conta as etapas do processo de ensino-aprendizagem que são: planificação, orientação, execução e controlo, determinar com precisão as características da actividade dos alunos e as habilidades a desenvolver, garantir as condições materiais que exige o cumprimento dos objectivos propostos.

Neste sentido, a tabela nº3 faz referência as etapas fundamentais e procedimentos metodológicos apresentadas por Salcedo (2012), que o professor pode utilizar no momento de realização das aulas práticas de laboratório.

Tabela 3: Etapas e procedimentos metodológicos para realização das aulas práticas de laboratório. Fonte: dados da investigação.

Etapas e procedimentos metodológicos para realização das aulas práticas de laboratório	
Orientação dos objectivos e tarefas fundamentais	Devem ser realizadas mediante situações problemáticas, discussões generalizadas tratadas nas aulas e debates de temas científicos.
Orientações de carácter técnico e organizativo	Deve-se ter em conta a preparação dos postos de trabalho, manipulação de objectos e instrumentos, organização do trabalho individual ou grupal e as características dos materiais utilizados.
Trabalho independente dos alunos	Pode ser orientado oralmente, por livros de texto, guia de actividades e pelo quadro.
Discussão dos resultados obtidos	São apresentados em forma de esquemas, respostas orais, apresentação de informes, montagem de experiências.

Fonte: Salcedo (2012)

Conclusão do Capítulo II

O diagnóstico realizado na presente investigação permitiu identificar as insuficiências existentes por parte dos professores em relação aos componentes do processo de ensino-aprendizagem, especificamente na selecção e utilização das formas de organização. O mesmo revelou que os professores não contam com as ferramentas metodológicas e teóricas para trabalhar os temas da disciplina de Biologia. Porém, as aulas práticas elaboradas são de suma importância para a disciplina de Biologia, e para a educação em geral dos alunos. As aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, são de fundamental importância para os alunos da 8ª classe, com elas pode-se provar na prática os aspectos

ministrados em sala de aula. Os conteúdos ministrados na 8ª classe tratam da fisiologia dos sistemas vivos, quando conciliados com as aulas práticas de laboratório, incentivam o processo de ensino-aprendizagem e permitem maior engajamento dos alunos.

CAPÍTULO III - AVALIAÇÃO DA EFECTIVIDADE DA PROPOSTA DE AULAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA NA 8ª CLASSE

No presente capítulo apresentam-se as variáveis, faz-se a operacionalização da variável dependente em dimensões e indicadores, determinam-se as técnicas de avaliação e se aplicam os instrumentos para determinar as potencialidades e insuficiências que apresenta o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe em relação as aulas práticas de laboratório. Para solucionar as necessidades, elaborou-se um guia orientador que na sua estrutura contém os fundamentos, a disciplina, número da aula, objectivos gerais, específicos e educativos, conteúdos programáticos, pré-requisitos, procedimentos, métodos de ensino, meios de ensino, sugestões metodológicas, instrumentos de avaliação, número de aulas teóricas e práticas e duração, assim como as dimensões e indicadores para constatar sua efectividade. Para alcançar uma resposta bem-sucedida a pergunta científica considerou-se necessário a partir de:

3.1. Determinação das necessidades e potencialidades que apresenta o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na realização das aulas práticas de laboratório

A análise da realização das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe, realizou-se a partir da operacionalização da variável dependente em dimensões e indicadores, determinam-se as técnicas de avaliação e aplicam-se os instrumentos que foram interpretados e descritos os resultados obtidos no decorrer de sua execução e extraiu-se o significado relevante em relação ao problema de investigação para determinar as potencialidades e as insuficiências.

Os procedimentos para a determinação das necessidades e potencialidades que apresenta o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe no “Complexo Escolar Nº 11 São José Operário” na realização de aulas práticas de laboratório foram os seguintes:

1. Definição de variáveis;
2. Operacionalização da variável dependente em dimensões e indicadores;

3. Determinação de níveis de realização das aulas práticas de laboratório;
4. Determinação de técnicas de avaliação;
5. Processamento da informação na aplicação da proposta;
6. Avaliação quantitativa-qualitativa dos resultados.

Desenvolvimento de cada um dos procedimentos determinados anteriormente:

1. Definição de variáveis

- a) Variável independente: refere-se as formas de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.
- b) Variável dependente: trata-se do nível de realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe.

A variável nível de realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe, refere-se à medida que se realiza a planificação, execução, controlo e avaliação das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, que se desenvolve tendo em conta as potencialidades dos conteúdos que contribuem para uma aprendizagem mais significativa dos alunos. A realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia inclui o tratamento de todas as componentes do processo de ensino-aprendizagem.

2. Determinação das dimensões e indicadores

Em relação a medição do nível de realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia, determinaram-se as dimensões e indicadores, para o qual se utilizou o procedimento proposto Cacho e Campistrous (1999), sobre a avaliação dos indicadores multidimensionais na investigação pedagógica, consultaram-se, além deste, o processamento estatístico, utilizado pelo autor Arnáiz (2003) na aplicação dos instrumentos para obter os resultados durante a intervenção na prática.

A variável nível de realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia é multidimensional, porque possui três dimensões e cada uma consta de vários indicadores, razão pela qual, cada dimensão é também um indicador multidimensional para medir a variável.

Dimensões e indicadores para avaliar o nível de realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe.

Dimensão 1 - Planificação das aulas, atendendo a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe.

- **Indicadores:**

- a) Selecção das aulas práticas de laboratório para desenvolver os diferentes conteúdos da disciplina de Biologia;
- b) Abordagem das tarefas docentes que são planificadas com a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe;
- c) Tratamento dos objectivos, conteúdos, meios de ensino, métodos, formas e a avaliação em relação a realização das aulas práticas de laboratório.

Dimensão 2 - Desempenho do professor na realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe.

- **Indicadores:**

- a) Orientação e motivação das tarefas docentes para a realização das aulas práticas de laboratório;
- b) Demonstração da realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe;
- c) Controlo e avaliação do desempenho do professor com a realização das aulas práticas de laboratório no processamento da informação.

Dimensão 3 - Desempenho do aluno na realização das tarefas docentes tendo em conta a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe.

- **Indicadores:**

- a) Processamento da informação com a realização das aulas práticas de laboratório;
- b) Solução de situações problemáticas a partir do processamento da informação com a realização das aulas práticas de laboratório;
- c) Indagação para a solução de tarefas docentes com a realização das aulas práticas de laboratório.

3. Níveis de realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe

Para estabelecer a relação entre o campo da investigação e a variável dependente ouve a necessidade de determinar os níveis de realização das aulas

práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe que permitem medir o avanço das transformações da variável dependente e das suas dimensões.

Os níveis de realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe, são os produtos que outorgam os valores qualitativos às dimensões a partir do alcance de seus indicadores. Os níveis foram determinados em Alto, Médio e Baixo.

Dimensão 1- Planificação, atendendo a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe:

- a) Nível Baixo - Quando o professor não selecciona as aulas práticas de laboratório, não planifica as tarefas docentes e não dá tratamento aos objectivos, os conteúdos, os métodos, as formas e a avaliação para desenvolver os diferentes conteúdos da disciplina de Biologia de forma individual fora da sala de aula;
- b) Nível Médio - Quando o professor selecciona as aulas práticas de laboratório, não planifica as tarefas docentes e só dá tratamento a alguns componentes do processo de ensino-aprendizagem para desenvolver os diferentes conteúdos da disciplina de Biologia de forma individual fora da sala de aula;
- c) Nível Alto - Quando o professor selecciona as aulas práticas de laboratório, planifica as tarefas docentes e dá tratamento didáctico a todos os
- d) Componentes do processo de ensino-aprendizagem para desenvolver os diferentes conteúdos da disciplina de Biologia de forma individual fora da sala de aula.

Dimensão 2 - Desempenho do professor na realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe:

- a) Nível Baixo - Quando o professor não orienta nem motiva as tarefas com a realização das aulas práticas de laboratório;
- b) Nível Médio - Quando o professor orienta mais não motiva a elaboração das tarefas com a realização das aulas práticas de laboratório, não faz demonstrações do processamento da informação;

- c) Nível Alto - Quando o professor orienta e motiva as tarefas com realização das aulas práticas de laboratório, faz demonstrações, controla e avalia o desempenho do aluno no processamento de informação.

Dimensão 3 - Desempenho do aluno na realização das tarefas docentes tendo em conta a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe:

- a) Nível Baixo - Quando o aluno processa a informação com aulas práticas de laboratório, soluciona situações problemáticas e indaga a solução de tarefas docentes com níveis altos de ajuda do professor;
- b) Nível Médio - Quando o aluno processa a informação com aulas práticas de laboratório, soluciona situações problemáticas e indaga a solução de tarefas docentes, com ajuda do professor;
- c) Nível Alto - Quando o aluno processa a informação com aulas práticas de laboratório, soluciona situações problemáticas e indaga a solução de tarefas docentes, com alto grau de independência.

Nível para avaliar a variável dependente de forma integrada:

- a) Nível Baixo - Quando todas as dimensões estão no nível Baixo ou duas estejam em nível Baixo, embora haja uma no Médio ou em Alto;
- b) Nível Médio - Quando todas as dimensões alcançam o nível Médio ou duas estejam em nível Médio e uma no nível Baixo ou Alto;
- c) Nível Alto - Quando todas as dimensões alcançam o nível Alto ou duas estejam no nível Alto e uma no nível Médio.

4. Determinação das técnicas de avaliação

- a) Observação participativa;
- b) Pesquisa;
- c) Entrevista grupal;
- d) Triangulação.

5. Processamento da informação na aplicação da proposta

A proposta foi implementada tendo em conta a análise do programa e com a participação dos professores que leccionam a disciplina de Biologia na 8ª classe no “Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” no município Moçâmedes

durante o primeiro trimestre do ano lectivo 2022/2023. Teve-se em conta a existência de condições objectivas e subjectivas na aplicação da proposta sem ter que vencer obstáculos alheios à investigação. A presença de professores dispostos em colaborar na investigação deu uma estabilidade no cumprimento da mesma.

Os resultados da intervenção na prática da aplicação da proposta descreve-se tanto nas aulas de preparação dos professores, como na busca de matérias para a demonstração e observações das aulas, dos planos de autoavaliação:

1. Aplicação de instrumentos para determinar as potencialidades e necessidades

Ao aplicar o questionário de autoavaliação (ver apêndice 9) na dimensão 1 (Planificação, atendendo a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe), constatou-se a existência de um nível Baixo, porque os doze (12) professores apresentaram insuficiências na selecção das aulas práticas de laboratório, assim como na planificação de tarefas docentes com a realização das aulas práticas de laboratório e o tratamento dos objectivos, os conteúdos, os métodos, as formas e a avaliação em relação a realização das aulas práticas de laboratório.

À dimensão 2 (Desempenho do professor na realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe), corresponde-se com o resultado da dimensão 1, nível Baixo porque os doze (12) professores apresentam insuficiências na orientação, motivação e demonstração das tarefas docentes para a realização das aulas práticas de laboratório, no controlo e na avaliação de desempenho do aluno no processamento da informação.

À dimensão 3 (Desempenho do aluno na realização das tarefas docentes, tendo em conta a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe), como consequência da planificação e do desempenho do professor e o desempenho dos alunos, comportou-se num nível Baixo, porque como tendência, não processaram a informação com a realização das aulas práticas de laboratório, nem solucionaram os problemas a partir do processamento da informação e a investigação foi insuficiente.

Pode-se observar que o comportamento das dimensões e indicadores antes de aplicar a proposta é de nível Baixo, pois, os professores ao realizar a sua autoavaliação as consideraram neste nível.

Antes de implementar a proposta aplicou-se um questionário aos professores que participaram nas aulas de preparação (ver apêndice 2) constatou-se em cada uma das interrogantes seus pontos de vistas, isto permitiu determinar as fortalezas que se relacionam com o desejo de aprender. As debilidades do grupo, corresponderam com os resultados obtidos no diagnóstico realizado no capítulo Adicionou-se as insuficiências dos professores quanto a planificação, execução, controlo e avaliação, na realização das aulas práticas de laboratório, no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia. Por esta razão, os professores que participaram nas aulas práticas de preparação sentiram-se motivados para resolver as problemáticas das limitações expostas.

Nas aulas observadas, mediante a grelha (ver apêndice 1) constatou-se que é sob o nível de orientação que se oferece ao aluno para que o mesmo possa realizar as aulas práticas de laboratório, assim como a correspondência, entre os objectivos, conteúdos, meios de ensino e as características psicológicas dos alunos. E, é Sobre o aproveitamento das possibilidades que oferece as aulas práticas de laboratório, assim como o estímulo à busca e processamento da informação em outras fontes, propiciando o desenvolvimento do pensamento reflexivo e da independência cognitiva dos alunos. Dizer ainda, com o controlo e avaliação do processamento da informação, a solução de problemas e a investigação com a realização das aulas práticas de laboratório, pode-se observar que a projecção do estudo independente com a realização das aulas práticas de laboratório é Baixo, assim como a realização de actividades de controlo e avaliação individual e em grupo.

Com a aplicação destes instrumentos determinou-se as potencialidades e necessidades.

- **Potencialidades:**

- a) Interesse e motivação dos professores e alunos para elevar seus conhecimentos em relação a realização das aulas práticas de laboratório;

- b) A realização de aulas práticas de laboratório dentro de uma sala de aula normal;
- c) Todos os professores que leccionam a disciplina de Biologia estão despostos em superar-se profissionalmente.

- **Necessidades:**

- a) Insuficiências dos professores na planificação, execução, controlo e avaliação das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia;
 - b) Insuficiências no processamento da informação e investigação com a realização de aulas práticas de laboratório por parte dos alunos;
 - c) Insuficiente solução de problemas a partir do processamento da informação pelas aulas práticas de laboratório por parte dos alunos;
 - d) Insuficiente disponibilidade de diferentes materiais e de laboratório para a realização de aulas práticas.
2. Preparação dos professores para aplicar a proposta através das aulas práticas de laboratório.

Depois de constatadas as insuficiências com a realização das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe, eis os seguintes manifestos:

- a) Procedeu-se a preparação dos professores para implementar a proposta mediante diferentes aulas de preparação no referido Complexo Escolar, onde se realizaram sessões de trabalhos para proporcionar aos professores os conhecimentos teóricos e metodológicos, necessários para a realização das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe, de maneira que os professores se sentissem orientados a respeito e desenvolvessem as tarefas com êxito;
- b) Utilizou-se como forma organizativa as aulas de preparação que estenderam-se durante as semanas do II trimestre, no mês de Dezembro do ano lectivo 2022/2023 com 24 horas presenciais, conjugando da consulta da literatura à experiência dos professores e a avaliação em colectivo;

- c) Realizou-se uma aula inicial para o diagnóstico de forma individual e grupal com os professores, o que permitiu aprofundar o estado inicial dos participantes na investigação;
- d) Para desenvolver as aulas elaborou-se um guia intitulado “Guia orientador de aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia” (ver apêndice 7), o qual utilizou-se com os professores seleccionados.

Realizaram-se 11 aulas práticas de laboratório que de forma geral debateram-se os seguintes conteúdos:

- a) Introdução ao estudo dos laboratórios;
- b) Principais materiais utilizados nos laboratórios. Fundamentos teóricos e práticos das aulas práticas;
- c) Principais classificações, funções, características e importância das formas de organização do processo de ensino-aprendizagem;
- d) Estabelecer as potencialidades de cada forma de organização no processo de ensino-aprendizagem da Biologia. Vantagens na sua utilização neste processo;
- e) Concepção didáctica na realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe;
- f) Determinar os objectivos e conteúdos para a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia na 8ª classe a partir da relação com outros componentes;
- g) Proposta de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia,
- h) Preparação e reflexão sobre a realização das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia mediante uma aula demonstrativa.

A metodologia utilizada para realização das aulas de preparação foi a seguinte:

As aulas de preparação foram realizadas pela investigadora deste trabalho em conjunto com os doze (12) professores que leccionam a disciplina de Biologia. Escolheu-se um professor com experiências e disposição como informante chave, para isso utilizou um registro de anotação para descrever todo o desenvolvimento das aulas e o desempenho dos professores nas reflexões e

debates, além disso utilizou-se as dimensões e os indicadores determinados anteriormente para realizar as suas anotações.

No resto das aulas para implementar a proposta procedeu-se da seguinte forma:

- a) Explicou-se e demonstrou-se os elementos teóricos principais para a realização das aulas práticas de laboratório;
- b) Orientação de tarefas docentes com a realização das aulas práticas de laboratório pelo professor que executa as aulas;
- c) Exposição reflexiva e avaliativa das ideias essenciais adquiridas a partir do trabalho desenvolvido;
- d) Intercâmbio e debate grupal sobre os aspectos mais relevantes sobre a realização das aulas práticas de laboratório em sala de aulas normal e no laboratório.
- e) Orientação do conteúdo e da bibliografia da próxima aula.

Todos estes conhecimentos permitiram à autora reflectir sobre a importância de realizar um diagnóstico para obter as opiniões de cada professor e projectar as outras aulas.

O material bibliográfico básico utilizado foi o Guia orientador de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe, elaborado pela autora e nele se agrupam os conhecimentos essenciais sobre as aulas práticas de laboratório de acordo com análise do programa que permitem ao professor explicar os seus objectivos, conteúdos, procedimentos, suas funções, características e classificações, em correspondência com os critérios de diferentes autores, estes se ilustram em diferentes formas, imagens, passo a passo de cada aula que satisfaz em grande medida a elevação dos conhecimentos sobre esta componente e assim desenvolver habilidades na sua realização nas aulas da disciplina de Biologia na 8ª classe. O Guia orientador de aulas práticas de laboratório foi elaborado também com a análise de outros manuais e consulta em diferentes páginas da Internet e pode ser utilizado pelos professores no momento da sua auto-preparação e para orientar os alunos.

Na proposta exemplificam-se algumas tarefas docentes com a realização das aulas práticas de laboratório, além disso os professores foram capazes de criar suas próprias aulas, seleccionaram, alguns conteúdos que podem ser

ministrados mediante realização de outras formas de organização, estes exemplos enriqueceram suas experiências, além disso planejaram tarefas docentes com diferentes níveis de assimilação com a realização de aulas práticas de laboratório e assim transformar a aprendizagem dos alunos.

Na primeira e segunda aula de preparação dos professores utilizou-se o método de situações que consiste em realizar o trabalho em subgrupos, selecionaram-se três professores, um como facilitador que actua como moderador na reunião do subgrupo, outro como registrador que recolhe por escrito as ideias principais dos participantes e outro como chefe de grupo, que é o que realiza a aula, o resto dos participantes constituem os membros do grupo que são participantes activos na aula, em seu desenvolvimento expõem as ideias principais, os professores preocuparam-se com a utilização dos métodos activos e técnicas participativas para resolver a tarefa e exigiram ao professor que fazia os registros e ao facilitador que cumprissem de forma correcta as suas funções.

O desenvolvimento destas aulas, permitiu aprofundar na organização e planificação das aulas práticas de laboratório e nos fundamentos teóricos e práticos que sustentam estas aulas. Isto possibilitou realizar um intercâmbio com os professores sobre a estrutura das aulas práticas de laboratório, as características da proposta e a partir desta troca de ideias foi possível elaborar o Guia orientador de aulas práticas de laboratório, além disso reflectiu-se sobre a importância da sua utilização no processo de ensino-aprendizagem dos alunos da 8ª classe, os professores emitiram opiniões e avaliações sobre o avanço da ciência e da técnica, demonstrando ter domínio do papel que desempenham corresponde ao usá-lo em suas aulas.

A concepção didáctica para a realização de aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia, realizou-se na terceira aula de preparação dos professores, para o seu desenvolvimento utilizou-se uma análise colectiva sobre os componentes do processo de ensino-aprendizagem, aprofundou-se nos conhecimentos teóricos da disciplina, para se chegar a conclusões e mudar a maneira de proceder dos professores nas aulas, tendo em conta às exigências actuais do processo de ensino-aprendizagem.

Tendo em conta as opiniões dos professores chegou-se à conclusão de que os conteúdos lecionados durante as aulas, estão relacionados com os componentes do processo de ensino-aprendizagem, as condições prévias e as tarefas docentes. Além disso aprofundou-se na postura que o professor deve assumir para realizar as aulas práticas de laboratório e alcançar uma aprendizagem significativa nos alunos. Como parte do processo de avaliação das aulas de preparação orientou-se que cada professor deveria realizar uma aula prática de laboratório que responda aos conteúdos determinados e planificar as tarefas docentes.

Refletindo sobre as funções, características, importância e classificações dos diferentes conteúdos elaborou-se o Guia orientador de aulas práticas de laboratório, (ver apêndice 7), aprofundou-se em cada um dos aspectos referidos anteriormente, realizou-se a técnica participativa, depois de vários meses de preparação e autopreparação dos professores, realizou-se um debate de cada aspecto, onde os professores expuseram seus pontos de vista, reflexões, destacando a importância de conhecer a teoria para aplicá-la à prática.

Os professores mostraram estar motivados e comprometidos durante o desenvolvimento e a elaboração do guia nas aulas de preparação e sua aplicação na prática. Orientou-se aos professores que identificassem as vantagens e potencialidades das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.

Desta maneira elaborou-se a proposta de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, onde a motivação e o compromisso dos professores foram fundamentais para elaboração da mesma.

Durante a implementação do guia orientador das aulas práticas de laboratório utilizou-se diferentes técnicas que permitiram observar as mudanças e as transformações na solução do problema apresentado, realizou-se a observação participante no qual a autora dirigiu as aulas de preparação dos professores, interagindo com os professores, motivou-os, esclarecia suas dúvidas com exemplos concretos, além disso chegou a implicá-los na mudança de seu procedimentos na planificação das suas aulas.

De acordo com as dimensões e os indicadores estabelecidos, fez-se a selecção de alguns professores que foram considerados como grupo focais, onde realizou-se uma entrevistas colectivas não estruturada, para analisar os aspectos positivos e negativos sobre os temas trabalhados nas aulas de preparação dos professores, obteve-se um alto nível de satisfação dos professores, manifestando a transformação na sua forma de proceder e na planificação das aulas.

Durante todo o processo de preparação, preponderou a avaliação sistemática das aulas, análise da evolução destas qualificações permitiram reflectir sobre o progresso dos professores, onde os resultados que se obteve são de Médio e Alto. Em cada aula realizava-se um questionário de autoavaliação tendo em conta as dimensões e indicadores determinados, na tabela (apêndice 9) ilustram-se os resultados obtidos em cada uma das aulas de preparação. Na primeira que se realizou predominou o nível Baixo, nas aulas subsequentes os níveis oscilavam em Médio e Alto. A análise das respostas permitiu determinar as seguintes opiniões:

- **Positivo:**

- a) A proposta de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, elevou os conhecimentos dos professores;
- b) Os procedimentos e passos metodológicos orientam de forma clara e objectiva aos professores e alunos a realizarem aulas práticas de laboratório dentro ou fora de um laboratório;
- c) A proposta possui amplas possibilidades formativas, permite a aprendizagem activa e reflexiva dos alunos, oferecendo segurança no trabalho metodológico dos professores, preparando-os teórica e metodologicamente no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia;
- d) Contribui para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem.

- **Negativo:**

Apesar de não se observar aspectos negativos na proposta, ainda sim pretende-se trabalhar mais para que a mesma adquira uma estrutura de fácil manipulação.

- **Interessante:**

- a) A proposta de aulas práticas possui uma estrutura lógica, coerente;
- b) Os procedimentos e passos metodológicos que se orientam oferecem várias possibilidades para a realização de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia;
- c) Os professores mudaram a sua forma de proceder em relação a planificação das aulas práticas de laboratório e na orientação das tarefas docentes nas aulas da disciplina de Biologia na 8ª classe.

Controlo sistemático das transformações no comportamento das dimensões e indicadores a partir da introdução na prática pedagógica.

Depois da preparação dos professores mediante o conjunto de aulas de preparação aplicou-se a proposta e assim avaliar sua efectividade na prática pedagógica.

A introdução na prática foi orientada pela coordenadora e foi levada a trabalho metodológico. A investigadora observou o trabalho metodológico mediante a guia elaborado anteriormente (apêndice 8) com o objectivo de analisar o trabalho desenvolvido pela coordenadora com os professores em relação a realização das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia nos alunos da 8ª classe, onde foi possível comprovar que os temas foram desenvolvidos a partir dos objectivos do programa da disciplina em correspondência com as necessidades dos professores, realizaram-se aulas de preparação aos professores para solucionar esta problemática.

A avaliação realizada dos resultados da proposta permitiu precisar um nível Alto no momento da planificação das aulas. Observou-se que se realizou a selecção das aulas práticas de laboratório, as orientações das tarefas docentes que são planificadas com o tratamento dos objectivos, os conteúdos, os métodos, as formas e a avaliação.

Observaram-se dez aulas uma a cada professor (ver apêndice 9) que permitiram à investigadora constatar que existe acomodação a uma metodologia por parte dos professores através de suas três dimensões e indicadores. Constatou-se avanços na planificação das aulas atendendo à proposta, estes avanços manifestam-se no tratamento dos objectivos, os conteúdos, os métodos, as

formas e a avaliação. Em relação a realização das aulas práticas de laboratório, comprovou-se a autopreparação dos professores que permitiu pôr em prática os conhecimentos adquiridos, atendendo que os três indicadores da dimensão 1 foram avaliados no nível Alto.

Na dimensão 2 desempenho do professor, comprovou-se que orientam, motivam e demonstram com modelos os procedimentos para realizar as aulas práticas de laboratório, além disso controlam e avaliam o desempenho dos alunos no processamento da informação. Atendendo aos resultados integrados dos três indicadores, a dimensão alcança o nível Alto.

Na dimensão 3, desempenho do aluno, observou-se que os alunos processam as informações para realização das aulas práticas de laboratório, solucionam problemas, resolvem de forma independente as tarefas docentes com diferentes níveis de assimilação, para a resolução das tarefas docentes, têm maior independência e desenvolvem a criatividade e lógica nas idéias, estes indicadores foram avaliados no nível Alto, quanto à investigação a partir do processamento da informação com a realização das aulas práticas de laboratório foram avaliadas em um nível Médio porque os alunos apresentaram insuficiências no desenvolvimento de habilidades para realizar as aulas de forma independente. Atendendo que há dois indicadores avaliados de Alto e um de Médio pode-se considerar que a dimensão 3 está em um nível Alto.

A avaliação da dimensão 3 permitiu conhecer o grau de implicação dos alunos na execução das tarefas docentes ao processar a informação e solucionar as tarefas docentes de forma independente, com diferentes níveis de assimilação para a realização das aulas práticas de laboratório, além disso, foram capazes de realizar o controle, avaliação dos resultados de suas tarefas e a de seus colegas a partir de indicadores.

Realizou-se um questionário de autoavaliação aos professores depois de implementada a proposta (apêndice 9) onde foi possível observar que os níveis oscilam entre Médio e Alto e nenhum no nível Baixo, na dimensão 1, o segundo indicador, mostra que só dois professores apresentam dificuldades na orientação das tarefas docentes que planificam a realização das aulas práticas de laboratório o que representa 16,7%, na dimensão 2, quatro professores o

indicador avaliou-se no nível Médio para 33,33%, nos indicadores um e três, na dimensão 2 no indicador um avaliam dez (10) alunos no nível Médio que representa o 13,88%, e 62 alunos no nível alto três e cinco para 86,11%.

Quando se triangula a informação das diferentes técnicas, a dimensão 1, planificação das aulas atendendo à proposta, alcança um nível Alto, porque o 87,5% dos professores selecionam os conteúdos, planificam as aulas práticas de laboratório, orientam as tarefas docente, fazem análise didáctica a todos os componentes do processo de ensino-aprendizagem em relação as aulas práticas de laboratório. Isto quer dizer que dois indicadores alcançam o nível Alto e um Medio.

Na avaliação da dimensão 2 desempenho do professor, os indicadores mostraram-se no nível Alto porque orientam e motivam a realização de aulas práticas de laboratório, fazem demonstrações, controlam e avaliam o desempenho do aluno na realização das aulas práticas de laboratório. Nos outros dois indicadores obteve-se 91,7% porque um professor falta-lhe desenvolver habilidades na orientação, motivação e demonstração das tarefas docentes com a realização das aulas práticas de laboratório. Pela importância que tem as aulas práticas de laboratório na fixação, retenção, obtenção e integração dos conhecimentos na disciplina de Biologia na 8ª classe por parte dos alunos, considerou-se significativos os resultados obtidos, pois os indicadores encontram-se no nível Alto e nenhum no nível Baixo.

Na avaliação da dimensão 3, desempenho do aluno, constatou-se que prevaleceu os níveis Médio e Alto, no indicador um e dois, os alunos obtiveram o nível Médio, para 98,7%, a partir do processamento da informação das aulas práticas de laboratório, no indicador três os alunos foram avaliados no nível Médio que representa 93,7% ao processar e investigar a informação das aulas práticas de laboratório que realizam na disciplina de Biologia, com ajuda do professor.

- **Avaliação qualitativa dos resultados**

Além da aplicação dos diferentes instrumentos expostos durante a implementação da proposta, avaliou-se os resultados da aplicação da proposta

na prática pedagógica através de diferentes técnicas de coleta de informação com o objectivo de avaliar qualitativamente os resultados.

Ao concluir com a implementação da proposta foi possível observar que os professores participaram na execução da proposta com a finalidade de avaliar a efectividade da proposta, a sua utilização e adequação, onde constatou-se que os doze (12) professores referem que a utilização da proposta transformou os seus desempenhos durante o processo de ensino-aprendizagem, a partir das intervenções que tiveram nas aulas de preparação, sendo que a partir do grau de consenso apresentado pelos participantes pode-se chegar as seguintes conclusões:

- a) Consideram que as aulas de preparação dos conteúdos da disciplina de Biologia, sua planificação e a elaboração das aulas práticas de laboratório contribuiu para elevar os seus desempenhos e favoreceram a aprendizagem dos alunos;
- b) Consideram que é fundamental a realização de aulas práticas de laboratório com seus alunos porque é na execução onde se materializa o desempenho dos alunos tendo em conta os conteúdos teóricos;
- c) Manifestam que constitui novidade a forma como foi implementada a proposta, pois permitiu analisar o nível de conhecimento adquirido dos alunos em relação as aulas desenvolvidas;
- d) Os professores foram unanimes em opinar que os conteúdos tratados, foram necessários, acessíveis e interessantes, e que deve dar-se mais tempo às aulas práticas;
- e) Manifestam que a preparação da investigadora que trabalhou com eles na elaboração e aplicação da proposta é boa e solicitam que se continue a trabalhar com outros temas;
- f) Sugerem o enriquecimento da proposta, que se enriqueça as aulas práticas de laboratório com a participação e experiência de professores de outras instituições de ensino.

As avaliações concedidas a cada uma das dimensões e indicadores permitiram avaliar a efectividade da proposta na amostra seleccionada, pôde-se constatar mudanças e transformações nos professores e alunos entre os níveis Médio e Alto e como estes foram aperfeiçoando as suas formas de proceder durante a

implementação da proposta, seu nível de conhecimento e independência aumentou a um nível Alto. Realizou-se uma avaliação integral a cada professor a partir dos resultados obtidos nas três dimensões, nas diferentes técnicas, os doze (12) professores foram avaliados no nível Alto em cada uma das dimensões, o que demonstra que trocaram sua maneira de proceder em relação a realização de aulas práticas de laboratório, estes mostraram-se estar motivados a respeito.

Depois de implementada a proposta aplicou-se e processou-se um conjunto de instrumentos de investigação, como guias de observações e questionários, que permitiram determinar o nível alcançado nas dimensões e indicadores determinados para constatar a avaliação científica da proposta, a avaliação das dimensões e indicadores se encontra no nível Alto.

Os resultados dos instrumentos aplicados demonstram uma mudança positiva dos professores e alunos, pois todos os indicadores avançam em relação com o estado inicial ao passar dos níveis Baixos, ao predomínio dos níveis Altos, o que confirma a contribuição da proposta na prática pedagógica.

A partir de uma sistematização destes resultados se pode afirmar que:

- A proposta eleva o nível de realização de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia nos alunos da 8ª classe durante a planificação, orientação, execução, controle e avaliação das aulas práticas e das tarefas docentes para transformar a aprendizagem dos alunos, além disso o nível de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades dos professores e alunos os põe em uma posição de êxito para obter melhores resultados.
- Mediante a triangulação das diferentes técnicas aplicadas comprovou-se que os professores e alunos incluíram na sua experiência profissional aspectos teóricos e metodológicos que possibilitaram trocar sua forma de proceder para realização de aulas práticas de laboratório da disciplina de Biologia nos alunos da 8ª classe e transformar o processo de ensino-aprendizagem.
- Além disso aperfeiçoaram o tratamento dos objectivos, os conteúdos, os métodos, as formas e a avaliação em relação aulas práticas de

laboratório, orientam, motivam, demonstram, controlam e avaliam as tarefas docentes com a sua realização.

Conclusões do capítulo III

Neste capítulo avaliou-se a efectividade da proposta. Os procedimentos utilizados possibilitaram avaliar cientificamente a sua implementação que realizou-se a partir da aplicação de diversas técnicas, obtendo resultados Médios e Altos no desempenho do professor e o aluno durante o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe. Os resultados obtidos permitem afirmar que a aplicação da proposta de aulas práticas de laboratório permitiu elevar o nível de conhecimento dos professores da disciplina de Biologia e os colocou em condições de seleccionar, planificar, orientar, executar controlar e avaliar as aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.

CONCLUSÕES

Os fundamentos teóricos permitiram verificar o papel que o professor desempenha na condução do processo de ensino-aprendizagem e das aulas práticas de laboratório como forma de organização deste processo. As aulas práticas de laboratório estimulam o professor a desenvolver o trabalho prático, e permitem ao aluno manter contacto directo com o material biológico e os fenómenos estudados. Além do mais, dão a possibilidade ao aluno de abstrair informações, tendo este que participar directamente da obtenção de dados. Acredita-se que o professor deve ser capaz de ajudar o aluno a construir conhecimentos, criar situações que o levem a reflectir e a estabelecer relações do conteúdo com contextos em particular com dia-dia.

O diagnóstico realizado na presente investigação permitiu identificar as insuficiências existentes por parte dos professores em relação aos componentes do processo de ensino-aprendizagem, especificamente na selecção e utilização das formas de organização. O mesmo revelou que os professores não contam com as ferramentas metodológicas e teóricas para trabalhar os temas da disciplina de Biologia. Porém, as aulas práticas elaboradas são de suma importância para a disciplina de Biologia, e para a educação em geral dos alunos. As aulas práticas de laboratório como forma de organização do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, são de fundamental importância para os alunos da 8ª classe, com elas pode-se provar na prática os aspectos ministrados em sala de aula.

Os procedimentos utilizados para a efectividade da proposta, possibilitaram avaliar cientificamente a sua implementação que realizou-se a partir da aplicação de diversas técnicas obtendo resultados Médios e Altos no desempenho do professor e do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia na 8ª classe. Os resultados obtidos permitem afirmar que a aplicação da proposta de aulas práticas de laboratório permitiu elevar o nível de conhecimento dos professores da disciplina de Biologia e os colocou em condições de seleccionar, planificar, orientar, executar controlo e avaliação das aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.

RECOMENDAÇÕES

Que se incluam as aulas práticas de laboratório propostas na preparação das aulas dos conteúdos do programa, para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.

Que se criem condições necessárias para que colectivo de professores durante a preparação didáctico-metodológica dos conteúdos tenha em sua disposição o programa da disciplina de Biologia, o guia orientador de aulas práticas de laboratório, o manual do aluno e outros recursos de ensino e permitam que sejam devidamente utilizados no processo de ensino-aprendizagem.

Que se efectuem encontros de capacitação dos professores no domínio da seleção, organização, elaboração e utilização de aulas práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.

Que a presente dissertação sirva de apoio a outras instituições de ensino, e possa contribuir de forma geral no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, V. (2020) Elaboração do roteiro de aulas. Disponível em: [https://dspace.uniceplac.edu.br › bitstream › Ela...](https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/Ela...) Acesso em: Maio de 2023

António, A.J. (2008), Metodologia do Ensino da Biologia. Texto Editores, Lda-Angola

Antunes, A.J.R. (2017) Ciências na palma da mão. Disponível em: [https://www.Mesquita.rj.gov.br › pdf › livro-cie...](https://www.Mesquita.rj.gov.br/pdf/livro-cie...) Acesso em: Março de 2023

Assembleia Nacional (2020). Lei de Bases do Sistema de Educação Luanda.

Araújo, D.H.S (2011) A importância da experimentação no ensino de Biologia. Disponível em: [https://bdm.unb.br pdf](https://bdm.unb.br/pdf). Acesso em: Janeiro de 2023

Arnáiz, I. (2003). Modelo de actuación de los docentes para favorecer la aplicación integrada del contenido desde el diseño del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Tesis en opción al grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "Félix Varela Morales", Villa Clara, Cuba.

Baroneza, J.E. (2019). Actividades prácticas em Biologia celular. Disponível em: [https://imprensa.ufc.br › uploads › 2021/06 › 2...pdf](https://imprensa.ufc.br/uploads/2021/06/2...pdf). Acesso em: Junho de 2023

Belotti, S.H.A. & Faria, M.A (2010) Relação professor-aluno. Saberes da educação, v.1, n. 1, p. 01-12. Disponível em: [docs.uninove.br: › pdfs › salua](docs.uninove.br/pdfs/salua). Acesso em: Fevereiro de 2023

Borges, R.M.R & Lima, V.M.R (2007). Tendências contemporâneas no ensino de Biologia no Brasil. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Disponível em: [https://reec.uvigo.es › volumen6 › ART10_Vol6_N1.pdf](https://reec.uvigo.es/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf). Acesso em: Novembro de 2022

Cacho, C. & Campistrous, L. (1999). Indicadores e investigación. Desafío Escolar, (9). 38-49.

Casanova, M.P et al (2018). Teoria de aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica e universitária, LTDA. Disponível em: [https://comum.rcaap.pt › bitstream › Teorias da aprendizagem.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/Teorias%20da%20aprendizagem.pdf). Acesso em: Novembro de 2022

Diário da República - órgão oficial da República de Angola. I Série-N.123. 12 de Agosto de 2020

Diniz, C.R. & Silva, L.B. (2008) Metodologia Científica. Tipos de métodos e sua aplicação. Disponível em: <https://docplayer.com.br/1122395-Metodologia-cien...> Acesso em: Outubro de 2022

Diogo, R. & Vieira, J. (2006) Guia metodológico. Disponível em: <http://www.fea.pt/files/pdf>. Acesso em: Fevereiro de 2023

Eitelven, T. (2021). Guia didático: Actividades práticas dialógicas para o ensino e aprendizagem em Botânica. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/bitstream/handle/> pdf. Acesso em: Junho de 2023

Eurico, H.P (2019) Actividades Experimentais no Ensino Primário em Angola. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/uflpie053357_tm.pdf. Acesso em: Novembro de 2022

Fernandez, F.A. (1998). O Processo de Ensino-Aprendizagem. Disponível em: <https://www2.unifap.br/midias/files/2012.pdf>. Acesso em: Novembro de 2022

Fernandez, F.A. et al (2004) Didáctica: Teoria e Prática. Editorial Pueblo y Educacion. Cuba

Florentino, T.P & Fernandes, M.B.S. (2015). A Contextualização no ensino de Biologia do 1º ano do Ensino Médio: um estudo de caso. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/anais/ceduce.pdf>. Acesso em: Março de 2023

França, M.S.L.M. et al (2015). Didáctica. Noções básicas para o professor de Ciências Biológicas. 3ª Edição Fortaleza- Ceará. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/betstream/capesPdf>. Acesso em: Dezembro de 2022

Freitas, E.C. (2011). Portal do professor: A organização das aulas de Biologia no espaço da aula. Disponível em: <repositorio.bc.ufg.br>. Acesso em: Novembro de 2022

Gerhardt, T.E & Silveira, D.T (2009) Metodologia de Pesquisa. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: Outubro de 2022

Gil, A. C. (2002). Como elaborar projectos de pesquisa - 4. ed. - São Paulo : Atlas. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br › weby › Anexo C1 pdf>. Acesso em: Fevereiro de 2023

Krasilchik,M. (2004) Práticas de Ensino de Biologia. 4ª Ed. Editora da Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br › Krasilchik, pdf>. Acesso em: Novembro de 2022

Laboratórios portal do professor (2009), Técnicos em multimeios didáticos. Disponível em: <https://www.portaldoprofessor.mec.gov.br›materiai.pdf>. Acesso em: Dezembro de 2022

Leite, A.C. S. et al (2005) A importância das aulas práticas para os Alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do profe II. Disponível em: SciELO Brasil.pdf. Acesso em: Janeiro de 2023

Leite, L. & Esteves, E. (2005): Análise crítica de actividades laboratoriais: Um estudo envolvendo estudantes de graduação. Disponível em: http://reec.uvigo.es › ART5_Vol4_N1 pdf. Acesso em Junho de 2023

Libâneo, J.C (1990), Didática. Cortez Editora. São Paulo-SP.Brasil Disponível em: <https://www.professorrenato.com›.pdf>. Acesso em: Setembro de 2022.

Libâneo, J. C. (1998), Novas exigências educacionais e profissão docente. 13ª ed. Editora Cortez.São Paulo.

Lima, D.B; Garcia, R.N (2011), Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. Cadernos do Aplicação, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011. Disponível em: Disponível em: <Seer:ufrges.br › article> › Acesso em: Fevereiro de 2023

Lucena, J.M. (2016) Metodologias utilizadas pelos professores de ciências no ensino fundamental ii de seis escolas da rede municipal de João Pessoa. Disponível em: <https://www.ufpb.br›cccb›monografias › file pdf>. Acesso em Março de 2023

Marques, P.M. (2018) Modalidades didáticas nas aulas de ciências. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream.pdf>. Acesso em: Janeiro de 2023

Medeiros & Arantes (s/d). Roteiro de Atividades práticas Ciências e Biologia. Disponível em <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes.pdf>. Acesso em: Abril de 2023

Miguel, A. (2010). Biologia - 8ª classe. Texto Editores. Lda – Angola

Miranda & Echevarría (2017), Aplicação da Didáctica no Ensino Superior. Mayamba Editora, Lda

Monteiro, R. & Col (2006). Processo de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. Teoria y práctica. Editorial Pueblo y Educacion- ciudad de la Habana

Moreira, M.A. (2010), O que é afinal aprendizagem significativa? Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/moreira/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: Novembro de 2022

Mota, M.D.A (2019). Laboratórios de ciências/Biologia nas escolas públicas do estado do Ceará (1997-2017): realizações e desafios. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc.pdf>. Acesso em: Janeiro de 2023

Nascimento, E.O & Alencar, N.L.M. (2019) Uso de metodologias alternativas no processo de ensino aprendizagem por professores de biologia de uma escola da rede estadual do município de Crateús-CE. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/anais/conedu/T...pdf>. Acesso em: Fevereiro de 2023

Nascimento et al (2021). Manual de aulas experimentais de Biologia para o ensino médio. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle.pdf>. Acesso em: Junho de 2023

Nunes, M.L.S. (2010), Metodologia e instrumentação para o ensino de Biologia. Disponível em: http://portal.virtual.ufpb.br/Biblioteca/Livro_6.pdf. Acesso em: Dezembro de 2022

Nunes, T.G.H (2017). A relação professor (a) aluno (a) no processo de ensino-aprendizagem. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/TGHN27072017.pdf>. Acesso em: Novembro de 2022

Passmore,J. (1980). O conceito de ensino. The philosophy of teaching. Londres...Disponível em: [webpages.fc.ul,pt.pdf](#). Acesso em: Dezembro de 2022

Oliveira, A.G.L.S. et al (2021) Ciências da Natureza e suas tecnologias: Laboratórios de Ciência. Disponível em: [https://www.ced.seduc.ce.gov.br › sites › 2021/08.pdf](https://www.ced.seduc.ce.gov.br/sites/2021/08.pdf). Acesso em Abril de 2023

Piletti,C. (2004). Didáctica Geral. 23ª Edição. Editora Ática. Sao Paulo. Disponível em: <https://praxistecnologica.files.wordpress.com/pil.pdf>. Acesso em: Novembro de 2022

Pinheiro, J. (2015). Manual de aulas práticas de ciências e Biologia- Copêndio. Disponível em: [https://fcjp.edu.br › pdf](https://fcjp.edu.br/pdf). Acesso em: Junho de 2023

Possobom, C.C.F et al (2002). Atividades práticas de laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma Experiência. Disponível em: de [https://www.unesp.br › prograd › pdf](https://www.unesp.br/prograd/pdf). Acesso em: Setembro de 2022

Pedrancini,V.D. (2008). A organização do ensino de Biologia e o desenvolvimento do pensamento conceitual. Disponível em: [https://repositorio.uem.br ›jspui › bitstream.pdf](https://repositorio.uem.br/jspui/bitstream.pdf). Acesso em: Novembro de 2022

Prodanov,C.C & Freitas,E.C (2013), Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho científico. 2ª Edição, Universidade Feevale-Brasil. Disponível em: [books.google.com pdf](#). Acesso em: Outubro de 2022

Programa de Biologia 8ª classe (2013) 2.ª Edição, Editora Moderna, S.A.

Programa de ensino integral (2017). Procedimento passo a passo: Guia de aprendizagem. Disponível em: [https://mediastoragesec.blob.core.windows.net › 2018/05](https://mediastoragesec.blob.core.windows.net/2018/05). Acesso em: Maio de 2023

Rêgo,L.B & Lima,M.V.R.O. (2010). Livro Didáctica. Disponível em: [https:// br › bitstream › capes.pdf](https://br/bitstream/capes.pdf). Acesso em: Novembro de 2022

Rios,L.R. (2016). Teoria de Aprendizagem significativa-Ausebel. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: Novembro de 2022

Salcedo, E. (2012). Didáctica da Biologia. Editorial Pueblo y Educación. Havana, Cuba.

Santos,S.C (2001). O processo de Ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: Aplicação dos sete princípios para a boa prática no Ensino Superior. Disponível em: [https://www.sinprodf.org.br ›tx 5 proc ens aprend. pdf](https://www.sinprodf.org.br/tx5procensaprend.pdf). Acesso em: Novembro de 2022

Santos, R.I.C (2015), Importância do trabalho prático, experimental e laboratorial, assim como das aulas de campo (visitas de estudo e saídas de campo) no ensino da Biologia e da Geologia. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream.pdf>. Acesso em: Setembro de 2022

Santana, B.K. (2019) A importância das aulas práticas no ensino da Biologia. Disponível em: [https://idonline.emnuvens.com.br › download.pdf](https://idonline.emnuvens.com.br/download.pdf). Acesso em: Janeiro de 2023

Sartori, S.S (2020) Estratégias didáticas de baixo custo para o ensino de Biologia no ensino médio. Disponível em: [https://www.profbio.ufmg.br › 2021/09 › disser...pdf](https://www.profbio.ufmg.br/2021/09/disser...pdf). acesso em Junho de 2023

Severino, A.J. (2013). Metodologia do trabalho científico. 1ª ed. São Paulo: Cortez Editora. Disponível em: [https://www.ufrb.edu.br › Divulgação › LIVROS.pdf](https://www.ufrb.edu.br/Divulga%C3%A7%C3%A3o/LIVROS.pdf). Acesso em: Fevereiro de 2023

Silva, P.P.S. et al (2015), O construtivismo e a experimentação como tendências pedagógicas e metodológicas para o ensino de Física Moderna. Disponível em: [http://revista.rcaap.pt › interacções › article ›view.pdf](http://revista.rcaap.pt/interac%C3%A7%C3%B5es/article/view.pdf) . Acesso em: Dezembro de 2022

Silva,W.B. (2016). Caderno pedagógico contextualizando o ensino de Biologia através da mudança de estratégias metodológicas utilizando a metodologia colaborativa aplicada na escola da ponte. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br › pdebusca.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/pdebusca.pdf). Acesso em: Junho de 2023

Silva D. (2020). O Que É Programa? (definição de programa com exemplos). Disponível em: <https://cadernodeprova.com.br> > o-que-e-programa-de... Acesso em: Maio de 2023

Sobrinho, R.S. (2009) A importância do ensino da Biologia para o cotidiano. Disponível em: [https://www. Bibliotecaagpatea.org.br](https://www.Bibliotecaagpatea.org.br) > artigos pdf Acesso em: Dezembro de 2022

Sousa,L.M.M.C et al (2019), Ensino das ciências e práticas em laboratório: uma experiência com alunos do primeiro segmento do ensino fundamental. Disponível em: Research, Society and redalyc.org.pdf. Acesso em: Novembro de 2022

Vieira, M.T.F.A.S. (2008), Amostragem. Disponível em: <https://ria.ua.pt> > bitstream pdf. Obtido em: Novembro de 2022.

Vilinho, P.J & Alface,C.J.D (2019), Análise dos programas de Ensino de Química, Disponível em <https://197.249.65.29> > repositorio > IMG > pdf

Wiggers, C.F. (2016). O aluno como sujeito central no ensino: Elaboração de um guia didático para o ensino contextualizado de Biotecnologia. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br> > file pdf. Acesso em: Maio de 2023

Zimmermann (2005), A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental. Disponível em: <https://www.educadores.diaadia.pr.gov.br> > visit pdf. Acesso em: Setembro de 2022

ANEXOS E APÊNDICES

Anexo nº 1: Diário da República

Quarta-feira, 12 de Agosto de 2020 I Série – N.º 123



DIÁRIO DA REPÚBLICA

ÓRGÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE ANGOLA

Preço deste número - Kz: 1.360,00

Toda a correspondência, que oficial, que relativo a anúncio e assinaturas do «Diário da República», deve ser dirigida à Imprensa	ASSINATURA	Ano O preço de cada folha publicada nos Diários da República 1.ª e 2.ª série é de Kz: 75,00 e para a 3.ª série Kz: 95,00, acrescido do respectivo
Até três séries		Kz: 794159,40

I SÉRIE – N.º 123 – DE 12 DE AGOSTO DE 2020 4435

2. As crianças com idades compreendidas entre os 12 e 14 anos que não tenham concluído o Ensino Primário, beneficiam de programas específicos de apoio pedagógico para permitir a sua conclusão e os que ultrapassem essa idade devem ser enquadrados no Ensino de Adultos.

ARTIGO 29.º
(Objetivos específicos do Ensino Primário)

Os objetivos específicos do Ensino Primário são:

- a) Desenvolver a capacidade de aprendizagem, tendo como meios básicos o domínio da leitura, da escrita, do cálculo e das bases das ciências e tecnologias⁽¹⁾;
- b) Desenvolver e aperfeiçoar o domínio da comunicação e da expressão oral e escrita;
- c) Aperfeiçoar hábitos, habilidades, capacidades e atitudes tendentes à socialização;
- d) Desenvolver o conhecimento e oportunidades para

2. As crianças e os jovens com idades compreendidas entre os 14 (catorze) e 17 (dezasete) anos, que não tenham concluído o I Ciclo do Ensino Secundário, beneficiam de programas específicos de apoio pedagógico para permitir a sua conclusão e os que ultrapassem essa idade devem ser enquadrados no Ensino de Adultos.

ARTIGO 32.º
(Objetivos específicos do I Ciclo do Ensino Secundário Geral)

Os objetivos específicos do I Ciclo do Ensino Secundário Geral são:

- a) Consolidar, aprofundar e ampliar os conhecimentos e reforçar as capacidades, os hábitos, as atitudes e as habilidades adquiridas no Ensino Primário;
- b) Permitir a aquisição dos fundamentos das ciências e tecnologias e de conhecimentos necessários ao

Anexo nº 2: Programa da disciplina de Biologia da 8ª classe



PROGRAMA DE BIOLOGIA

OBJECTIVOS GERAIS DA DISCIPLINA NA 8ª CLASSE

- › Compreender a importância da alimentação e o funcionamento do organismo.

› Conhecer a fisiologia do corpo humano.



EDITORA MODERNA

E-mail: geral@editoramoderna.com

© 2013 EDITORA MODERNA

Reservados todos os direitos. É proibida a reprodução desta obra por qualquer meio (fotocópia, offset, fotografia, etc.) sem o consentimento escrito da editora, abrangendo esta proibição o texto, as ilustrações e o arranjo gráfico. A violação destas regras será passível de procedimento judicial, de acordo com o estipulado no código dos direitos de autor.



ÍNDICE

Introdução Geral da Biologia	4
Objectivos Gerais da Disciplina para o Ciclo	5
8ª Classe - Programa da Disciplina	
Tema Organizador da 8ª Classe	20
Objectivos Gerais da Disciplina na 8ª Classe	21
Dosificação	22
Desenvolvimento dos Temas	23
Avaliação	42
Bibliografia	57

INTRODUÇÃO GERAL DA BIOLOGIA

A Biologia, que tem como objecto de estudo os seres vivos e as suas interações com o meio, relaciona-se com muitos dos grandes problemas sociais e tecnológicos de hoje. Por esta razão, a sua componente curricular não deve ser encarada como uma disciplina que vale por si, com conteúdos e métodos próprios, mas deve ser perspectivada tendo em conta as suas relações com a tecnologia e sociedade. Aprender a Biologia já não é só adquirir um corpo organizado de conhecimentos para a vida de cada um e para a sociedade. A função da escola não é apenas ensinar mas é, sobretudo, educar.

Por esta razão, o Ensino da Biologia deve, sempre que tal se proporcionar, recorrer a valores e a princípios de ética. Por exemplo, o respeito pela vida, quer seja encarado a nível individual, social ou dos ecossistemas, é um valor a incentivar nos currículos de ciência.

A educação científica dos jovens, ao ultrapassar o “conhecimento em si” e promover um “conhecimento em acção”, contribui de forma definitiva para o desenvolvimento de competências.

A Biologia é uma área de conhecimentos que se relaciona com muitas das grandes questões sociais de hoje, como o controlo da natalidade e a sua relação com o crescimento populacional, as carências e os excessos alimentares, os desequilíbrios ecológicos, as doenças como a Sida, o cancro, o desenvolvimento agrícola não sustentado, etc.

Apêndice nº 1: Grelha de observação das aulas da disciplina de Biologia

Objectivo: Constatar o desempenho dos professores na realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia.

Etapa de orientação	Alto	Médio	Baixo
<p>Orienta o objectivo em função das aulas práticas de laboratório.</p> <p>O objectivo corresponde com as exigências da disciplina, conteúdo e as aulas práticas de laboratório.</p> <p>Preparação que oferece ao aluno para realizar as aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia.</p> <p>Forma em que orienta o emprego da realização aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia.</p> <p>Correspondência entre os componentes do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia e a atenção individual dos alunos.</p>			
Etapa de execução	Alto	Médio	Baixo
<p>Emprego da realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia.</p> <p>Aproveitamento das potencialidades das aulas práticas de laboratório para tratar adequadamente os conteúdos tratados no subtema para alcançar os diferentes níveis de assimilação nos alunos, oferecendo a atenção diferenciada.</p> <p>Atitude que assume o professor e o aluno quando realizam aulas práticas de laboratório.</p> <p>Estimula a busca de informação e seu processamento em relação as aulas práticas de laboratório, propiciando o desenvolvimento da criatividade, do pensamento reflexivo e da independência cognitiva.</p> <p>Realiza aulas práticas de laboratório para favorecer a aprendizagem significativa nos alunos.</p> <p>Explora as potencialidades das aulas práticas de laboratórios na solução de problemas e investigações.</p> <p>Garante as condições de organização didáctica ao realizar as aulas práticas de laboratório.</p>			

Motiva a participação dos alunos na criação, confecção e emprego das aulas práticas de laboratório para a solução de tarefas docentes.			
Etapa de controlo	Alto	Médio	Baixo
Controla e avalia o processamento da informação com a realização de aulas práticas de laboratório nos alunos. Controla e avalia a solução de problemas a partir do processamento da informação com a realização das aulas práticas de laboratório. Controla, avalia e orienta a investigação com a realização das aulas práticas de laboratório. Controla o nível do cumprimento dos objectivos planificados com a realização das aulas práticas de laboratório, avaliando a compreensão do conteúdo tratado no subsistema. Projecta o estudo independente com a realização aulas práticas de laboratório.			

Apêndice nº2: Questionário aplicado aos professores

Prezado (a) professor (a)

Para a dissertação que se pretende desenvolver, precisa-se obter algumas informações sobre a sua concepção perante as aulas práticas de laboratório nas aulas de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário”. Para tal, necessita-se a sua colaboração para responder as questões que se seguem.

Sexo:____ idade: _____

Formação profissional _____ Tempo de Serviço _____

1. Tem ministrado aulas práticas de laboratório?
Sim____ Não____ porquê? _____

2. Acredita que as aulas práticas de laboratório podem ocorrer em uma sala sem equipamentos de laboratório? Sim____ Não____
porquê? _____

3. Já alguma vez recebeu formação metodológica para o enriquecimento das actividades lectivas? Sim____ Não____

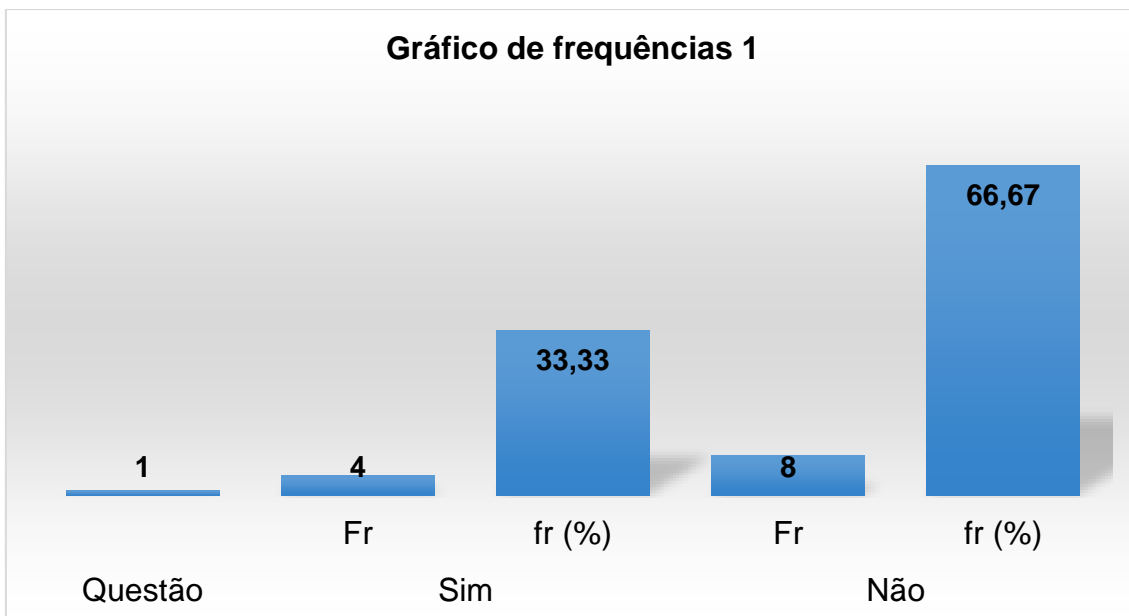
4. Considera importante a implementação de um guia orientador para a realização de aulas práticas de laboratório? Sim____ Não____ porquê?

5. Os alunos mostram interesse e sentem-se motivados para a aprendizagem dos conteúdos com a frequência de aulas teóricas em vários temas na disciplina de Biologia? Sim____ Não____ porquê?

Muito obrigada Vossa colaboração.

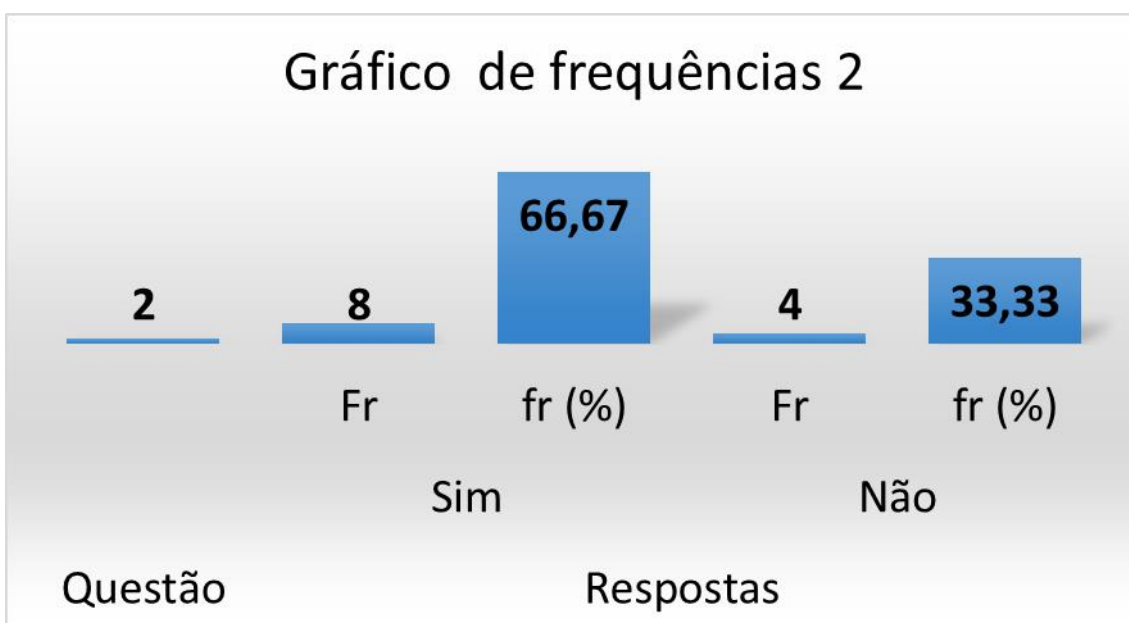
Apêndice nº 3: Gráficos dos resultados dos inquéritos aplicados aos professores

1. Tem ministrado aulas práticas de laboratório? Sim____Não____porquê?



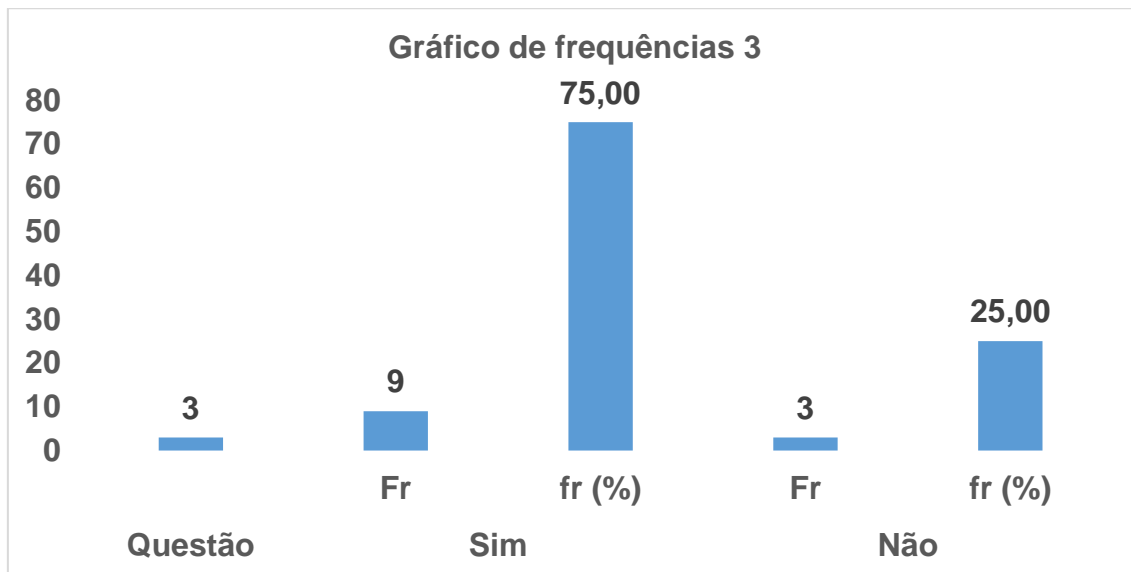
Autor: Elaboração própria

Acredita que as aulas práticas de laboratório podem ocorrer em uma sala sem equipamentos de laboratório? Sim____Não____porquê?



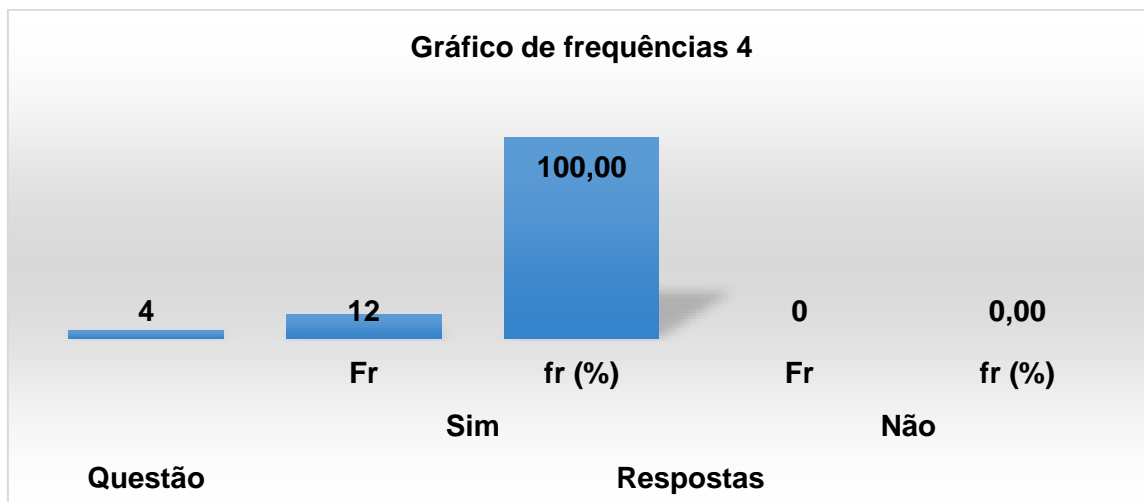
Autor: Elaboração própria

Já alguma vez recebeu formação metodológica para o enriquecimento das actividades lectivas? Sim____Não____ porquê?



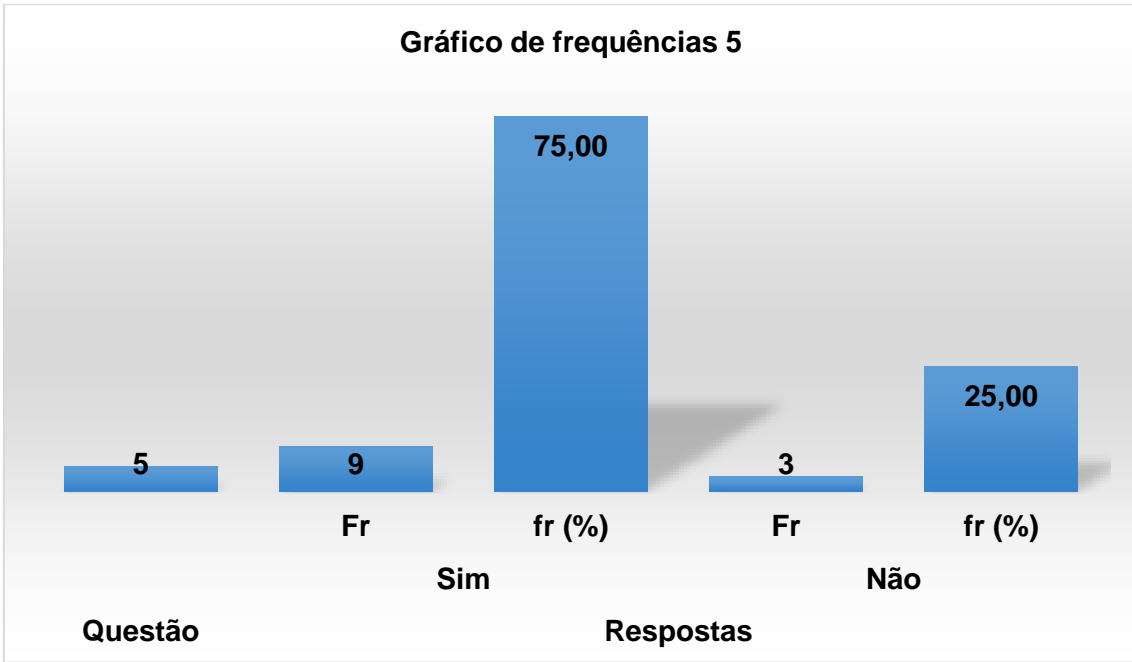
Autor: Elaboração própria

Considera importante a implementação de um guia orientador para a realização de aulas práticas de laboratório? Sim____Não____ porquê?



Autor: Elaboração própria

Os alunos mostram interesse e sentem-se motivados para a aprendizagem dos conteúdos com a frequência de aulas teóricas em vários temas na disciplina de Biologia? Sim____Não____ porquê?



Autor: Elaboração própria

Apêndice nº 4: Questionário aplicado aos alunos

Prezado (a) aluno (a)

Para a dissertação que se pretende desenvolver, precisa-se obter algumas informações sobre a sua concepção perante as práticas de laboratório nas aulas de Biologia na 8ª classe no Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário”. Para tal, necessita-se a sua colaboração para responder as questões que se seguem.

Sexo:_____ Idade: _____ Classe: _____

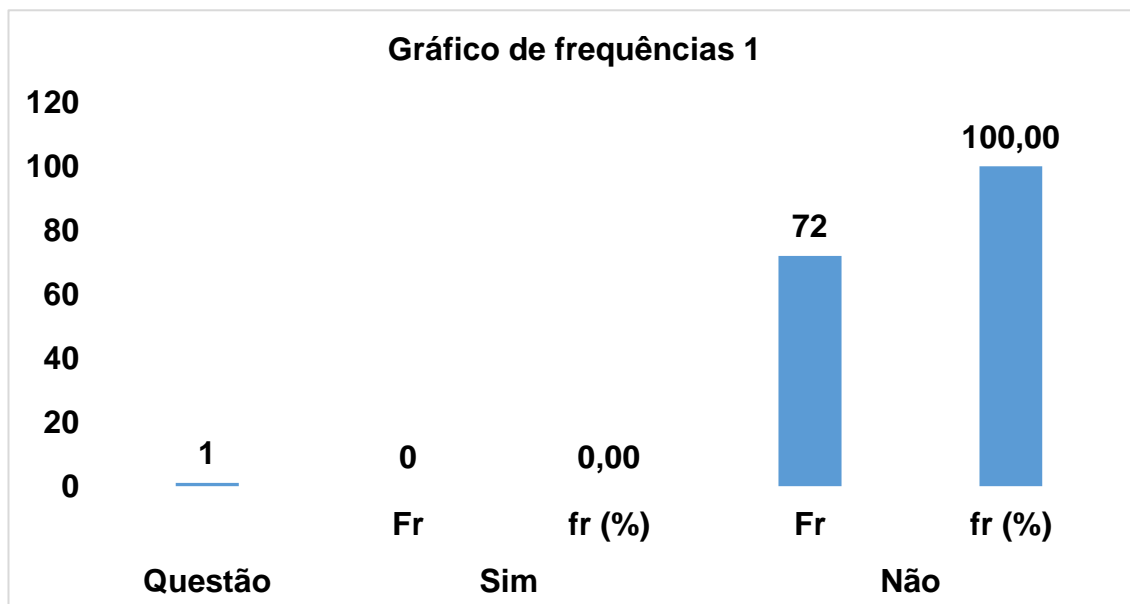
Uma das finalidades das aulas práticas de laboratório é facilitar a compreensão dos conteúdos leccionados pelo professor.

1. O teu professor tem ministrado aulas práticas de laboratório?
Sim_____Não_____Quias?_____
2. Gostarias que o teu professor leccionasse aulas práticas de laboratório em uma sala sem equipamentos de laboratório? Sim_____Não_____porquê?_____
3. Tem dificuldade em compreender as aulas de Biologia?
Sim_____Não_____porquê?_____
4. Como gostarias que fossem leccionados os conteúdos da disciplina de Biologia. Assinala com x a forma por si seleccionada
 a) Aulas teóricas
 b) Aulas práticas de laboratório
 c) Aulas práticas de campo
 d) Excursão
5. Mostras interesse e sentes-te motivado em aprender os conteúdos de Biologia pelo facto de o professor ministrar com frequência aulas teóricas em vários temas? Sim_____Não_____porquê? _____

Muito obrigada Vossa colaboração.

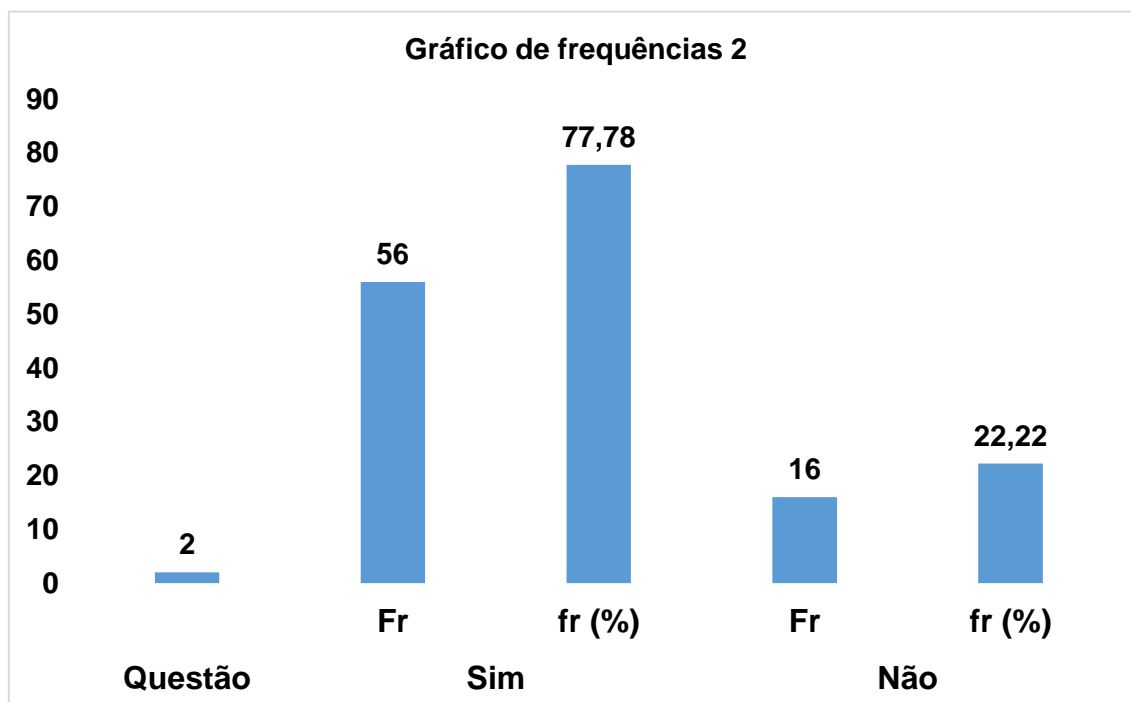
Apêndice nº5: Gráficos dos resultados dos inquéritos aplicados aos alunos

O teu professor tem ministrado aulas práticas de laboratório? Sim_____ Não_____ quais?_____



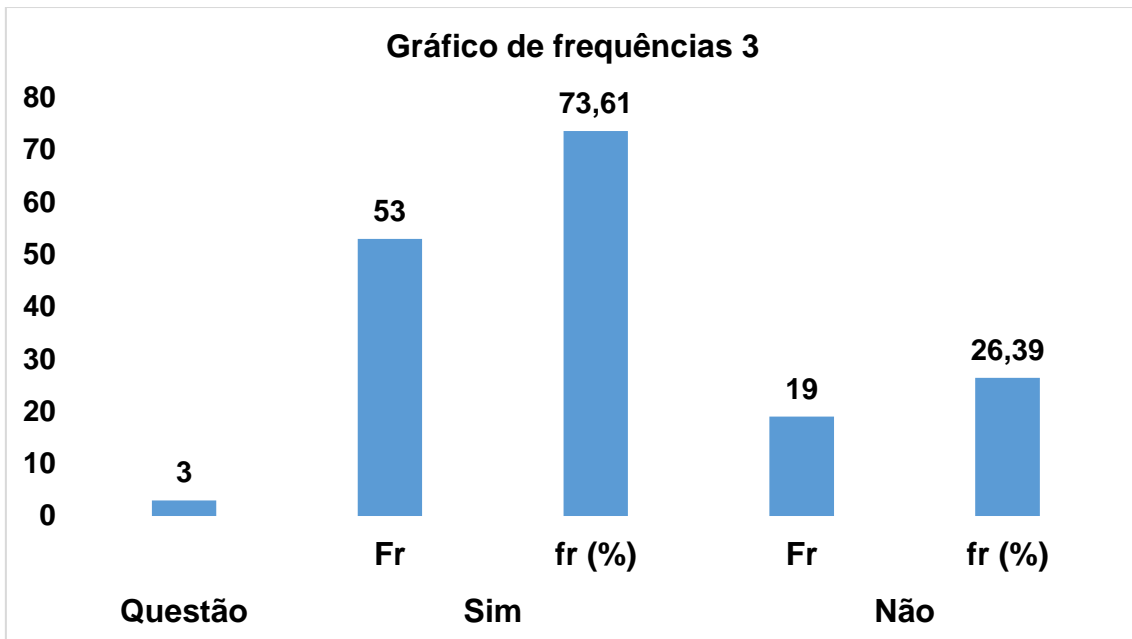
Autor: Elaboração própria

Gostarias que o teu professor lecionasse aulas práticas de laboratório em uma sala sem equipamentos de laboratório? Sim____Não____ porquê?



Autor: Elaboração própria

Tem dificuldade em compreender as aulas de Biologia? Sim____Não____porquê?

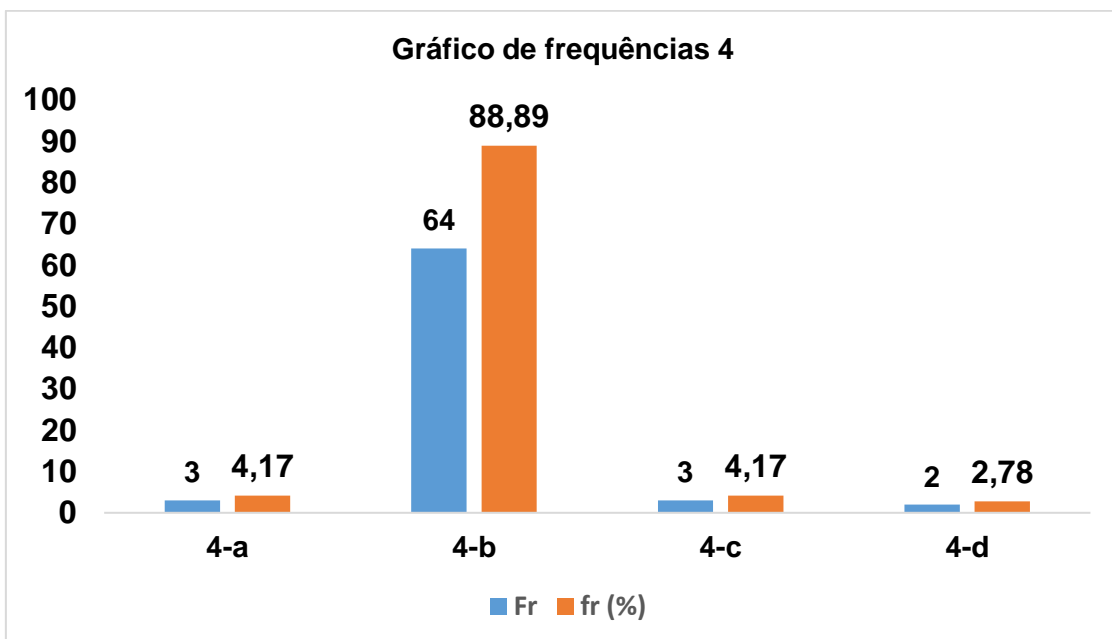


Autor: Elaboração própria

Como gostarias que fossem ministrados os conteúdos da disciplina de Biologia.

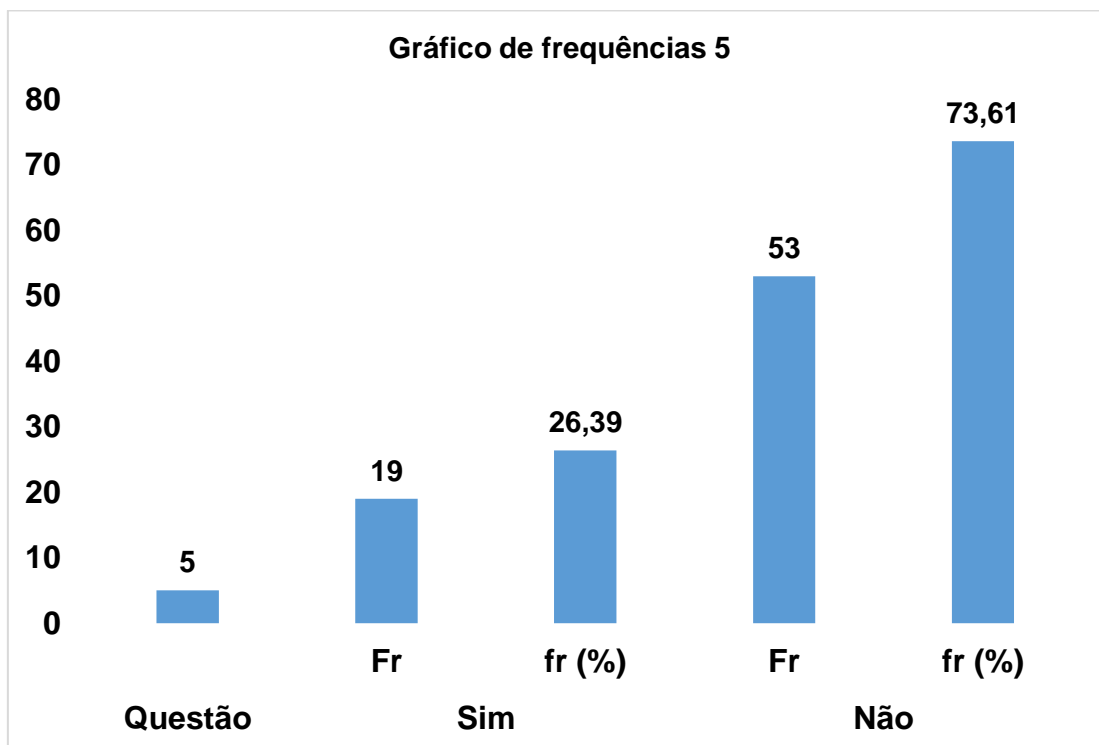
Assinala com x a forma por si seleccionada

- e) Aulas teóricas b) Aulas práticas de laboratório
 c) Aulas práticas de campo d) Excursão



Autor: Elaboração própria

Mostras interesse e sentes-te motivado em aprender os conteúdos de Biologia pelo facto de o professor leccionar com frequência aulas teóricas em vários temas?
Sim____Não____ porquê?



Autor: Elaboração própria



Autora: Maria Luísa Chissende dos Santos Musholovela

Lubango, 2023

ÍNDICE

Introdução	1
Aulas práticas de laboratório propostas.....	3
Aula prática de laboratório nº 1	4
Aula prática de laboratório nº 2	8
Aula prática de laboratório nº 3	16
Aula prática de laboratório nº 4	22
Aula prática de laboratório nº 5	25
Aula prática de laboratório nº 6	2
Aula prática de laboratório nº 7	5
Aula prática de laboratório nº 8	7
Aula prática de laboratório nº 9	10
Aula prática de laboratório nº 10	13
Aula prática de laboratório nº 11	16

Introdução

Elevar a qualidade da educação nos dias de hoje constitui um dos objectivos fundamentais do sistema educativo angolano, onde desempenha um papel fundamental a preparação do professor, de tal maneira que a sua profissionalização seja valorizada como um dos pilares essenciais para que a formação das novas gerações estejam em correspondência com as exigências da sociedade.

Este folheto pretende colocar nas mãos dos professores e alunos, técnicas e elementos básicos para a realização de aulas práticas de laboratório simples na disciplina de Biologia, de modo a facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos professores. Não se pretende dar critérios acabados sobre as aulas práticas de laboratório, mas sim tomar consciência do passado, do presente e do futuro, como professores da disciplina de Biologia e a contribuição a prestar na sociedade.

No processo de ensino da disciplina de Biologia, as aulas práticas de laboratório desempenham um papel importante para solidez dos conhecimentos teóricos. Estas constituem uma forma organizativa do processo de ensino através das quais se fixam e se aprofundam mediante a observação e a experimentação, os fundamentos teóricos e científicos da disciplina, se utilizam os métodos mais adequados e se desenvolvem as habilidades para se fazer a análise científica com os meios e equipamentos específicos, desta forma o aluno realiza as aulas práticas de laboratório com um alto grau de independência.

Para o Complexo Escolar Nº 11 “São José Operário” resulta de suma importância aprofundar as particularidades das actividades do professor com o objectivo de ganhar uma maior incidência na formação profissional. Como preparar o professor para desempenhar com êxitos as suas funções? Que papel desempenha a família e a comunidade na formação dos alunos? O que caracteriza o trabalho do professor com a família e com a comunidade?

Por estas e outras questões se assume que o professor tem como missão fundamental formar as novas gerações, tendo como base o conceito de criar uma cultura geral e integral nos seus alunos e não simplesmente transmitir determinadas informações no ramo dos saberes. Para isso, não deve só ter uma formação sólida,

na especialidade da sua actividade profissional e pedagógica, mas sim o domínio das funções inerentes a sua responsabilidade social.

Neste folheto propõe-se um conjunto de aulas práticas de laboratório vinculadas com os conteúdos que são ministrados na disciplina de Biologia da 8ª classe, cuja base principal está centrada nos princípios dos métodos científicos do ensino que consta de cinco etapas.

- **Observação:** pode ser directa ou indirecta, real, precisa e objectiva.
- **Problema:** perguntas ou dúvidas que podem surgir logo depois de uma detalhada observação. A pergunta problémica deve ser pertinente e experimental.
- **Hipóteses:** conjunto de ideias que explicam a lógica do problema criado, que não são verdades definitivas.
- **Experimentação:** é a evidência necessária das ideias feitas e daí se obtêm respostas verdadeiramente científicas.
- **Conclusões:** compreende as valorações e generalizações que os alunos fazem dos fenómenos que se estudam. São os resultados das aulas práticas de laboratório realizadas.

Existem pelo menos duas razões para darmos atenção ao método científico:

- **Primeira:** Para compreender a sua própria influência no mundo em que vivemos, e sobre a própria concepção que o homem se forma a respeito ao mundo;
- **Segundo:** Que o conhecimento dos métodos científicos pode ajudar no quotidiano, a pensar de esta forma, damos atenção ao método científico como uma extensão do pensamento humano.

Objectivo geral

Apresentar aos professores um guia orientador com aulas práticas de laboratório que podem ser utilizadas como ferramenta na actividade do professor e na ajuda da construção do conhecimento do aluno.

As aulas práticas de laboratório simples da disciplina de Biologia que se propõem neste folheto são:

Aulas práticas de laboratório propostas

Nº	Aulas práticas de laboratório	Horas
1	Estudo das principais normas de segurança para trabalhar num laboratório de Biologia.	1h30
2	Manipulação dos diferentes tipos de microscópio e dos utensílios.	1h30
3	Estudo das diferentes preparações, de técnicas e cortes	1h30
4	Constituição de uma pirâmide alimentar	1h30
5	Observação de células da mucosa bucal no microscópio óptico	1h30
6	Estudo da anatomia e fisiologia do sistema digestivo da galinha	1h30
7	Função da bÍlis na digestão das gorduras no organismo humano	1h30
8	Homem infectado com doença contagiosa e surgimento de uma vacina que deixa a população imune	1h30
9	Representação do processo de inspiração e expiração	1h30
10	Representação do processo de formação da urina	1h30
11	Estudo da anatomia e fisiologia dos diferentes órgãos e sistemas de órgãos do Boi.	1h30

Fonte: Autora (2023)

Aula prática de laboratório nº 1

Disciplina: Biologia

Título: Normas de segurança para trabalhar num laboratório



de Biologia



Figura 1: Laboratório de Biologia.

Figura 2: Microscópio óptico no laboratório



□

Figura 3: Professor a explicar algumas regras de segurança no laboratório. Fonte: Autora, (2023)

Objectivo geral: Compreender o funcionamento do laboratório de Biologia.

Objectivos específicos: Familiarizar os alunos ao laboratório de Biologia.

Objectivo educativo: Alertar sobre os cuidados e perigos que possam ocorrer numa aula prática de laboratório.

Conteúdo programático: Nos laboratórios de Biologia destinados a realização de aulas práticas de laboratório podem ocorrer acidentes de pouca gravidade ou de graves consequências. Estes são causados geralmente por descuido no trabalho que muitas vezes são causados por pessoas que utilizam os laboratórios para outras actividades que não são docentes. Por este motivo, é que todos que trabalham nos laboratórios devem ter o conhecimento das normas e regras de segurança antes de utilizar os laboratórios de Biologia e cumpri-las com toda seriedade.

O perigo que rodeia o ambiente laboratorial de Biologia, principalmente os locais onde se realizam experimentos de qualquer tipo, fazem com que o professor e os alunos sejam entre outras pessoas os mais obrigados a seleccionar, adquirir e a manter as normas de segurança ao realizarem as aulas práticas de laboratório. O professor tem uma maior responsabilidade porque é ele que dirige e controla a aula.

Pré-requisitos: segurança, perigo.

Materiais necessários: laboratório e materiais de laboratório

Métodos/procedimentos: elaboração conjunta (explicação, observação)

Procedimento Experimental: o professor deve explicar algumas regras de segurança no laboratório aos alunos para evitar situações desagradáveis e obter sucessos no trabalho a realizar.

As principais normas escritas abaixo devem estar fixadas em um local visível para que todos que utilizam o laboratório possam ver e cumpri-las.

- Verificar com antecedência a actividade do dia e garantir que cada aluno venha ao laboratório teoricamente preparado.
- Apresentar-se de avental para a aula prática ou de bata de manga comprida, luvas, toca, caderno e esferográfica para algumas anotações;

- Levar para o laboratório, apenas o necessário para o trabalho a ser realizado;
- Ter cuidado com os instrumentos e aparelhos do laboratório;
- Não fumar nem comer no laboratório e conservar limpo o local de trabalho;
- Não usar vidraria indiscriminadamente, fósforos, objectos cortantes sem orientação;
- Conhecer a localização exacta e o manejo do extintor de incêndio e chuveiro de emergência;
- Lavar as mãos com água e sabão antes de sair do laboratório;
- Arejar a área de trabalho, abrindo as janelas e porta (s);
- Ler com atenção o rótulo dos frascos de reagentes antes de usá-los;
- Nunca levar a boca um reagente ou solução;
- Conservar os frascos sempre fechados (prestar atenção para não trocar as tampas ou rolhas);
- Não misturar substâncias ao acaso, somente por orientação do professor para o experimento;
- Seguir cuidadosamente o plano ou roteiro;
- Certificar-se de que todo o material necessário encontra-se disponível.
- Nunca jogar nas pias fósforos, papel de filtro ou qualquer sólido ainda que ligeiramente solúvel;
- Não usar substâncias de vidro sem rótulos;
- Evitar levar as mãos à boca ou aos olhos, muitas substâncias são venenosas;
- Para sentir o cheiro de uma substância ou seus vapores, nunca aspirar directamente com a mão, puxa-se um pouco dos vapores em direção ao nariz;

Norma para os professores

Antes de realizar as aulas práticas de laboratório com os seus alunos o professor deve ter em conta o seguinte:

- Investigar e possuir um domínio amplo da bibliografia relacionada com a aula prática de laboratório;
- Realizar as aulas práticas, antes de fazê-las com os seus alunos, para certificar se os materiais estão em bom estado de funcionamento;
- Integrar com antecedência a parte teórica relacionada a prática que será realizada para que os alunos possam estudar e que não tenham dificuldades na hora de realizar a aula prática de laboratório;
- Formar nas aulas teóricas as equipas que irão trabalhar, de preferência aos pares;
- Apresentarem-se ao laboratório 1 ou 2 horas antes de começar a actividade;
- Organizar com antecipação os materiais e equipamentos que serão utilizados pelos alunos;
- Não deixar os alunos sozinhos no laboratório durante a aula prática;
- Manter uma atitude exemplar nas suas relações sociais e docentes com os alunos;
- Passar por cada posto de trabalho para:
 - ✓ Comprovar se a actividade se realiza ou não de maneira individual, se não, o professor deve orienta-los de maneira que estes possam desenvolver as suas habilidades.
 - ✓ Constatar se estes cumprem ou não com as normas de segurança e higiene durante o desenvolvimento da aula prática de laboratório;
 - ✓ Realizar perguntas do conteúdo estudado anteriormente;
 - ✓ Constatar se os alunos utilizam correctamente em cada operação, os utensílios, os equipamentos e a dotação em geral.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

Número de aula teórica – 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Cruzeiro (2015) <https://fcjp.edu.br › pdf › 20150619104130fc>

Aula prática de laboratório nº 2

Disciplina: Biologia

Título: Manipulação dos diferentes equipamentos

Objectivo geral: Manipular os equipamentos utilizados no laboratório de Biologia

Objectivos específicos: Determinar o desenvolvimento inicial das habilidades: observação, explicação e manipulação da lupa e do microscópio óptico.

Objectivos educativos: Cuidar dos equipamentos do laboratório de Biologia.

Conteúdo: A lupa e o microscópio óptico são equipamentos que permitem observar objectos que não podem ser vistos a olho nú. A lupa serve para aumentar o tamanho de certos seres ou coisas. O microscópio óptico tem maior capacidade de resolução devido a presença de um sistema óptico composto por lentes de cristal (refringentes) que reflectem os raios luminosos e que ao atravessar as lentes a imagem do objecto se ampliada.

Equipamentos de laboratório

a) A lupa

É um microscópio simples, de menor aumento; consta de uma ou várias lentes convergentes que actuam como lentes simples, as imagens que se observam são directas.



A lente está fixada em uma moldura de espessura grossa ou fina. Pode ser de mão ou de bolso.

A lente pode estar em um suporte em pé ou na mão. Esta, amplia, a imagem do atingindo até 30 diâmetros de aumento. Se utiliza para precisar detalhes de objectos e aumentar o seu tamanho, permitindo observa-los melhor.

(Figura 4: Lupa)

Passos que se devem seguir para a sua correcta manipulação

1. Pegue a lupa no centro do cabo. Nunca coloque os dedos sobre a lente.
2. Aproxime a lente ao objecto de estudo, sem toca-lo;
3. Levanta lentamente a lupa até focar com claridade o objecto;
4. Nunca encostar demasiado no olho a lente ou mover a cabeça junto com ela;
5. Coloque-se a uma distância prudencial que permita a observação de objecto em estudo.

b) Microscópio óptico

O microscópio óptico tem grande importância pelo seu alto poder resolutivo. Este, também pode ser denominado como microscópio clínico ou microscópio de campo brilhante. Segundo o modelo de fabricação, pode ser monocular ou binocular. Ao caracterizar o microscópio óptico deve-se considerar os seguintes aspectos:

- Permite a observação de objectos microscópicos.
- As imagens que se obtêm são invertidas, de modo que o lado direito aparece a esquerda e a parte superior, na inferior.
- Possui um aumento superior aos 2000 diâmetros.

Para se achar o aumento total se multiplica, como se explico anteriormente, aumento da lente ocular vez o da lente objectiva.

A forma de se obter a fonte de luz pede ser por meio de um espelho ou possuir luz incorporada, pela presença de uma lâmpada na base do microscópio. Neste tipo de microscópio distinguem-se duas partes ou dois sistemas: um sistema mecânico e um sistema óptico.

Ocular

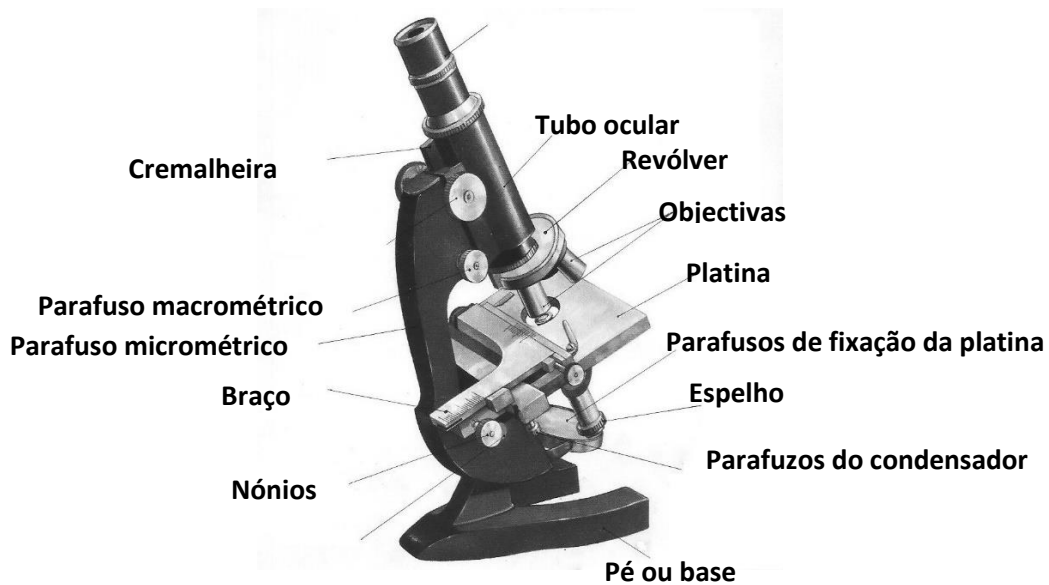


Figura 5: Microscópio óptico

Sistema mecânico (parte mecânica): Pé ou base, coluna ou braço, platina, tubo porta ocular, aparelho de medição pinças da platina.

Mecanismos de movimento: Parafuso macrométrico, parafuso micrométrico, parafusos da platina, parafusos do condensador e o revólver ou porta objectivas.

Sistema óptico (parte óptica):

Iluminação: Espelho côncavo e plano ou lâmpada, condensador, diafragma e filtros.

Aumentos: Lente ocular e lente objectiva.

Sistema mecânico (parte mecânica):

Pé ou base: Permite a estabilidade do microscópio e pode apresentar diversas formas: podem ter a forma de serradura ou rectangular, etc.

Coluna: Parte superior da base. Pode ser fixa ou móvel.

Braço: Pode suportar o revólver ou porta objectivas, os tubos oculares da platina e os mecanismos de movimento para se alcançar o enfoque.

Platina: É uma peça horizontal, redonda ou quadrada, onde se colocam as preparações microscópicas. Forma um ângulo com o eixo óptico e pode ser fixo ou móvel, com um orifício no centro, deixando passar a luz, as pinças servem para sujeitar a preparação microscópica. Algumas têm aparelho de medição (2 escalas ou regras que precisam a posição do ponto de observação), com uma régua principal com 9 divisões que correspondem 10 a auxiliar.

Tube porta oculares: Como seu nome indica, tem as lentes oculares, cuja longitude é de 160 a 170 mm; no extremo superior encontra-se a lente ocular, que pode ser trocada rapidamente por outra lente de maior ou menor aumento.

Revólver ou porta objectiva: Encontra-se fixada no extremo inferior do tubo; é uma peça rotativa e aporta de 2 a 5 lentes objectivas, de modo que, ao girar a dita peça, pode trocar-se as lentes objectivas. Esta peça giratória possui uma mosca que deixa a lente objectiva adquirir uma posição correcta, de forma que o seu eixo óptico coincida exactamente com o microscópio.

Parafuso macrométrico: Permite o enfoque e o deslizamento que pode ser do tubo ocular ou da platina.

Parafuso micrométrico: Permite perfilar o enfoque e o movimento da microescala.

Parafuso da platina: Permite o movimento da platina.

Parafuso do condensador: Permite o movimentar o condensador, de cima para baixo e nas laterais.

Sistema óptico (parte óptica):

Aparelho de iluminação: Aumenta ou diminui a intensidade luminosa, ao concentrar os raios luminosos.

Espelho com uma parte côncava e outra plana: A parte côncava se coloca quando não há o condensador ou se a luz for escassa.

Condensador: Está composto por uma lente colectora, uma condensadora externa e outra interna. Aumenta ou diminui a intensidade luminosa, ao centrar os raios.

Diafragma: Localiza-se de baixo do condensador e regula o diâmetro da luz que chega ao condensador.

Filtro: São cristais de cores, podem ter cores diversa, encontrando-se cristais de color azul, amarelo, vermelho, etc. Que se interpõem aos raios luminosos. Absorvem determinadas radiações (longitudes de onda) e assim dão imitem uma luz que permite a observação microscópica; por tanto, a imagem tem um maior brilho. Se podem colocar de baixo do condensador ou afrente da lâmpada.

Aparelho de aumento: Contribui ao aumento da imagem.

Lente ocular: Está composta por um sistema de lentes:

- Lente ocular: aquela que esta mais próxima do olho do observador.
- Lente de campo ou colectora: é a mais interna.
- Diafragma: se encontra entre as lentes oculares as colectoras, sobre a qual se põe o micrómetro ocular usado para realizar medições dos objectos microscópicos.
- Lente objectiva: Formada por um sistema de lentes:
- Lente frontal: as que se encontram mais próximas do objecto; absorvem os raios luminosos de qualquer parte do objecto ampliam a imagem.
- Lente media: é a de foco mais largo.
- Lente superior: a que esta mais próxima da ocular.

Tipos de lente objectivas:

- Seca;
- Imersão;

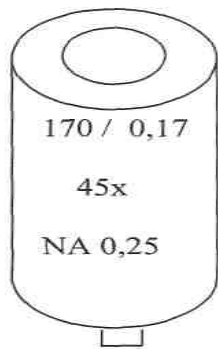
Lente seca: entre a lente frontal da objectiva e a preparação microscópica se encontram separadas pelo ar e pelo índice de refacção esta distância é igual a 1.

Lente de imersão: entre a lente frontal da objectiva e a preparação microscópica, media se coloca um líquido que possibilita uma maior concentração dos raios luminosos.

Em estudo microscópico é necessário que se saiba o que é abertura numérica, porque este tremo é muito usado e se encontra escrito nas lentes objectivas.

Abertura numérica (AN): Cada objectiva tem determinado poder de resolução (Figura 5), que se mede pela abertura numérica (recordar o poder de resolução, quando se fez referencia ao microscópio estereoscópio).

Este produto de multiplicar o índice de refacção do meio (n) que esta entre a lente frontal da objectiva e o objecto, pelo valor do ângulo (sem α), que forma o raio luminoso mias externo guardado pela lente do eixo óptico.



170 = Longitude em mm do tubo porta ocular

0,17= Espesço das lamelas

45x = Aumento de la lente

Figura 6: Poder de resolução

É importante ter em conta que a observação microscópica se encontra respaldada por dos fenómenos físicos: a **refracção** e a **reflexão**.

A **refracção**: é a passagem da luz de um meio para outro, pelo qual ocorre uma variação da sua velocidade. Neste fenómeno se reflicta, se transmite se absorve a luz.

Índice de refração: é o valor obtido para dois meios, cuja refração é diferente em relação ao ar.

Se pode dizer, por tanto, que é o desvio brusco dos raios luminosos ao passar do vidro (lâmina ou portaobjecto e lamela ou cubreobjecto) Ao comparar os dois meios, onde a luz se propaga com menor velocidade, se diz que tem maior densidade óptica, por tanto, um índice de refração maior. Os raios de luz que se propagam por um meio homogéneo são rectilíneos.

A **reflexão**: é um fenómeno em que um feixe de luz, ao incidir sobre um espelho, se reflecte em direcção contrária e quase toda luz regressa ao meio de proveniência.

Passos que se devem seguir para o seu correcto manuseamento

1. Busque a fonte de iluminação que pode ser natural (não se deve usar nunca a luz solar que incida sobre o espelho, porque afecta a visão) ou artificial, como a luz da lâmpada do laboratório ou da lâmpada do microscópio;
2. Baixe a platina, utilizando o parafuso macrométrico.
3. Coloque a lente de menor aumento, movendo o revólver ou porta objectivas;
4. Verifique a distância focal (distância existente entre os olhos) com as lentes oculares, se o microscópio for binocular;
5. Coloque a preparação na platina, sujeitando-a pelos lados com as pinças.
6. Comprove se a preparação esta na abertura da platina que é atravessada

- pela luz;
7. Observando por fora, afasta a lente objectiva na preparação, de maneira que não toque na preparação a lente frontal da objectiva, utilizando o parafuso macrométrico lentamente (pode mover-se a platina e o sistema óptico, segundo o modelo do equipamento);
 8. Observe pela ocular, utilizando o parafuso macrométrico, separe a lente objectiva da preparação até obter o enfoque, ficando com o objecto a observar no campo visual;
 9. Profile o enfoque utilizando o parafuso micrométrico, cuidadosamente de modo que o que se esta a observar fique no centro do campo visual;
 10. Ajuste a iluminação, se for necessário, com ajuda do condensador e do espelho côncavo, si a iluminação for fraca ou se não tiver iluminação no condensador o microscópio;
 11. Observe por fora, gire o revólver porta objectivas, possibilitando a observação das lentes objectivas de maior aumento em ordem ascendente, procurando que os detalhes que se esta a observar fiquem no centro do campo visual;
 12. Recorde quando executar este passo, deve utilizar nada mas que o parafuso micrométrico para melhorar visualização da imagem;
 13. Se deseja observar com a lente objectiva de imersão, separe a lente objectiva seca de maior aumento, utilizando o parafuso macrométrico;
 14. Coloque uma gota de azeite de cedro sobre a lamela ou cubreobjecto;
 15. Busque a lente de imersão, girando o revólver ou porta objectivas;
 16. Acerque a lente objectiva de imersão e introduza a lente frontal na gota de azeite, utilizando o parafuso macrométrico e olhando por fora;
 17. Distancie a lente frontal, observando pelas lentes oculares movendo lentamente o parafuso micrométrico, até alcançar o enfoque mas detalhe da amostra;
 18. Mantenha os olhos bem abertos, enquanto se observe.
- ✓ Quando terminar a observação faça o esquema do observado, depois de terminar deve:
 - ✓ Desligar el microscópio.
 - ✓ Subir o sistema óptico ou baixar a platina, segundo o modelo do microscópio, e retira a preparação.

- ✓ Coloca a preparação em uma bandeja ou em uma cristalizadora destinada para este fim.
- ✓ Se utilizar a lente objectiva de imersão; deve limpar a lente com uma gaze, preferivelmente impregnado em xilol, para eliminar os restos de azeite de cedro.

Procedimentos

No laboratório estarão montados vários postos de trabalho diferentes utensílios (equipamentos e matérias) de laboratório. Os estudantes se familiarizam com estes utensílios e consultaram diferentes bibliografias correspondentes a sua manipulação, uso e cuidados que requerem para sua utilização.

Equipa 1 - realizará a descrição dos equipamentos: microscópio, centrifugadoras, autoclave, estufa, balança, fornilha, incubadora, banho-maria, entre outros.

Equipa 2- realizará a descrição dos materiais: termómetro, barómetro, cronómetro, micheiro, embudo, agitador, gravilha, trípode, suporte, pinça, lâminas ou porta objecto, lamelas ou cubro objecto etc.

Equipa 3- realizará a descrição dos materiais considerados como recipientes: erlenmeyer, balão, cristalizadoras, tubo de ensaio, vidro relógio e morteiro, vaso de precipitação, e outros materiais como: papel de filtro, tesouras, algodão, gazis, luvas, pinceis, espelhos protectores, botas sanitárias, hissopo, avental, toalhas, entre outros.

Conclusão

1. Confeccione um quadro que contenha os seguintes itens: manipulação, uso e cuidado que deve-se ter durante a utilização dos equipamentos e materiais de laboratório de Biologia que se utilizou durante a actividade prática.
2. Elabore um conjunto de medidas de segurança que se devem cumprir para o trabalho de laboratório de Biologia.

Para finalizar, cada equipa informará sobre a actividade realizada, o que permitirá o intercâmbio com outras equipas e completaram o quadro com os utensílios do laboratório que mais se utilizaram durante as actividades práticas da disciplina, nome dos utensílios, com uma breve caracterização que inclui a sua manipulação,

uso e cuidados que se de ter em conta para o bom funcionamento dos materiais e dos equipamentos.

Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)

Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Aula prática de laboratório nº 3

Disciplina: Biologia

Título: Tipos de preparações microscópicas

Objectivo geral: Conhecer os tipos de preparações microscópicas, suas vantagens e desvantagens.

Objectivo específico: Explicar os tipos de preparações microscópicas

Objectivo educativo: Valorizar as técnicas de observação microscópicas por atribuírem melhor visualização do material biológico observado e a permanência original das suas características,

Pré-requisitos: Microscópio, técnicas microscópicas.

Conteúdos: as preparações microscópicas classificam-se de acordo com a sua durabilidade que podem ser: temporais ou transitórias, semipermanentes e permanentes ou fixas.

A durabilidade das preparações se determina por meio de montagem. Podem ser:

- **Preparações temporais ou transitórias:** Se montam quando se faz um estudo exploratório, do qual não se necessita deixar constância, para conhecer as características gerais do material sua composição histológica, entre outros aspectos. Geralmente este tipo de montagem se realiza simplesmente em água ou água glicerinada 50%.
- **Preparações semipermanentes:** Se montam quando se necessita deixar constância por um período curto de tempo, isto quer dizer, durante dias ate mesmo semanas, mais se se cola a lamela ou cobre objecto com parafina, pode aumentar a sua durabilidade.

A montagem destas preparações se realiza com gelatina e glicerina da seguinte forma:

1. Coloque os cortes água ou água glicerina a 50%, uma vez realizada a tingimento.
2. Sobre a lâmina ou porta-objecto limpa e seca, coloque um torcido de gelatina glicerina, aquecendo em chama de um mecheiro de álcool até que comesse a derreter, em este momento deve-se retirar para evitar a formação de bolhas por excesso de aquecimento.
3. Uma vez esfriada a gelatina, e por tanto, solidificada, coloque o corte sobre ela (se o corte se dobrar, se deve colocar previamente uma gota de água e, depois, extrai água com um pedacinho de papel de filtro).
4. Coloque a parafina ao redor da gelatina glicerina, que abarca o bordo da lamela ou cobre-objecto, e coloque este previamente aquecido.
5. Coloque a lâmina ou porta-objecto sobre a chama do mecheiro até que se derreta a gelatina glicerina e comece a fundir-se a parafina; retire a lâmina ou - sem realizar movimentos bruscos.
6. Coloque a preparação sobre uma superfície até que se solidifique a parafina.
7. Rotule convenientemente a preparação.

Preparações permanentes ou fixas: São muito duradoras; podem conservar-se varias décadas si se realizarem com qualidade requerida, de maneira que conservem a cor da tingimento e da transparência.

Uma vez terminada a tingimento e a desidratação total das secções, depois da última desidratação com álcool absoluto (de duas ou três trocas), se lava com xilol, varias vezes, para evitar que se produza manchas esbranquiçadas na preparação, as quais indicam a presença de restos de álcool, já que este não é miscível em bálsamo.

Se se utiliza a albumina de Maior como adesivo, o bálsamo de Canadá se aplica sobre as secções, mais se estas não estão misturadas, com o bálsamo se aplica sobre a lamela ou porta-objecto limpa e, sobre ela, as secções.

Em ambos casos, se coloca devidamente a lamela ou cobre-objecto, evitando hidratar a preparação com ar da respiração.

Posteriormente, as preparações se colocam em uma estufa a uma temperatura de 40º graus Celsius, previamente rotuladas.

A quantidade de bálsamo aplicado não deve ser excessiva, mais o suficiente para abarcar a superfície da lamela ou cobre-objecto, desta forma, se evita o aumento de tempo da dissecação na estufa.

Técnicas citoquímicas

São técnicas que se realizam com a utilização de reagentes químicos que, ao actuar sobre as células e tecidos, as modificam física e quimicamente, permitindo uma maior observação.

Entre os reactivos utilizados para diferentes fins, se encontram os seguintes:

- Fixadores
- Lavadores
- Corantes
- Diferenciadores
- Desidratadores
- Intermediários e aclaradores

Estes reagentes não se utilizam todos em uma técnica; sua utilização depende do tipo de preparação microscópica que se vai realizar.

Os **fixadores** coagulam os materiais albuminoides dos tecidos, tornando inalterável a forma e a estrutura da célula. Com estes reactivos se alcança a conservação das estruturas dos tecidos e ficam semelhantes as que tinham vida.

As fixações podem ser:

Físicas; por exemplo, as que se produzem por calor e pela dissecação.

Químicas; estas, por sua vez podem ser simples e compostas. As simples são as que utilizam um único fixador, tais como o ácido acético, o nítrico, o crómico, o álcool etílico absoluto, o metílico, a acetona anidridica e o formol a 10%, entre outros. As compostas são as mais usadas; se formam pela união de vários fixadores simples; por exemplo, o líquido de Flemming e o fixador de Lom.

Os **lavadores** arrastam o excesso do fixador, também para deter de processo de fixação, e para, eliminar o excesso de corantes. Podem se utilizar água ou álcool, deve-se ter cuidado com a pressão da água ou do álcool ao adiciona-las na mostra.

Os **corantes** são substâncias que tem a propriedade de transmitir sua cor a outros corpos e permitem, o contraste entre suas estruturas vizinhas, já que determinadas estruturas celulares mostram afinidade por certos corantes e outras estruturas fixam melhor com outros corantes.

De acordo com a origem dos corantes, podem ser classificados em:

- **Naturais:** Se obtêm directamente de plantas o animais; por exemplo, a hematoxilina, que se extrai do éter da madeira de Campeche, e carmim, que se obtém da cochinha (*Coccus cacti*).
- **Artificiais:** São os elaborados pelo homem.

Os corantes, por suas propriedades químicas, se classificam em:

- **Ácidos:** São aqueles em que o ião que da coloração possui uma carga eléctrica negativa, ou seja, os aniões. Se encontram formados por sais alcalinos de ácidos colorantes. São solúveis em água e as substância reductora são decoradas geralmente não retoma a sua cor primitiva; por oxidação. Exemplos: eosina Y, sudám III y IV, merbromim o mercuriocromo.
- **Básicos:** São aqueles em que os iões que dão a coloração possuem uma carga positiva, o seja, é um catião. São utilizados para a coloração nuclear, preferentemente. São sais formados por combinação de ácido clorídrico, sulfúrico, nítrico, oxálico ou acético com as bases colorantes.
- **Neutros: Neutros:** São aqueles que se formam pela combinação de vários corantes e são solúveis em dissoluções aquosas de tintas ácidas ou básicas e em álcool metílico. Desta mistura surge um novo composto insolúvel em água, mas solúvel em soluções aquosas. Exemplos: giemsa (contem eosina e azul de metileno).

A respeito da especificidade em a acção, os corantes se classificam em:

- **Específicos:** Actuam sobre determinados constituintes da célula.
- **Gerais:** Actuam em várias estruturas celulares. São corantes vitais

porque exercem sua acção nas partes vivas da célula sem alterar seu metabolismo. Isto é possível já que é uma tinta cuja concentração é muito baixa e não afecta a actividade metabólica da célula. Pode ser ácidos (púrpura brilhante R, azul trypan), básicos (rocho neutro, azul de metileno) e neutros (cloreto de cobalto).

Os **diferenciadores**: permitem destacar as diferentes estruturas de uma célula, mediante a contraste que esta oferece a ser corada adequadamente. Elimina o excesso de corantes. Exemplo: álcool clorídrico a 1% (somente um lavado rápido, pois sua acção instantânea).

Desidratadores: se extraem a água da peça, necessária para a inclusão em parafina e para a montagem em bálsamo de Canadá, sendo os mais usados o álcool etílico, o butírico e acetona anidridrica (esta actua rápido, mas retrai o tecido).

Os intermediários: são aqueles que servem de conexão entre o álcool a parafina, por sua vez são miscíveis em ambos productos; permitem eliminar ou extrair o álcool da peça e asseguram a penetração da parafina no interior dela.

Na actualidade se utiliza o dioxidon (dióxido dietílico), que é miscível com água e álcool, o qual serve como desidratador e aclarador, por tanto, dissolve a parafina.

Os reagentes intermediários, servem também como aclaradores, pois pertencem a série dos hidrocarburos ou essências aromáticas que tem um índice de refracção muito elevado, por isso, comunicam grande transparência a peça. São exemplos de estes reactivos: benzol ou benceno (volátil e proporcionam transparência a peça), xilol ou xileno, toluol o tolueno, clorofórmio, trementina essência de cedro, entre outros, os más usados são os três primeiros.

Cortes

Os cortes em micro técnico podem ser a mão com um instrumento denominado micrótomo. Estes cortes obtém-se rapidamente sem que seja necessário um tratamento prévio da mostra, não obstante, em alguns casos é impossível realiza-lo desta forma se obtém com a qualidade requerida, já que não é necessário controlar uniformidade destes. Por outra parte, se a amostra tem pouca ou muita dureza, dificulta o seu corte.

Os cortes devem realizar-se com uma faca bem desinfectada e afiada em uma superfície uniforme e paralela a direcção em que se mova a faca, de maneira que se obtenha um corte fino de maior qualidade, onde se distingue bem a estrutura do tecido a ser atravessado pela luz quando se observa em microscópio.

Os cortes classificam-se em:

- **Longitudinal:** Classificam-se em radial e tangencial (Figura 5 e 6 a e b).
 - Radial: O corte que passa pelo eixo de simetria do órgão (Figura 5 a).
 - Tangencial: Corte paralelo ao eixo de simetria do órgão.
- **Transversal:** Corte perpendicular ao eixo de simetria (Figura 7 c).

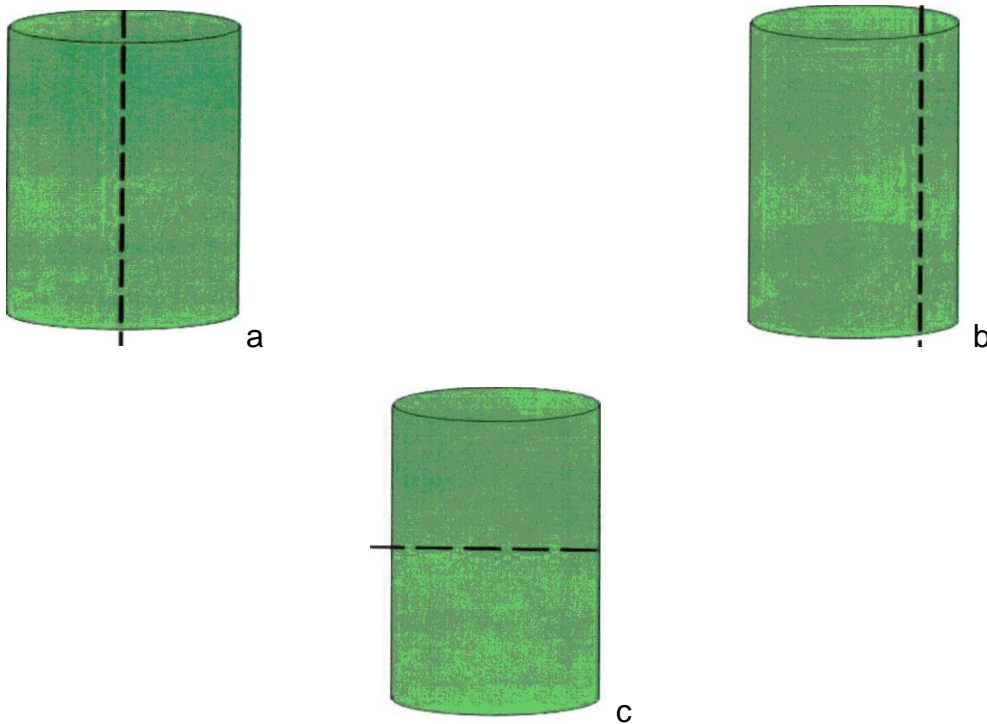


Figura 7.8.9: Cortes longitudinal radial, longitudinal tangencial e transversal

Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)

Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Materiais necessários: Microscópio óptico, corantes e outros materiais utilizados para a técnica de observação.

Métodos/procedimentos: elaboração conjunta (explicação, observação, experimentação, testagem)

Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)

Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Aula prática de laboratório nº 4

Disciplina: Biologia

Título: Constituição de uma pirâmide alimentar

Objectivo geral: Melhorar a dieta alimentar dos alunos

Objectivo específico: -Explicar as vantagens de uma alimentação saudável, equilibrada e os grupos de alimentos presentes na dieta alimentar.

Objectivo educativo: Valorizar a importância de se ter uma alimentação saudável para garantir maior qualidade de vida.

Conteúdo: A alimentação adequada resume-se em uma vida saudável. Uma alimentação saudável possui todos os nutrientes necessários para o organismo e na quantidade apropriada. Sendo assim, comer em grande quantidade não é sinónimo de ter uma alimentação saudável. Os alimentos são utilizados pelo nosso organismo para realizar o metabolismo, ajudar na manutenção e crescimento dos tecidos, e fornecer energia.

Pré- requisitos: Alimentos, nutrientes

Material necessário

Para a referida aula serão utilizados os seguintes materiais:

- Água e outros líquidos saudáveis: base
- Alimentos energéticos: (arroz, feijão, grão de bico, massa...), grupo 1
- Alimentos reguladores: (verduras, leguminosas e frutas...), grupos 2 e 3
- Alimentos construtores: (pescado, ovos, carnes, leite...), grupos 4, 5 e 6
- Alimentos energéticos extras: (gorduras, fritos, açúcares), grupos 7 e 8

Métodos/procedimentos: Elaboração conjunta (observação, montagem, experimentação e demonstração)

Procedimento Experimental

1. Para montar a pirâmide, é necessário fazer vários compartimentos e deixar a base maior e o topo mais fino;
2. Pode-se usar a criatividade e montar a pirâmide alimentar por cima de uma mesa, como mostram as imagens.
3. Após montar as várias partes da pirâmide, o aluno deve completar cada espaço com o alimento adequado. A base sempre é formada por carboidratos, ou seja, alimentos energéticos, e no topo estão alimentos como doces que devem ser ingeridos de maneira moderada.



Figura 10: Alunos a montar a pirâmide alimentar



Figura 11: Pirâmide alimentar constituída com alimentos naturais

Fonte: Autora (2023)

Sugestões metodológicas:

O professor deve definir o conceito de pirâmide alimentar e informar quais alimentos compõem cada grupo da pirâmide e quantas porções desses alimentos são recomendadas para consumo diário. Explicar que:

- O grupo 1 é constituído por alimentos energéticos, carboidratos (alimentos que dão energia para o corpo funcionar cada vez melhor).
- O grupo 2, alimentos reguladores, representam as fontes de fibras, vitaminas e minerais que ajudam no controle e funcionamento do corpo e fornecem proteína para o organismo.
- No grupo 3 estão os alimentos construtores como o leite e os seus derivados que são fonte de cálcio importantes para a constituição dos ossos e dos dentes e permitem o crescimento.
- E por fim o topo, constituído pelos alimentos energéticos extras (constituídos pela parte mais doce, mais difícil e menos recomendada).

O professor deve alertar aos alunos sobre prática de exercícios físicos e dos riscos que o organismo enfrenta ao consumir de maneira exagerada alimentos energéticos muitas vezes ao dia. Orienta-se a dividir a turma em três grupos, e distribuir para cada um materiais de pesquisa sobre os alimentos (suas funções e

os seus grupos) e algumas folhas de papel em branco, para que registrem os alimentos.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

- Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte:Barbosa,S.(2021)<https://www.youtube.com/watch?v=N7Vzs9xXoQQ&list=TLPQMDcwNDIwMjN1TNIT6kMIYw&index=3>

Disciplina: Biologia

Aula prática de laboratório nº 5

Título: Observação de células da mucosa bucal no microscópio óptico

Objectivo geral: Conhecer com maior clareza a membrana plasmática, citoplasma e o núcleo

Objectivo específico: Reconhecer as células e os seus componentes por intermédio do microscópio;

Objectivo educativo: Valorizar o estudo das células e a sua importância para os seres vivos

Conteúdo: A observação de células da mucosa bucal é feita com o auxílio do microscópio óptico (que possui várias lentes de aumento e possibilita a ampliação da imagem), é uma prática simples, que permite conhecer com maior clareza a organização celular básica: membrana, citoplasma e núcleo.

Pré- requisitos: microscópio, células, saliva

Material necessário

Para esta aula os materiais necessários são os seguintes:

- Microscópio óptico
- Corante azul (de metileno)
- Lápis
- Papel de filtro
- Lâmina
- Lamínula
- Pinça
- Becker ou um copo de vidro normal
- Conta-gotas
- Cotonete ou palito de fósforo
- Álcool 70%
- Amostra da mucosa bucal

Métodos/procedimentos: Elaboração conjunta (observação, montagem)

Procedimento Experimental

1. Raspar levemente com o cotonete ou palito de fósforo a parte interna da bochecha;
2. Fazer um esfregaço (espalhar sobre uma lâmina de vidro o material raspado da bochecha);
3. Fixar o material (mergulhar a lâmina com esfregaço em álcool 70%, deverá aguardar por dois minutos);
4. Retirar a lâmina do álcool e escorrer o excesso de líquido em um pedaço de papel de filtro;



Figura 12: Professora a explicar a técnica de esfregaço.
Fonte: Autora (2023)



Figura 13: Aluno a retirar o material biológico



Figura 14: Aluno a observar o material biológico para a prática no microscópio óptico. Fonte: Autora (2023)

5. Colocar a lâmina sobre a bancada e pingar sobre a região do esfregaço uma gota de azul metileno. Aguardar por dois minutos;
6. Com o auxílio de uma guardanapo, remover o excesso de azul-de-metileno;
7. Com o auxílio de um conta-gotas, pingar uma gota de água sobre a região do esfregaço;
8. Cobrir a preparação com a lamínula (com a ajuda da pinça);
9. Retirar as bolhas de ar, ao pressionar levemente a lamínula com a pinça
10. Colocar a preparação dentro de um papel de filtro dobrado. Pressionar levemente para retirar o excesso de líquido;
11. Observar no microscópio o material usado de objectiva 10x em seguida de 40x.
12. Fazer um desenho das células observadas.

Sugestões metodológicas: O professor poderá começar por recordar com os alunos o conceito de microscópio e sua função e explica-los que para o cumprimento dos objectivos da experiência, será usado o corante azul-de-metileno que é um composto aromático solúvel em água e ajuda a destacar as membranas e o núcleo celular. O professor poderá posicionar dois ou três alunos para cada microscópio e orienta-los por formas que todos possam observar o material biológico e no final desenhar igualmente as células observadas.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

- Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Vidraria de laboratório (2014). Observação da célula da mucosa bucal no microscópio. <http://wwwvidrariadelaboratorio.com.br> > observação.

Disciplina: Biologia

Aula prática de laboratório nº 6

Título: Estudo da anatomia e fisiologia do sistema digestivo da galinha

Objectivo geral: Compreender a anatomia e fisiologia do sistema digestivo da galinha

Objectivos específicos: Descrever as funções dos diferentes órgãos digestivos da galinha; Explicar as funções desempenhadas pelos órgãos digestivos da galinha e do homem.

Objectivo educativo: Objectivo educativo: Cuidar dos animais domésticos, pois que além dos vários benefícios que dão ao homem, servem de estudo e levam a perceber o funcionamento dos órgãos do corpo humano.

Conteúdo: A digestão é o conjunto de transformações físicas e químicas sofridas pelos alimentos ao longo do tubo digestivo por acção das enzimas. Este ocorre em quatro fases: Ingestão, digestão, absorção e egestão ou eliminação dos resíduos.

Pré- requisitos: ingestão digestão, absorção, egestão

Material necessário

Nesta aula utilizar-se-ão os seguintes materiais:

- Uma galinha
- Um tabuleiro
- Uma faca
- Avental
- Luvas
- Toca
- Uma mesa pequena para apoio do material
- Omo ou sabão em líquido
- Um pano pequeno limpo
- Um guardanapo de pano

Métodos/procedimentos: elaboração conjunta (observação, experimentação e demonstração)

Procedimento Experimental

1. Levar uma galinha morta, limpa e livre de penas;
2. Coloca-la por cima de um tabuleiro que ficará posicionado sobre a carteira ou sobre uma mesa;
3. Fazer um corte longitudinal na região dorsal do animal que permita a visibilidade das vísceras. Procedimento Experimental.



Figura 15: observação dos órgãos internos da galinha Fonte: Autora (2023)

Sugestões metodológicas:

- Pela idade dos alunos, um dia antes o professor deverá matar a galinha em casa e depenar por causa do risco da água quente e o tempo definido para a aula.
- Depois de falar sobre a constituição do sistema digestivo humano, o professor poderá ministrar uma aula prática de laboratório em que o material biológico principal é a galinha, para que os alunos possam verificar os órgãos, reconhecer a localização e as funções que desempenham, afim de compara-los com o sistema digestivo humano.
- O professor deverá organizar os alunos em meia-lua e se posicionar no centro, para permitir que haja visibilidade e explica-los que diferente do homem, a galinha não apresenta boca e ânus, e sim bico e cloaca.
- Que o bico serve para apanhar os alimentos e a cloaca desempenha a função excretora e reprodutora.
- Que estes animais têm um tubo digestivo completo, constituído pelo bico (por onde entram os alimentos) e pela cloaca (por onde saem os produtos da excreção).

- O professor deve explicar aos alunos que a galinha não tem estômago, este animal apresenta proventrículo e moela.
- A moela serve como um estômago, delicera os alimentos com a ajuda dos grãos de areia que vêm com os alimentos.
- E que no seu processo de digestão não participam enzimas.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

- Número de aula teórica – 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Autora (2013)

Disciplina: Biologia

Aula prática de laboratório nº 7

Título: Função da bÍlis na digestão das gorduras no organismo humano

Objectivo geral: Compreender a função da bÍlis na digestão das gorduras

Objectivos específicos: Reconhecer a função da bÍlis na digestão da gordura; Identificar a bÍlis como detergente da digestão.

Objectivo educativo: Incentivar aos alunos a necessidade de consumir alimentos ricos em vitamina C, frutas cítricas e beber muita água.

Conteúdo: A bilis é uma secreção produzida pelo fígado e armazenada na vesícula biliar. É composta por diversas substâncias, sendo as principais: água, sais biliares, colesterol e bilirrubina. Possui importantes funções, sendo essencial para a digestão e absorção de gorduras e algumas vitaminas.

Pré- requisitos: Órgãos anéxos ao tubo digestivo

Material necessário

Para esta aula os materiais a serem utilizados são:

- Dois copos de vidro
- Água comum
- Duas tampas de garrafa de plástico
- Duas colheres de sopa
- Detergente de loiça
- Óleo vegetal

Métodos/procedimentos: Elaboração conjunta (observação, explicação, demonstração)

Procedimentos experimentais

1. Preencher os copos com água até a metade;
2. Adicionar uma colher de sopa de óleo em cada um dos copos;
3. Em apenas um dos copos com água e óleo, acrescente uma tampa com detergente;
4. Com colheres diferentes vire a mistura em cada um dos copos e observe.



Figura 16: Demonstração do fígado, órgão que produz a bÍlis. Fonte: Autora (2023)



Figura 17: Demonstração e explicação da bÍlis e sua função na digestão das gorduras. Fonte: Autora

Sugestões metodológicas: depois de falar sobre a constituição do sistema digestivo, o professor derá fazer menção as glândulas anexas ao tudo digestivo, com destaque ao fígado que produz a bÍlis. Deverá explicar aos alunos que a bÍlis é uma secreção ácida produzida pelo fígado e armazenada na vesícula

biliar, que desempenha um papel fundamental na digestão das gorduras no duodeno, no intestino delgado (e que age como um detergente), ao transformar grandes partículas de gordura em inúmeras partículas pequenas (emulsificação), para que estas possam ser hidrolisadas pela lipase pancreática (enzima presente no suco pancreático).

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

- Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Antunes (2017) BioApp Labex- Youtube. <https://www.youtube.com › watch>.

Disciplina: Biologia

Aula prática de laboratório nº 8

Título: Homem infectado com doença contagiosa e surgimento de uma vacina que deixa a população imune

Objectivo geral: Analisar a importância do sistema imunitário na defesa do organismo contra agentes estranhos.

Objectivos específicos: Reconhecer a acção da vacina no organismo humano; Reconhecer a importância do sistema imunitário.

Objectivo educativo: Cultivar a necessidade de controlar a dieta alimentar e consumir alimentos e frutas ricos em vitaminas.

Conteúdo: As células de defesa do organismo são chamadas de macrófagos. Capturam as substâncias estranhas encontradas no interior do organismo e alertam o sistema imunitário sobre a invasão. Em seguida, entram em acção dois tipos especiais de glóbulos brancos, os linfócitos T e os linfócitos B.

Pré- requisitos: Glóbulos brancos (leucócitos), glóbulos vermelhos (eritrócitos), plaquetas, vacina; imunidade, infecção, microrganismos patogénicos,

Material necessário

Para a referida aula serão utilizados os seguintes materiais:

- 13 Copos descartáveis transparentes
- Água comum
- Corante alimentício de preferência cor vermelha
- 1 Colher para fazer a mistura
- Lixívia (água sanitária)

Os copos descartáveis devem ser transparentes para que se consiga observar a coloração que está dentro dele. Cada copo representa uma pessoa (tem-se uma população).

Métodos/procedimentos: Elaboração conjunta (montagem experimento,

Procedimento Experimental:

A actividade consiste em dois momentos:

- O 1º momento simula uma pessoa que está infectada com uma doença contagiosa (exemplo covid-19).
 - O 2º momento conta com o surgimento de uma vacina que deixa a população imune.
1. Num copo misture 150 ml de água com três gotas de corante. (esse copo é estratégico, o corante não pode ficar nem tão forte nem tão fraco). Essa mistura representa um indivíduo doente. (a doença é representada pelo corante vermelho).
 2. Posicione uma fileira com três copos. Cada copo contém aproximadamente 150 ml de água. Outra fila com dois copos de água (com a mesma quantidade), e por último um copo atrás com a mesma quantidade de água. Retire todos os copos contaminados e coloque outros com água limpa (use a mesma quantidade de água que usou no



Figura 18: professora a explicar a importância da vacina no organismo. Fonte: (Autora)



Figura 19: grupos de alunos a realizar a aula prática de laboratório. Fonte: (Autora)

No 1º momento deve-se retratar o surgimento de uma nova doença. Quando o doente chega em um local onde a população nunca teve contacto com a doença, essa população estará vulnerável para esse agente infeccioso e ocorrerá a transmissão, caso não tenha cuidados de prevenção para a doença. Para representar a transmissão da doença, deve-se adicionar a coloração vermelha aos outros copos com água normal que seriam os indivíduos. Vai se verificar que a água vai ficando rosada, o que representa que os indivíduos estão doentes. Com o passar do tempo, ocorre a transmissão. A população começa a adoecer e todas as pessoas ficam contaminada.

2ª Situação

Na segunda situação surge uma vacina.

- A maioria da população está vacinada e imune, a semelhança das pessoas que tiveram a doença e conseguiram recuperar (o corpo dessas pessoas produziu anticorpos).
- Para essa situação, deve-se adicionar água sanitária (lixívia) em cada um dos copos (com água comum até ao meio). Atenção: deixe um copo com água normal e não adicione lixívia.
- O copo vermelho inicial que representa o indivíduo doente contaminado, vai ser usado mais uma vez.
- Neste, a doença vai encontrar barreira, vai ser difícil haver transmissão já que todo mundo está imune ao agente infeccioso. Isso representa-se ao se colocar o líquido vermelho em cada um dos copos e, percebe-se que não haverá mudança na cor, o líquido vai permanecer transparente, os indivíduos estão imunizados.
- Dessa forma, a população não transmite mais a doença, já está vacinada e imune.

Sugestões metodológicas: orienta-se que o professor organize a turma em um círculo ou meia-lua. Numa conversa, o professor poderá testar o que sabem sobre imunidade, e colocar algumas questões como:

- Que conhecimentos têm sobre vacina?

- Quais são os benefícios da vacina no organismo?
- Explica-los que a imunização é o processo pelo qual uma pessoa se torna imune ou resistente a uma doença infecciosa, normalmente pela administração de uma vacina e as vacinas estimulam o próprio sistema imunológico do corpo a proteger a pessoa contra infecções ou doenças posteriores.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

- Número de aula teórica – 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Fernandes, R. (2021), Experimento -Vacina e imunidade de rebanho. Faça com suas turmas! <https://www.youtube.com/watch?v=5glzWi2eDII>.

Disciplina: Biologia

Aula prática de laboratório nº 9

Título: Representação do processo de inspiração e expiração

Objectivo geral: Compreender o funcionamento dos processos respiratórios

Objectivos específicos: Representar o funcionamento do sistema respiratório humano e actuação física do músculo diafragma; Demonstrar os efeitos negativos do hábito de fumar nos pulmões.

Objectivo educativo: Consciencializar aos alunos, a necessidade de cuidar da saúde respiratória.

Conteúdo: O sistema respiratório é o conjunto de órgãos responsáveis pelas trocas gasosas entre o organismo dos animais e o meio ambiente. É responsável também por regular a temperatura do corpo, o pH do sangue e liberar água. Nos vertebrados terrestres o sistema respiratório é fundamentalmente formado por dois pulmões. Além dos pulmões é constituído por fossas nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e

os alvéolos pulmonares reunidos em sacos alveolares. O processo de troca gasosa no pulmão, dióxido de carbono por oxigênio, é conhecido como hematose pulmonar.

Pré- requisitos: Vias respiratórias

Material necessário:

Nesta aula utilizar-se-ão os seguintes materiais:

- Garrafa de plástico
- Três balões (dois pequenos e um grande)
- Fita adesiva
- Uma palinha
- Tesoura
- Um cigarro (opcional)
- Fósforos (opcional)

Métodos/procedimentos: Elaboração conjunta (observação, experimentação, demonstração).

Procedimento Experimental

1. Furar cuidadosamente o centro da tampa da garrafa de preferência com um ferro de soldar ou o arame;
2. Cortar a garrafa ao meio (aproveitar apenas a parte de cima, o fundo da garrafa não será utilizado);
3. Cortar a “palinha” plástica em duas partes: uma de 10 e outra de 20 cm;
4. Fazer um pequeno orifício no centro do tubo menor (10 cm), encaixar nele e colar uma ponta do tubo maior, formando um “Y”;
5. Cortar o terceiro balão um pouco abaixo do seu pescoço de forma que possa ser aberto e esticado, para envolver o fundo retirado da garrafa;
6. Com o balão grande cortado, vista a garrafa e dê um nó na boca do balão;
7. Passar a fita adesiva para prender o balão;

8. Colocar a palhinha com os balões presos dentro da garrafa, de forma que os balões fiquem dentro da garrafa, e a palhinha fique com uma parte para fora;
9. Vedar bem a boca da garrafa com a fita adesiva.



Figura 20: Alunos a realizar a aula prática de laboratório. Fonte: (Autora)



Figura 21: Alunos a demonstração do trabalho orientado. Fonte: (Autora)

do sistema que força o ar do exterior a entrar nos “pulmões, causado pela contração do diafragma. (quando o diafragma relaxa).

Para o movimento da inspiração o aluno deverá puxar para baixo a ponta do balão que cobre a garrafa. Ao fazer isso, a pressão dentro da garrafa diminui por causa do aumento do espaço na caixa torácica, o ar entra nos bolões pequenos que se enchem de ar. Para o movimento da expiração, o aluno deverá soltar o balão que cobre a garrafa. Nesse momento, poderá verificar que a pressão do ar aumenta dentro da garrafa e os balões pequenos expulsam o ar que está no interior pela tampa. Poderá observar que os balões pequenos murcham rápido. Nesse movimento, observa-se que quando o diafragma relaxa, aumenta a pressão interna da caixa torácica e o ar é forçado a sair dos “pulmões” (os pulmões se esvaziam). Em um segundo momento, o professor poderá demonstrar os efeitos do hábito de fumar nos pulmões e os perigos. O professor deverá colocar um cigarro na ponta do tubo externo, prende-lo de forma a não deixar vazar ar pela junção. Em seguida acender o cigarro com os fósforos. Novamente acionar o sistema e todos poderão ver a fumaça a preencher os dois balões que estão no lugar dos pulmões.

Sugestões metodológicas: sugere-se uma aula que os alunos trabalhem em grupo.

- O professor deverá esclarecer aos alunos que ao inspirar o ar, o diafragma e os músculos intercostais se contraem, o diafragma desce e as costelas sobem, o que faz com que haja aumento do volume da caixa torácica e força o ar a entrar nos pulmões.
- Com a expiração ocorre o inverso, o diafragma e os músculos intercostais se relaxam, o diafragma sobe e baixam as costelas. Isso faz com que haja diminuição do volume da caixa torácica, e a permissão do ar a sair dos pulmões.
- O professor poderá utilizar o cigarro na aula para que os alunos possam verificar como o fumo deste penetra nos pulmões, o perigo e as consequências que advêm com o uso do cigarro.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

- Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Louredo (2022). A respiração e o nosso diafragma. <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-respiracao-nosso-diafragma.htm>

Disciplina: Biologia

Aula prática de laboratório nº 10

Título: Representação do processo de formação da urina

Objectivo geral: Compreender o processo de formação da urina humana

Objectivos específicos: Simular o processo de formação da urina; Explicar o processo de formação da urina

Objectivo educativo: Cultivar hábitos alimentares saudáveis e praticar exercícios físicos, para evitar doenças que acometem o aparelho urinário.

Conteúdo: O sistema urinário é um conjunto de órgãos envolvidos na formação, depósito e eliminação da urina. O aparelho é formado por dois rins, dois ureteres, uma bexiga e uma uretra. Os materiais prejudiciais ao funcionamento organismo são eliminados do organismo. As células produzem muitos resíduos que são produtos de seus metabolismos e que devem ser eliminados (excretados) do organismo, além de substâncias que estão em excesso no sangue.

Pré-requisito: Sangue, urina, excreções

Material necessário

Para esta aula os materiais a serem utilizados são:

- 1 Funil ou a metade de uma garrafa (utilizar a parte de cima);
- 1 Filtro de papel;
- 1 Copo de sumo ou corante (usar uma das opções já feitas, líquidas);
- 1 Copo de água;
- Uma tampa de garrafa com óleo;
- 2 Colheres de sopa de areia, farelo de milho ou pó de café nacional
- 1 Colher de sopa (vazia)

Pré- requisitos: rins, urina, sangue, substâncias tóxicas

Métodos/procedimentos: Elaboração conjunta (observação, montagem, experimento, demonstração).

Procedimento Experimental

1. Em um copo vazio coloque $\frac{1}{4}$ de água comum.
2. Adicione metade do sumo, o óleo, e o café em pó ou areia e misture bem com a ajuda da colher. (essa mistura representa o sangue com as toxinas);
3. Coloque o funil dentro de um outro copo vazio (o bico do funil deve estar virado para dentro do copo);
4. Coloque o filtro dentro do funil (cubra-o);
5. Despeje a mistura no coador (neste momento verá que uma parte limpa da mistura desce para o copo, enquanto as impurezas ficam retidas no coador. O sangue filtrado é representado pela solução que

caiu no copo, retorna aos vasos sanguíneos, já as impurezas que restam no filtro, são misturadas com água e formam a urina. A urina é armazenada na bexiga até ser eliminada pela uretra;

6. Observe o líquido filtrado;
7. Coloque o filtro em outro copo vazio e despeje água.
8. Observe o líquido no filtro.



Figura 22: Professora a explicar o processo de formação da urina. Fonte: (Autora, 2023)

Sugestões metodológicas: O professor deve explicar aos alunos que no processo de formação da urina existe um órgão principal responsável que é o rim, e que este sistema é constituído por rins uréteres, bexiga e uretra e explicar a função que cada órgão desempenha. Orienta-se a divisão da turma em grupo de cinco alunos para trabalharem a prática sobre orientação e supervisão do professor.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula).

- Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Agostinho, R. (2021) <https://www.youtube.com/watch?v=LTmFIUGDJY0>

Disciplina: Biologia

Aula prática de laboratório nº 11

Título: Estudo da anatomia e fisiologia dos diferentes órgãos e sistemas de órgãos do Boi.

Objectivo geral: Comparar o funcionamento dos diferentes órgãos e sistemas de órgãos do Boi com os do ser humano.

Objectivos específicos:

- Descrever as funções dos diferentes órgãos e sistemas de órgãos do Boi;
- Explicar as funções desempenhadas pelos órgãos dos sistemas digestivos, respiratório, circulatório e excretor;
- Estabelecer a relação dos diferentes sistemas de órgãos com o meio ambiente.

Objectivo educativo: Valorizar a importância dos animais na vida dos organismos vivos;

Conteúdo: A digestão de cada ser vivo está adaptada aos seus hábitos alimentares. No caso dos ruminantes, como boi que se alimenta de vegetais, o estômago é muito desenvolvido. Divide-se em **pança** ou **rúmen**, **barrete** ou **retículo**, **folhoso** ou **omaso** e **coagulador** ou **abomaso**. Porém, o sistema digestivo deste animal é constituído por órgãos cujas funções assemelham-se as funções desempenhadas pelos sistemas digestivo humano (apesar de pequenas diferenças). Este compreende boca, faringe, esôfago, pré-estômagos (rúmen, retículo, omaso), abomaso (estômago verdadeiro ou glandular), intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus.

Pré-requisitos: Função dos órgãos e sistemas de órgãos estudados.

Material necessário

Para esta aula os materiais a serem utilizados são:

- Matadouro;
- Técnicos e equipamentos utilizados para o tratamento do animal;
- Cadernos e esferográficas para apontamentos importantes;
- Telemóvel para captar as imagens.

Métodos/procedimentos: Elaboração conjunta (observação, explicação, demonstração, desenho).

Procedimento Experimenta

1. Remeter a Direção da empresa um pedido de autorização para visita de estudo com os alunos;
2. Levar os alunos ao matadouro;
3. Organizar os alunos de acordo com a estrutura da sala;
4. Os alunos deverão prestar atenção no trabalho realizado pelos técnicos;
5. Analisar o tipo de corte na região abdominal;
6. Depois de serem retiradas as vísceras, o professor deverá fazer uma demonstração dos órgãos, explicar as funções desempenhadas pelos órgãos e as relações entre os diferentes sistemas de órgãos e compará-los com as funções dos órgãos do corpo humano;
7. Os alunos deverão manter contacto com o animal e explicar o que aprendeu na aula.



Figura 24: Contacto com o animal para posterior abertura da região abdominal.
Fonte: Autora



Figura 25: Visceras do animal a serem retiradas da região abdominal.

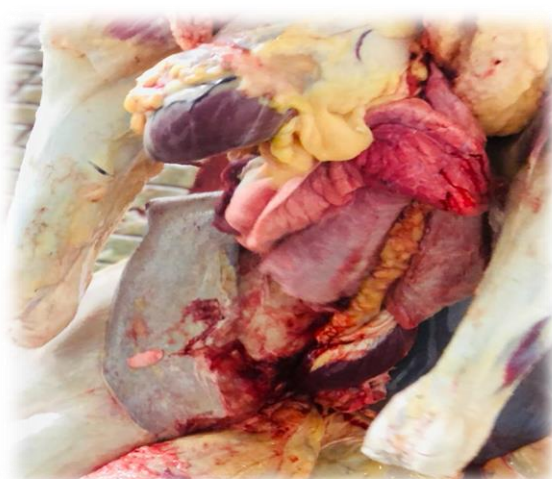


Figura 26: Órgãos que permitem fazer o estudo dos diferentes sistemas de órgãos

Fonte: (Autora)

1. Registas o momento da aula;
2. Como tarefa, os alunos deverão desenhar os órgãos do animal estudado no local da aula.

Sugestões metodológicas: esta aula permitirá o professor fazer um resumo prático de todos os sistemas estudados (da função digestiva à excretora). Ao levar os alunos a um local específico para o tratamento do gado ser consumido (matadouro), o professor terá a oportunidade de demonstrar e explicar a partir do material biológico, todos os órgãos do animal, as funções desempenhadas e as relações dos sistemas de órgãos com o meio ambiente. Por ser uma aula prática de laboratório, orienta-se que os alunos mantenham contacto com os órgãos do animal estudado.

Instrumentos de avaliação: oral (no decorrer da aula colocar questões de forma individual) e tarefa (o professor poderá orientar aos alunos individualmente a fazer um resumo do que aprendeu na aula e desenhar o animal e os órgãos estudados).

- Número de aula teórica - 2 aulas (90 minutos)
- Número de aula prática - 2 aulas (90 minutos)

Fonte: Autora (2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostinho, R. (2021) Formação da urina. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LTmFIUGDJY0>. Acesso em: Abril de 2023

Alves, R. M. M et al (2015). A aula prática no ensino de Biologia: Uma estratégia na abordagem do conteúdo de DNA. Disponível em <https://www.editorarealize.com.br › anais › 2015 pdf> Acesso em Abril de 2023

Antunes (2017) BioApp Labex- Youtube. Bile: o detergente da digestão (Lípidos). Disponível em: <https://www.youtube.com › watch>. Acesso em: Abril de 2023

Barbosa, S. (2021). Pirâmide alimentar. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=N7Vzs9xXoQQ&list=TLPQMDcwNDIwMjN1TNIT6kMIYw&index=3>. Acesso: Abril de 2022

A.M.V. et al (2015) Manual de aulas práticas de Ciências e Biologia- Compêndio. Projeto integrado de prática educativa -IV- iniciação científica-c

Fernandes, R. (2021), Experimento -Vacina e imunidade de rebanho. Faça com suas turmas! Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5glzWi2eDII>. Acesso em: Abril de 2023

Louredo, P. (2022). A respiração e o nosso diafragma. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-respiracao-nosso-diafragma.htm>. Acesso em: Abril de 2023

Vidraria de laboratório (2014). Observação da célula da mucosa bucal no microscópio. Disponível em: <http://wwwvidrariadelaboratorio.com.br › observacao...> Acesso em: Maio de 2023

Apêndice 8: Guia para observação das aulas da disciplina de Biologia no Complexo Escolar N°11 “São José Operário” no Município de Moçâmedes

DIMENSÕES	INDICADORES	CLASSIFICAÇÃO/AULAS	
		ADEQUADO	NÃO ADEQUADO

Orientação dos objectivos	Orienta o objectivo em relação as aulas práticas de laboratório.		
	O objectivo corresponde com as exigências da disciplina, conteúdo e meio de ensino selecionado.		
Domínio do conteúdo	Trata adequadamente os conceitos		
	Estabelece a relação entre os objectivos e os conteúdos		
	Aproveita as possibilidades dos conteúdos para educar os alunos		
Uso dos métodos de ensino	Propicia o vínculo entre os conteúdos		
	Utiliza métodos que orientam os alunos para a busca dos conhecimentos		
	Propicia o desenvolvimento do pensamento reflexivo		
Uso dos meios de ensino	Emprega níveis de ajuda para o desenvolvimento da independência cognitiva dos alunos		
	Emprega os meios de ensino necessários para favorecer a aprendizagem desenvolvedora		
	Explora as potencialidades dos meios de ensino na formação dos conceitos		
	Estabelece adequadamente a relação objectivo-conteúdo-método-meio de ensino		
	Propicia os procedimentos lógicos do pensamento nos alunos		

	Emprega meios de ensino que facilitam a observação		
	Propicia o uso dos meios de ensino por parte dos alunos		
Formas de organização	Contribuem para o desenvolvimento de habilidades		
	Favorecem a aprendizagem sólida dos conteúdos		
	Potenciam a relação teoria- prática		
Controlo e avaliação	Propicia a realização de actividades de controlo e valorização		
	Utiliza diferentes formas de controlo		
	Potencia a influência educativa da avaliação		
Clima psicológico	Favorece um clima agradável para a aprendizagem		
	Propicia o desenvolvimento das possibilidades comunicativas dos alunos		
	Contribui na formação de hábitos e valores		
Motivação	Favorece que o processo tenha significação para os alunos e os estimule para a sua participação e interesse		

Guia modificado a partir da proposta por Rico Monteiro e Col no livro Proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. Teoria y práctica, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 2006.

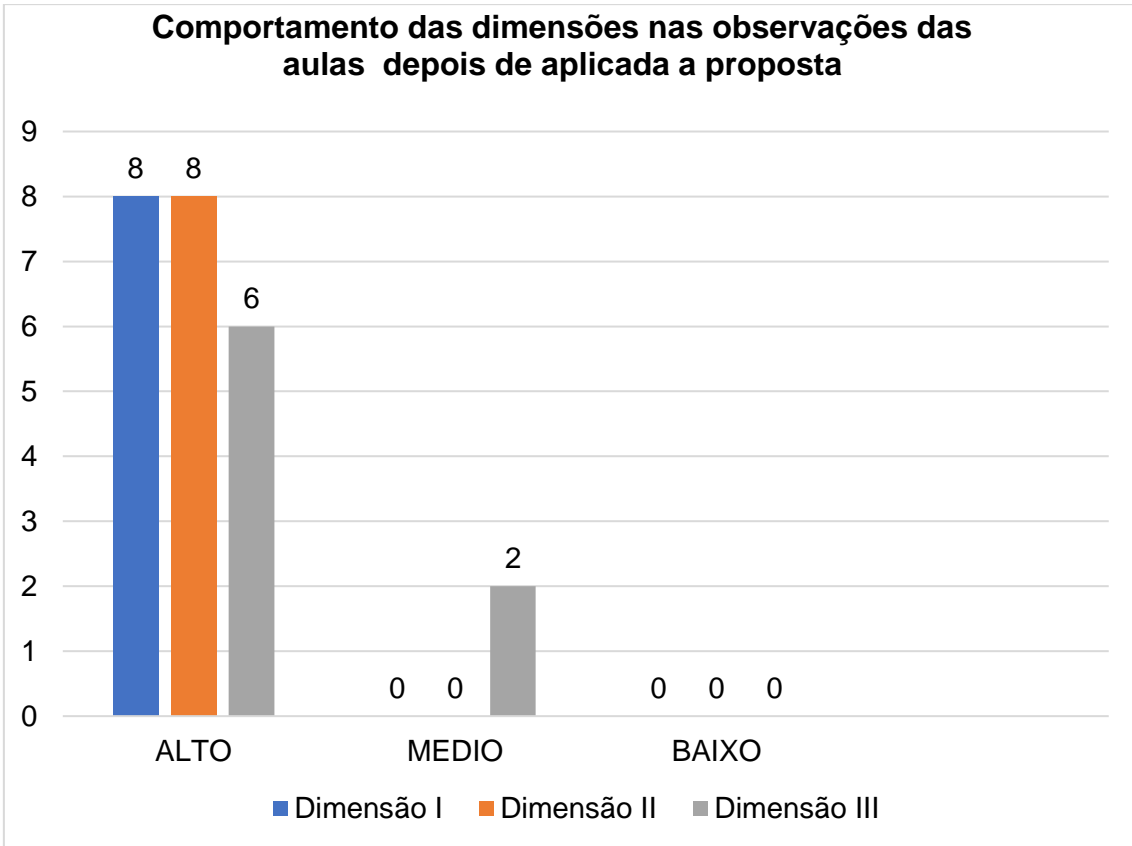
Apêndice nº 9: Resultado do questionário de auto avaliação dos professores que leccionam a disciplina de Biologia no Complexo Escolar Nº11 “ São José Operário depois de implementada a metodologia.

Dimensão I. Planificação das aulas atendendo a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia no Complexo Escolar “São José Operário”.	Amostra	Alto	Médio	Baixo
Autovalorizar tendo em conta a realização das práticas de laboratório para desenvolver as suas aulas na disciplina de Biologia.	12	5	----	----
Autovalorizar se planifica as tarefas docentes com a realização das aulas práticas de laboratório	12	5	----	----

Autovalorizar como dar tratamento aos objectivos, os conteúdos, os métodos, as formas e a avaliação em relação com ao emprego e realização das aulas práticas de laboratório.	12	5	----	----
Dimensão II Desempenho do professor na realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia no Complexo Escolar “São José Operário”.	Amostra	Alto	Médio	Baixo
Autovalorizar se orienta os objectivos com a realização das aulas práticas de laboratório para a motivação dos alunos na aprendizagem do conteúdo tratado no subtema.	12	5	----	----
Autovalorizar se durante suas aulas faz correspondência entre o emprego das aulas práticas de laboratório e os outros componentes do no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, atendendo as diferenças individuais dos alunos.	12	5	----	----
Autovalorizar se aproveita as potencialidades das aulas práticas de laboratório para tratar adequadamente os diferentes conteúdos e alcançar os diferentes níveis de assimilação nos alunos, a partir do diagnóstico oferecendo a atenção diferenciada.	12	5	----	----
Dimensão III Desempenho do aluno com a realização das aulas práticas de laboratório na disciplina de Biologia no Complexo Escolar “São José Operário”. para desenvolver os procedimentos lógicos do	Amostra	Alto	Médio	Baixo

pensamento na realização das tarefas docentes.				
Autovalorizar como é o desempenho dos alunos no processamento da informação com a realização das aulas práticas de laboratório	12	----	2	-----
Autovalorizar como é o desempenho dos alunos na solução de situações problemáticas a partir do processamento da informação com a realização das aulas práticas de laboratório.	12	5	----	-----
Autovalorizar como é o desempenho dos alunos na investigação, motivação e participação com a realização das aulas práticas de laboratório para a solução de tarefas docentes.	12	5	-----	-----

Apêndice 10: Comportamento das dimensões nas observações das aulas depois de aplicada a metodologia



Apêndice 11: Definições de termos

Absorção: processo pelo qual os nutrientes, resultantes da simplificação molecular dos alimentos durante a digestão, passam para o meio interno, através das paredes do sistema digestivo.

Alimento: utilizada pelos seres vivos como fonte de matéria e energia para poderem realizar as suas funções vitais, incluindo o crescimento, movimento e reprodução

Bilis: fluído líquido produzido pelo fígado e actuar na digestão das gorduras no duodeno (intestino delgado).

Célula: unidade básica, estrutural e funcional dos seres vivos.

Citoplasma: região da célula localizada entre o núcleo e a membrana plasmática, composto por um líquido viscoso e transparente chamado de citosol.

Coração: órgão musculoso oco que bombeia o sangue para todas as partes do corpo e é constituído por quatro cavidades: duas aurículas e dois ventrículos.

Digestão: conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no tubo digestivo por acção das enzimas.

Egestão: retirada dos resíduos não aproveitados pelo organismo.

Enzima: catalisadores biológicos que aceleram ou interferem na velocidade das reações químicas.

Glóbulos brancos (leucócitos): células de defesa do organismo

Glóbulos vermelhos (eritrócitos): células que transportam os gases respiratório no organismo.

Ingestão: processo que permite a entrada dos alimentos no organismo.

Imunidade: conjunto de processos que permitem ao organismo reconhecer substâncias estranhas e neutralizá-las.

Imunização: é o processo pelo qual uma pessoa se torna resistente a uma doença, quer através do contacto com certas doenças, quer através da

administração de uma vacina. As vacinas estimulam o sistema imunitário do organismo a proteger a pessoa contra infecções ou doenças.

Inspiração: processo que permite a entrada do ar nos pulmões.

Expiração: processo que permite a saída do ar dos pulmões.

Membrana plasmática: estrutura que delimita todas as células vivas, tanto as procarióticas como eucarióticas e estabelece a fronteira entre o meio intracelular e extracelular.

Microscópio óptico: instrumento com capacidade de ampliar imagens de objectos muito pequenos invisíveis a olho nu.

Nutrientes: substâncias encontradas nos alimentos, úteis para o metabolismo orgânico e indispensáveis para o crescimento, desenvolvimento e manutenção das funções vitais dos organismos vivos.

Núcleo celular: região da célula em que ocorre o controlo de todas as atividades celulares.

Plaquetas: fragmentos celulares que asseguram a coagulação sanguínea

Plasma: líquido transparente, amarelo pálido que transporta células sanguíneas, globulinas, hormonas, fibrinogénios e enzimas.

Rins: órgão de cor castanho-avermelhado, como forma semelhante a de um feijão, cuja função é filtrar o sangue e produzir a urina.

Sangue: líquido de cor vermelha constituído por plasma e outros elementos, que circula por toda a parte do corpo.

Sustâncias tóxicas: substâncias capazes de provocar a morte ou danos à saúde humana se ingeridas, inaladas ou por contato com a pele, mesmo em pequenas quantidades,

Vacina: substância que permite a formação de anticorpos e tem a capacidade de provocar resposta imune no interior do organismo.

Vasos sanguíneos: vasos responsáveis pelo transporte do sangue e de outras substâncias no organismo.

Vias respiratórias: canais por onde passa o ar até chegar aos pulmões.