

Langanai Elias Piosso

**Análise da implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe: Caso da Escola Secundária Ndambine 2000**

**Licenciatura em Ensino de Biologia com habilitação em Ensino de Química**

Universidade Save

Chongoene

2021

Langanai Elias Piosso

**Análise da implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe: Caso da Escola Secundária Ndambine 2000**

Monografia científica apresentada ao Departamento de Ciências Naturais e Exactas, para obtenção do grau académico de Licenciado em Ensino de Biologia com habilitação em Ensino de Química

A supervisora

**dr<sup>a</sup> Helga Sechene**

---

**Co-supervisor: dr Belisário Cau**

---

Universidade Save

Chongoene

2021

## **Termo de aprovação**

Langanai Elias Piosso

### **Análise da implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8ª classe: Caso da Escola Secundária Ndambine 2000**

Monografia aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021 como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura, curso de Ensino de Biologia da Faculdade de Ciências Naturais e Exactas da Universidade Save, pelos:

Supervisor \_\_\_\_\_

Co-Supervisor \_\_\_\_\_

Arguente \_\_\_\_\_

Presidente \_\_\_\_\_

Chongoene, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021

## Índice

Lista de tabelas e figuras .....	I
Declaração .....	II
Dedicatória.....	III
Agradecimento.....	IV
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....	1
1. Introdução.....	1
1.1. Objectivos.....	2
1.1.1. Geral .....	2
1.1.2. Específicos.....	2
1.2 Justificativa.....	2
1.3 Problematização.....	3
1.4 Questões científicas .....	4
1.5 Hipóteses .....	4
CAPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	5
2. Revisão bibliográfica.....	5
2.1 Origem do trabalho experimental.....	5
2.2 Aula prática.....	5
2.2.1 Tipos de actividades experimentais.....	5
2.3.Vantagens e desvantagens de actividades experimentais .....	6
2.4. Passos para planificação das actividades experimentais .....	6
2.5. Realização das actividades experimentais.....	7
2.6. Importância das actividades experimentais .....	7
CAPÍTULO III: METODOLOGIA.....	8
3. Metodologia.....	8
3.1. Descrição da área de estudo.....	8
3.2 Tipo de pesquisa .....	8
3.1.1. Quanto aos objectivos.....	8
3.1.2. Quanto aos procedimentos .....	9
3.1.3. Quanto a abordagem.....	9
3.1.4 Processo de recolha de dados .....	9
3.2.Técnicas e instrumentos de colecta de dados .....	10

3.2.1. Entrevista semiestruturada.....	10
3.2.2 Observação directa .....	10
3.3 Técnicas de análise de dados .....	10
3.4. Universo .....	10
3.4.1. Tipo de amostra .....	11
<b>CAPÍTULO IV: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
4. Apresentação e discussão de resultados .....	12
4.1. Identificação das actividades experimentais propostas nos manuais e programa de ensino .....	12
4.2 Condições da Escola Secundária Ndambine 2000 .....	19
4.3. Proposta de formas alternativas de realização .....	21
4.3.1 Materiais alternativos .....	23
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSÃO .....</b>	<b>25</b>
5. Conclusão .....	25
5.1. Sugestões e/ou recomendações para a Escola e Professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000 e para a Comunidade Académica.....	26
<b>CAPÍTULO VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>
6. Referências bibliográficas .....	27
Apêndice 1: Proposta de Guião de actividades experimentais alternativas.....	30
Apêndice 2: Guião de observação .....	31
Apêndice 3: Guião de entrevista.....	32
Anexo 1: Credencial .....	33
Anexo2: Manuais Escolares e Programa de Ensino da 8a classe-Biologia.....	34

**Lista de tabelas e figuras**

**Tabela1:** Vantagens e desvantagens de actividades experimentais

**Tabela2:** Actividades experimentais programadas

**Tabela3:** Actividades experimentais alternativas

**Fig1:** Mapa de localização da área de estudo

**Declaração**

Declaro que esta monografia é resultado da minha investigação pessoal e das orientações da minha supervisora e do meu co-supervisor, o seu conteúdo é original e todas fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Chongoene, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

---

Langanai Elias Piosso

**Dedicatória**

Dedico este trabalho a Deus pela saúde e por guiar meu destino, aos meus Pais Elias Piosso e Maudi Socossi, aos meus irmãos Tapiua Piosso, Laina Piosso, Maria Piosso, Brenda Piosso, Minha cunhada Arminda Piosso pelo carinho, incentivo, moral e acima de tudo pelo apoio disponibilizado de diferentes formas.



**Agradecimento**

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela saúde, docentes da Unisave-sede em particular da faculdade de Ciências Naturais e Exactas pelos ensinamentos adquiridos teoricamente.

Agradecer por especial ao meu pai, minha mãe, meus irmãos, minha esposa, meu filho e minha cunhada, pelo apoio dado ao longo da minha caminhada, e pelos contributos, paciência e compreensão. Ao terminar agradecer a minha supervisora dr<sup>a</sup> Helga Sechene do meu co-supervisor dr Belisário Cau, pelas orientações, paciência que tiveram comigo para que fosse possível a elaboração deste trabalho.

## **Resumo**

O trabalho tem como tema Análise da implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe: Caso da Escola Secundária Ndambine 2000, teve como objectivo analisar a implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensinos e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe, com finalidade de analisar os aspectos da implementação face as condições da Escola Secundária Ndambine 2000. A pesquisa, foi realizada com base nos seguintes métodos análise documental (identificação de actividades experimentais) e entrevista aos professores de Biologia da Escola em causa aliada a técnica de observação directa, a fim de obter informações relativas ao tema. Quanto aos objectivos é exploratória, quanto aos procedimentos tem-se a pesquisa bibliográfica e documental e quanto a abordagem é qualitativa.

Finda a pesquisa, concluiu-se que, as actividades experimentais estão organizadas por unidades temáticas, ao seu todo em número de treze, das quais duas na primeira e segunda unidade, oitos na terceira unidade e uma na quarta unidade. A Escola Secundária Ndambine 2000 não reúne condições para realização de actividades experimentais, a mesma não possui laboratório e materiais convencionais ou kits de laboratórios para realização de actividades experimentais porém os professores com pouca frequência realizam actividades experimentais. Foram sugeridas actividades experimentais alternativas referentes as unidades temática Biologia como ciência e sistema ósseo muscular do Homem, e também elaborou-se uma proposta guiões contendo formas alternativas para a realização de actividades experimentais.

**Palavras-chave:** Laboratório; Actividades experimentais; Experiência; e Formas Alternativas

**Abstract**

The work's theme is Analysis of the implementation of experimental activities proposed in the teaching programs and school manuals of the 8th grade: Case of the Secondary School Ndambine 2000, aimed to analyze the implementation of the experimental activities proposed in the teaching programs and school manuals of the 8th grade, with the purpose of analyzing the aspects of the implementation in face of the conditions of the Secondary School Ndambine 2000. The research was carried out based on the following methods: document analysis (identification of experimental activities) and interviews with the Biology teachers of the School in question together with the technique of direct observation in order to obtain information on the topic. As for the objectives, it is exploratory, as for the procedures, there is a bibliographical and documental research and as far as the approach is qualitative.

After the research, it was concluded that the experimental activities are organized by thematic units, altogether in number of thirteen, of which two in the first and second unit, eight in the third unit and one in the fourth unit. Ndambine 2000 Secondary School does not have the conditions to carry out experimental activities, it does not have a laboratory and conventional materials or laboratory kits for carrying out experimental activities, however, teachers rarely carry out experimental activities. Alternative experimental activities were suggested referring to the thematic units Biology as science and the muscular bone system in Man, and a proposal was also elaborated with scripts containing alternative ways to carry out experimental activities.

**Keywords:** Laboratory; Experimental activities; Experience; and Alternative Forms

## **CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO**

### **1. Introdução**

A construção do conhecimento é um processo contínuo, sendo que os conteúdos precisam de ser abordados de uma forma que o aluno possa atribuir significados para sua vida. Assim, os recursos didáticos e o uso de laboratório para o ensino de conteúdos de Biologia podem despertar no aluno, o gosto pela disciplina, favorecer a aquisição de novos conceitos e desta maneira contextualizar conhecimento (Almeida, 2014).

Para Krasilchik (2004), o conhecimento só tem significado quando o aluno tem exemplos e suficientes oportunidades para usá-las, construindo sua própria moldura de associações em contrapartida os termos apresentados são desnecessários, uma vez que nunca mais voltarão a ser usados, o professor deve tomar cuidado para não sobrecarregar a memória dos alunos com informações inúteis. Para que a informação não seja desnecessária e inútil é necessário a implementação de actividades experimentais que ajude o aluno na efectivação do seu aprendizado.

Entretanto, é necessário tornar o processo de ensino e aprendizagem dinâmico, permitindo que aluno tenha um aprendizado mais concreto, de tal forma que os conceitos recém-formados tenham relações com outros, anteriormente concebidos. Como forma de dinamizar o ensino destaca-se a estratégia de aulas práticas no ensino de Biologia (Almeida, 2014).

Nesse sentido, actividade prática, é toda actividade que envolve uma participação activa do aluno, permitindo que este tenha um contacto com os fenómenos estudados ou abordados na sala de aula, isto é, seja por via de manipulação de materiais e equipamentos ou ainda pela simples observação de organismos (Dourado, 2001). E, dentre as aulas práticas, destacam-se as actividades experimentais.

Segundo Saviani (2018), actividades experimentais, são um conjunto de conhecimentos seleccionados da cultura geral da sociedade para o ensino e aprendizagem e sua organização expressa-se nos currículos e matérias escolares, que são estabelecidos de acordo com as finalidades educacionais.

O trabalho está estruturado da seguinte maneira: Capítulo-I (introdução, objectivos geral e específicos, justificativa, problematização, questões científicas e hipóteses, capítulo-II revisão bibliográfica, capítulo-III metodologia, Capítulo-IV apresentação e discussão de resultados, capítulo-V conclusão e Capítulo-VI referências bibliográficas).

## **1.1. Objectivos**

### **1.1.1. Geral**

- ❖ Analisar a implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe face as condições da Escola Secundária Ndambine 2000

### **1.1.2. Específicos**

- ❖ Identificar as actividades experimentais propostas nos programas e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe;
- ❖ Verificar as condições da Escola Secundária Ndambine 2000 para a realização das actividades experimentais;
- ❖ Propor formas alternativas para a realização das actividades experimentais propostas nos programas e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe.

## **1.2 Justificativa**

O entendimento pelos alunos dos conteúdos de Biologia não pode ser assimilado necessariamente da exposição feita pelo professor dentro da sala de aulas, mas pela diversificação dos métodos e estratégias de ensino. Neste contexto, no ensino de Biologia tem-se notado a negligência dos professores na realização de actividades experimentais, que são consideradas complementos das aulas teóricas. Entretanto, muitas são justificações que os professores apresentam, mas que não provam o esforço dos mesmos na implementação destas aulas.

De salientar que, as actividades experimentais não só trazem ganhos para o aluno na compreensão dos conteúdos mas também para a própria escola, comunidade onde está inserido e no geral para o país, visto que podem ser consideradas como ponto inicial para o desenvolvimento de um país, e da maturidade da humanidade, que é através da experimentação que o aluno constrói seu próprio conhecimento com base nas suas versões críticas e criativas do aprendizado.

Na Escola Secundária Ndambine 2000 os professores têm negligenciado as actividades experimentais previstas nos programas de ensino e manuais escolares, é neste sentido que a pesquisa foi realizada, visando perceber as razões que levam a este cenário no ensino de Biologia e também visando encontrar formas alternativas de realização das mesmas

actividades, visto que estas propiciam melhor assimilação de conteúdos leccionados e dinamizam o processo de ensino e aprendizagem.

### **1.3 Problematização**

No ensino de ciências naturais, concretamente de Biologia, é notável a não realização de actividades experimentais, para Almeida (2001), o ensino de ciências Biológicas aliado à prática vêm sendo durante muito tempo negligenciado por aqueles fazem educação, factor que dentre muitos outros contribuem para um ensino e aprendizagem deficiente.

Neste contexto, o sucesso educativo da utilização de actividades laboratoriais no ensino e na aprendizagem das ciências depende, essencialmente, da forma como são postas em prática, das concepções que os professores perfilam e das condições que possuem para a sua implementação. A falta de materiais é frequentemente usada como justificação para não realizar actividades laboratoriais. Contudo, há materiais convencionais de laboratório que podem ser substituídos por materiais alternativos, de baixo custo ou simples (Machado, 2019).

Portanto, a não realização de actividades experimentais no ensino de Biologia, torna o processo de ensino e aprendizagem estático e repetitivo, o que pode ser observado na maioria das escolas nacionais é a ocorrência de metodologias tradicionais, na qual não despertam a curiosidade e o interesse nos alunos visto que são empreguem apenas de uma forma teórica (Hodson, 1994).

Carraher (1986), *apud* Possobom; Okada e Diniz (2003), firmam que para a maioria das escolas nacionais, ainda utilizam o modelo tradicional de ensino, além disso é ainda amplamente utilizado por muitos professores, modelo este que ostenta o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efectivo.

Contudo, na Escola Secundária Ndambine 2000, usam a metodologia tradicional, sem emprego das actividades experimentais, os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos passados pelos professores não são realmente assimilados por eles, são apenas memoriados por um período de tempo, e geralmente, esquecidos em pouco tempo.

Desta forma surge a seguinte questão de partida: *Que razões levam os professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000 a não realizarem actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8ª classe?*

#### 1.4 Questões científicas

1. Quais são as actividades experimentais propostas nos programas e manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe;
2. Que condição a Escola Secundária Ndambine 2000 possui para a realização das actividades experimentais;
3. Que formas alternativas podem ser encontradas para a realização das actividades experimentais propostas nos manuais escolares da 8<sup>a</sup> classe.

#### 1.5 Hipóteses

**H<sub>1</sub>:** Todas as actividades experimentais propostas nos manuais escolares e programas de ensino são organizadas por unidades temáticas e relacionados aos conteúdos da 8<sup>a</sup> classe;

**H<sub>0</sub>:** Nem todas as actividades experimentais propostas nos manuais escolares e programas de ensino estão organizadas por unidades temáticas e não relacionados aos conteúdos dos conteúdos da 8<sup>a</sup> classe;

**H<sub>2</sub>:** A Escola Secundária Ndambine 2000 possui condições para a realização de actividades experimentais;

**H<sub>0</sub>:** A Escola Secundária Ndambine 2000 não possui condições para a realização de actividades experimentais;

**H<sub>3</sub>:** As actividades experimentais podem ser realizadas usando materiais alternativos e de fácil acesso;

**H<sub>0</sub>:** As actividades experimentais não podem ser realizadas usando materiais alternativos e de fácil acesso.

## CAPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2. Revisão bibliográfica

Este capítulo, faz se destaque sobre os conceitos básicos para a compreensão do estudo, nomeadamente aula prática, tipos de actividades experimentais, vantagens e desvantagens de actividades experimentais, passos para planificação das actividades experimentais, realização e sua importância.

#### 2.1 Origem do trabalho experimental

A origem do trabalho experimental nas escolas deu-se pelos trabalhos experimentais que eram desenvolvidos nas universidades, contudo estes tinham como objectivo melhorar a aprendizagem dos conteúdos científicos, porque na altura os estudantes aprendiam os conteúdos teoricamente, mas não sabiam aplica-los (Galiazzi et al., 2001).

De acordo Pozo e Gómez (2009), afirmam que só nos meados dos anos 60, o conhecimento científico era considerado um saber neutro e a verdade científica era tida como inquestionável. Actualmente entende-se que os alunos devem perceber as relações entre o desenvolvimento da ciência, a produção tecnológica e a organização social compreendendo o compromisso da ciência com a sociedade, em vez da suposta neutralidade do saber científico.

Nos anos seguintes observou-se uma maior valorização da participação dos alunos no processo de aprendizagem através de actividades práticas, usualmente de laboratório.

No entanto, as aulas práticas vêm sendo utilizadas como o complemento para ajudar na compreensão das aulas teóricas e para gerar nos alunos um entendimento mais abrangente dos conteúdos leccionados (Galiazzi et al., 2001).

#### 2.2 Aula prática

Segundo Müller et al., (2010), *apud* Capelleto (1992), aula prática: é aquela que possibilita a actividade orientada a intensificar a acção dos alunos, com o objectivo de consolidar e desenvolver certas destrezas físicas.

##### 2.2.1 Tipos de actividades experimentais

###### ❖ Aula experiencial

**Aula experiencial:** consiste em verificar o porque da existência das propriedades e características de um objecto. Através da actividade experimental os alunos podem conhecer



melhor os métodos de trabalho, o método experimental está estreitamente relacionado com a observação.

#### ❖ **Aula de observação**

**Aulas de observação:** significa verificar as características e propriedades de um objecto, fenómeno ou processo. Durante a actividade de observar, não se deve ignorar o facto de que o aluno tenha raciocinado para chegar a conclusão, mesmo que a resposta não seja satisfatória (Müller et al., 2010).

#### ❖ **Actividades experimentais alternativas**

**Actividades experimentais alternativas,** são actividades que permite interlocução entre teoria e prática, desafiadora e prazerosa para os alunos, permitindo, a colaboração com o ensino das ciências exactas. Contudo, são actividades que visa desenvolvimento da criatividade e da cidadania através de uma atitude pró-activa de alunos e professores (Feitosa, 2012).

### **2.3. Vantagens e desvantagens de actividades experimentais**

**Tabela 1: Vantagens e desvantagens de actividades experimentais**

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Motivante para o estudante	Não adequada para um grande número de estudantes
Mais rentável por estudante Permite um acompanhamento individual do estudante	Exige maior talento por parte do professor na planificação das actividades
Muita retroalimentação	O sucesso da aula depende do nível de preparação dos estudantes
Apropriada para a consolidação da matéria	Menos matérias por unidade de tempo, relativamente a aula teórica
Uniformiza as orientações da aula teórica	

**Fonte:** Müller et al., (2010)

### **2.4. Passos para planificação das actividades experimentais**

Para Muller et al., (2010), são passos para a planificação das actividades experimentais:

- ❖ Preparar actividades experimentais adequadas aos conteúdos abordados;
- ❖ Identificação do local de trabalho;
- ❖ Seleccionar as actividades experimentais e adaptar a realidade da escola tendo em conta o desenvolvimento cognitivo observando o quotidiano do aluno;
- ❖ Consulta bibliográfica para obter roteiros de experiências;

- ❖ Analise dos roteiros tendo em conta as condições da escola de forma a estimular o raciocínio do aluno.

### **2.5. Realização das actividades experimentais**

Para a realização de uma aula experimental é necessário seguir os seguintes passos:

- ❖ Organizar os alunos em grupos de acordo com o número de presentes e do material disponível;
- ❖ Considerar 3 etapas nomeadamente: Início; desenvolvimento; e discussão (Muller et al., 2010).

### **2.6. Importância das actividades experimentais**

Conforme Morais (2015), são importancias das aulas práticas:

- ❖ Motivar e despertar a atenção dos alunos;
- ❖ Desenvolver a capacidade de trabalho em grupo;
- ❖ Desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão;
- ❖ Estimular a criatividade;
- ❖ Aprimorar a capacidade de observação e registo de informações;
- ❖ Aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenómenos;
- ❖ Aprender conceitos científicos;
- ❖ Compreender a natureza da ciência e o papel em uma investigação;
- ❖ Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; e
- ❖ Aprimorar habilidades manipulativas.

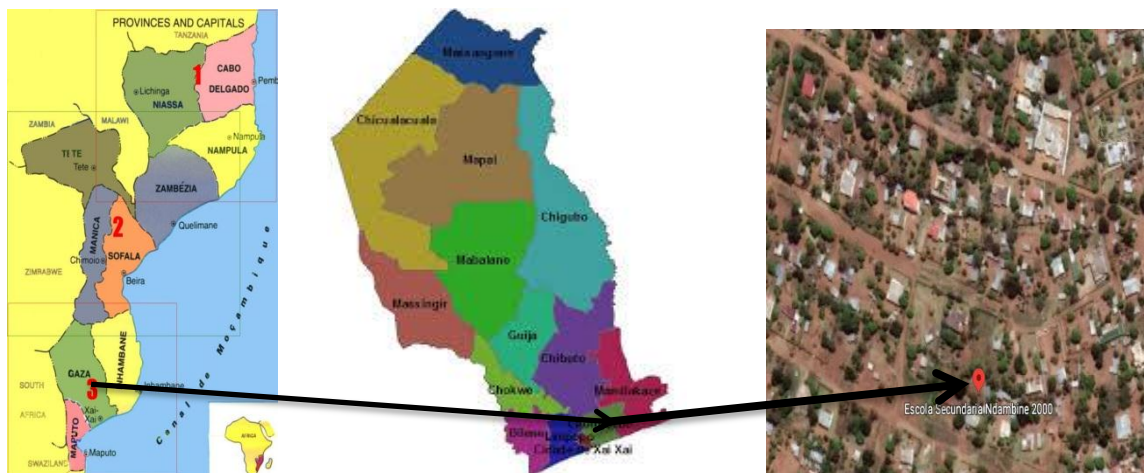
## CAPÍTULO III: METODOLOGIA

### 3. Metodologia

Neste capítulo, faz-se o detalhe de todas as acções realizadas com vista ao alcance do objectivo da pesquisa. Sendo assim, descreve-se o percurso metodológico que norteou a pesquisa, de forma lógica e sequencialmente, descrição da área de estudo; classificação da pesquisa (quanto aos objectivos; procedimentos e abordagem); processo de recolha de dados; técnicas e instrumentos de colecta de dados; técnicas de análise de dados; universo e tipo de amostra.

#### 3.1. Descrição da área de estudo

A Escola Secundária Ndambine 2000 fica situada na Província de Gaza, no Distrito de Chongoene a 5km da cidade de Xai-Xai, á direita para quem dirige-se a província de Inhambane e situada a 200m da Estrada Nacional N1 a partir da paragem quartel à esquerda para quem vem da sede do Distrito de Chongoene<sup>1</sup>.



**Fig1:** Mapa de localização da área de estudo, Google Maps, adaptado pelo autor (2021)

#### 3.2 Tipo de pesquisa

##### 3.1.1. Quanto ao objectivo

Quanto aos objectivos a pesquisa é exploratória, esta pesquisa tem como objectivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (Gerhardt & Silveira, 2009). O uso desta pesquisa tinha por objectivo obter informações sobre a implementação de actividades experimentais na Escola Secundária Ndambine 2000.

### 3.1.2. Quanto aos procedimentos

Quanto aos procedimentos baseou-se nas pesquisas bibliográfica e documental.

**Pesquisa bibliográfica:** baseou-se na leitura de livros, manuais, artigos e outras fontes de informações disponíveis, permitindo o cruzamento de diferentes autores que já realizam trabalhos similares.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009), pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e electrónicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.

**Pesquisa documental:** baseou-se na pesquisa documental, com objectivo de favorecer o levantamento das actividades práticas previstas nos programas de ensino e manuais escolares de Biologia da 8<sup>a</sup> classe.

### 3.1.3. Quanto a abordagem

Quanto a abordagem, optou-se na pesquisa qualitativa, segundo Gerhardt e Silveira (2009), salienta que, a pesquisa qualitativa é aquela que não se preocupa com representatividade numérica dos dados, mas sim pelo aprofundamento feito e da compreensão de um grupo social e de uma organização. Com base na pesquisa qualitativa foi possível apurar a extrema importância que os experimentos têm com os alunos na leccionação dos conteúdos de Biologia, para além da importância destas aulas foi possível também apurar razões que leva os professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000 a não implementarem com muita frequência.

### 3.1.4 Processo de recolha de dados

Antes da realização do trabalho, fez-se o reconhecimento da área de estudo (Escola Secundária Ndambine 2000) junto com a direcção da mesma e, durante este processo foram contemplados seis (6) professores de Biologia que constituem a escola. Por conseguinte, foi escolhido de forma intencional, 1 (um) professor de Biologia que lecciona 8<sup>a</sup> classe, tendo-se assim realizada a entrevista. Para a entrevista, o pesquisador apresentava o guião onde o entrevistado tinha o direito de ler e perceber de modo a participar na pesquisa.

---

<sup>1</sup> Adaptado pelo autor (2021), com base nas informações disponibilizadas pela direcção da Escola e também de acordo com as informações veiculada nas placas da entrada da mesma.

### **3.2. Técnicas e instrumentos de colecta de dados**

Para a recolha de dados na pesquisa baseou-se nas seguintes técnicas e instrumentos de colecta de dados, entrevista semiestruturada e observação directa:

#### **3.2.1. Entrevista semiestruturada**

Usou-se a entrevista semiestruturada com um roteiro de questões pré-elaborado sobre aulas experimentais, na qual o entrevistado estava livre de focar-se nas questões que surgiam com enrolamento do tema principal, uma das vantagens que se teve ao usar este tipo de entrevista foi a combinação do roteiro de questões acompanhado com a informação na qual surgia ao longo da entrevista.

Gerhardt e Silveira (2009), na entrevista semiestruturada, o pesquisador organiza um conjunto de questões (roteiro) sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal.

#### **3.2.2 Observação directa (ver apêndice2)**

A observação baseou-se na verificação de aspectos físicos da Escola, isto é, presença de laboratório, materiais laboratoriais e regentes.

A **observação directa** sustentada pelo Ludk e André (1985), como sendo aquela que acontece quando o investigador procede directamente a recolha de dados de informação, sem se dirigir aos sujeitos interessados.

### **3.3 Técnicas de análise de dados**

Na pesquisa tomou-se como técnica, análise de conteúdos que consistiu na análise de todas as informações colhidas na entrevista e também na observação e nos manuais consultados. Segundo Silva e Fossá (2013), análise de conteúdos é definida como um conjunto de instrumentos metodológico, em constante aperfeiçoamento, que presta a analisar diferentes fontes de conteúdos (verbais e não verbais).

### **3.4. Universo**

A Escola Secundária Ndambine 2000, conta com um universo de 81 funcionários, deste 6 são professores de Biologia na qual interessa na pesquisa. Universo ou população é um conjunto de pessoas que apresentam pelo menos uma característica em comum (Lakatos & Marconi, 2010 *apud* Steffens, 2013).

### **3.4.1. Tipo de amostra**

A mostra foi do tipo intencional, composto por um (1) professor de Biologia que lecciona a 8<sup>a</sup> classe. Amostragem intencional: é uma amostra não probabilística, na qual o pesquisador usa seu julgamento para seleccionar os membros da população que são boas fontes de informação que precisa (Oliveira, 2001).

## CAPÍTULO IV: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 4. Apresentação e discussão de resultados

Neste capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa, identificação das actividades experimentais, condições da Escola e propostas de formas alternativas de realização de actividades experimentais.

#### 4.1. Identificação das actividades experimentais propostas nos manuais e programa de ensino

As actividades experimentais seleccionadas estão organizadas por unidades temáticas e extraídas nos seguintes manuais e programa de ensino, Diakos & Quincardete, 2008; Loforte, 2007; Cuber & Grachane, 2017; Titoce & Cossa, 2015 e INDE/MINED, 2010. Ao todo em número de treze actividades experimentais, das quais duas referentes a unidade temática Biologia como ciência, duas a unidade sistema ósseo muscular do Homem, oito inserida na unidade temática Metabolismo no organismo Humano e uma referente a unidade temática Sensibilidade e regulação.

**Tabela 2: Tabela ilustrativa de actividades experimentais programadas**

Unidade temática	Título da experiência ( N <sup>o</sup> )	Tipo de experiência (convencionais)			
		Objectivo	Materiais	Procedimento	Resultado/ Discussão
Unidade I: Biologia como ciência	Experiência1: Observação microscópica de células vegetais	Observar microscopicamente as células vegetais	Microscópio óptico; Bisturi; Tesoura; Pinça; Lâminas e Lamelas; Agulha de dissecação; Papel de filtro; Vidros de relógio; Água destilada. <b>Corantes:</b> Vermelho neutro (0,5 g/l); Água iodada ou soluto de lugol; Azul-de-metileno;	<b>1.</b> Com o auxílio de um bisturi, corta o bolbo da cebola ao meio e retira uma das escamas carnudas. <b>2.</b> Com uma pinça, retira a epiderme que reveste a parte côncava da “escama”; <b>3.</b> Coloca-a rapidamente em água para evitar, tanto quanto possível, o seu enrolamento; <b>4.</b> Corta com a tesoura ou bisturi um retalho dessa película epidérmica e monta-o entre a lâmina e lamela, utilizando a água como meio de montagem. <b>5.</b> Observa ao microscópio a preparação que acabaste de executar (preparação	1. Que diferenças notaram relativamente à actuação de cada um dos corantes? 2. Com base nas observações efectuadas e nos resultados obtidos, procura explicar qual a vantagem da utilização dos corantes (Cuber & Grachane, 2017)

<p><b>Unidade I: Biologia como ciência</b></p>			<p><b>Material biológico:</b> Cebola; Batata; Banana; Epiderme do bolbo da cebola</p>	<p>temporária extemporânea),primeiro com a objectiva de menor ampliação e depois com a de maior ampliação. <b>6.</b> Deita uma gota de soluto de Lugol ou de água iodada ao longo de um dos bordos da lamela. <b>7.</b> Aspira ao lado oposto com o papel de filtro até todo o corante ter penetrado entre a lâmina e a lamela. Observa de novo ao microscópio, esquematiza e faz a respectiva legenda; Repete a preparação utilizando outros corantes como meio de montagem; primeiro o vermelho neutro e depois o azul metileno. Observa e faz os esquemas, legendando-os.</p>	
	<p><b>Experiência2:</b>Seres unicelulares (microorganismos de uma infusão), preparação de uma infusão</p>	<p>Identificar microrganismo de uma infusão</p>	<p>Uma pipeta Um conta-gotas Lâmina Lamela</p>	<p>Com o auxílio de uma pipeta ou de um conta-gotas recolhe uma gota da parte superficial da infusão. Coloca-a numa lâmina e cobre com a lamela. Observa a preparação ao microscópio, primeiro com a objectiva de menor ampliação e a seguir com a de maior ampliação (Cuber &amp; Grachane, 2017)</p>	<p>Com base nos dados que obtiveste a partir das observações realizadas com o microscópio, tenta distinguir uma célula animal de uma célula vegetal</p>
<p><b>Unidade II: Sistema ósseo muscular do Homem</b></p>	<p><b>Experiência3:</b> Constituição do osso</p>	<p>Indicar os constituintes dos ossos</p>	<p>Osso longo (de Galinha) Lamparina Pinça Fósforo</p>	<p>Acende a lamparina. Aproxima o osso da chama e deixa-o arder durante cinco minutos (Cuber &amp; Grachane, 2017)</p>	<p>O osso inicialmente, enegrece, acabando por tornar-se branco, mais leve e quebradiço. As cinzas que restam são formadas apenas por sais minerais, pois as proteínas são elementos combustíveis e ardem no decorrer da experiencia. O osso perdeu, a sua forma</p>



<b>Unidade II: Sistema ósseo muscular do Homem</b>	<b>Experiência4:</b> Papéis que desempenham os componentes dos ossos	Mencionar as funções que os componentes dos ossos desempenham	2 Ossos longos semelhantes 1 Copo (identificado como A) com ácido clorídrico muito diluído (5 partes de água 1 parte de ácido)	1. Introduz um osso no copo A e outro no copo B. 2. Aguarde 48 horas.	O osso fica descalcificado, perde grande parte do peso e rigidez, mas mantém a forma tornando-se mole e flexível. Isto significa que o ácido clorídrico dissolveu os sais minerais, mas não atacou as proteínas (Titoce & Cossa, 2015)
<b>Unidade III: Metabolismo no organismo Humano</b>	<b>Experiência5:</b> Identificação de lípidos	Identificar lípidos nos alimentos	Tubos de ensaio Sudão III Água Azeite ou outro óleo	Colocar 2 ml de azeite num tubo de ensaio. Juntar 2 ml de água. Colocar umas gotas de Sudão III, agitar e esperar uns minutos (Cuber & Grachane, 2017)	O óleo não se dissolve na água, mas dissolve-se no sabão líquido, formando uma substância com aspecto único. Pode-se concluir que as gorduras são insolúveis em água, ou seja, não se dissolvem na água. Elas só se dissolvem em algumas substâncias, como por exemplo sabão líquido.
	<b>Experiência6:</b> Determinação da concentração de vitamina C nos alimentos	Tubo de ensaio 1 para cada sumo Solução de iodo ou de Lugol Sumos de laranja, de Limão, de Cenoura e entre outros Conta-gotas	Coloca a mesma quantidade de vários sumos nos diferentes tubos de ensaio. Adicione a solução de iodo com um conta-gotas até a cor da solução desaparecer	Alguns alimentos têm mais vitamina C do que outros. A quantidade de solução de iodo usada para cada sumo depende da concentração da vitamina C (Acido ascórbico) presente no sumo.	1. Que diferenças notaram relativamente à actuação de cada um dos corantes? 2. Com base nas observações efectuadas e nos resultados obtidos, procura explicar qual a vantagem da utilização dos corantes (INDE/MINED,2010).
<b>Unidade III: Metabolismo no organismo Humano</b>	<b>Experiência7:</b> Presença das gorduras nos alimentos	Provar a presença das gorduras nos alimento	Etiquetas; Banha de porco; Água; Amendoim ou nozes Castanha; Placa de petri; Papel vegetal, Papel de	Coloca se sobre a placa de petri o papel de filtro ou de jornal, e esfrega-se o amendoim ou outra gordura, no papel de filtro, ou na margem do jornal. 2. Seguidamente, vira o papel contra a luz do sol.	Amendoim ou nozes ou ainda Castanha deixam manchas no papel, enquanto a água, ao secar, não deixa nenhuma marca no papel. Isto acontece porque os alimentos usados contêm

<b>Unidade III: Metabolismo no organismo Humano</b>			filtro ou Jornal	<p>3. Faz uma experiência de controlo e coloca outro papel sobre a placa de petri, mas sem esfregar com alimentos.</p> <p>4. Coloca o papel em que esfregaste o amendoim a luz do sol. Podes também colocar sobre o papel vegetal, margarina</p>	gorduras (Titoce & Cossa, 2015).
	<b>Experiência8:</b> Identificação do amido	Identificar amido nos alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tubos de ensaio</li> <li>❖ Lugol ou outra solução contendo iodo</li> <li>❖ Farinha ou batata</li> </ul>	<p>1: Dissolve um pouco de farinha em água para se obter uma solução de amido. O mesmo consegue-se lavando pequenos fragmentos de batatas em água; 2: Coloca num tubo de ensaio 2 ml da solução obtida. Junta ao tubo de ensaio umas gotas de lugol e agita</p>	<p>A solução de amido adquiriu uma cor azul-escura ou violácea, devido a presença de iodo. <b>Nota:</b> identificação destes nutrientes noutros alimentos – juntando umas gotas de uma solução iodada a arroz ou massas alimentar obtém-se a mesma coloração azul ou violácea, típica da presença do amido. Podes realizar a experiência com outros alimentos para pesquisares a presença deste nutriente (Titoce &amp; Cossa, 2015).</p>
	<b>Experiência9:</b> Identificação de proteínas (Reacção de biureto)	Identificar as proteínas numa reacção de biureto	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tubos de ensaio</li> <li>❖ Sulfato de cobre</li> <li>❖ Hidróxido de sódio</li> <li>❖ Leite ou clara de ovo</li> </ul>	<p><b>1:</b> Coloca 2 ml de uma solução proteica num tubo de ensaio. Podes utilizar leite ou uma solução de clara de ovo e água; <b>2:</b> Adiciona 2 ml de Hidróxido de sódio e agita; <b>3:</b> Junta algumas gotas de sulfato de cobre</p>	<p>Ao adicionar sulfato de cobre a solução tomou uma coloração anil, típica da presença de proteínas</p>
	<b>Experiência10:</b> Como funciona o diafragma	Conhecer o funcionamento do diafragma	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Garrafa de plástico de 1,5 l;</li> <li>❖ Rolha; caneta esferográfica sem carga;</li> <li>❖ Dois balões;</li> <li>❖ Um pedaço de corda;</li> </ul>	<p><b>1:</b> Corta o fundo da garrafa de plástico; <b>2:</b> Fura a rolha de plástico para que o tubo da caneta a possa atravessar; <b>3:</b> Veda bem o buraco da rolha atravessada pelo tubo da esferográfica sem carga com um isolante; <b>4:</b> Coloca um dos balões na ponta do tubo da esferográfica que ficara voltada para o</p>	<p>Com base nas tuas observações diz quais as conclusões a que chegaste no que diz respeito a: o que representa o balão que forra fundo da garrafa; o que representa o balão que esta preso no tubo da</p>

			❖ Um elástico	interior da garrafa. Ata-o bem com a corda; <b>5:</b> Corta o outro balão de modo a que ele fure o fundo da garrafa que foi cortada. Prende-o com um elástico. Depois de tudo montado, o aspecto deve ser semelhante ao que é representado na figura ao lado; <b>6:</b> Puxa para baixo o balão que fura o fundo da garrafa, mas não faça demasiada força. 1. g) Regista o que observaste. 2. h) Deixe que o balão que puxaste para baixo volte a posição inicial e Regista o que observou	esferográfica (Loforte (2007))
<b>Unidade III: Metabolismo no organismo Humano</b>	<b>Experiência11:</b> <i>Qual a relação entre o exercício físico e os batimentos do coração</i>	Relacionar exercícios físicos e os batimentos do coração	❖ Relógio que marque os segundos; ❖ Papel; e ❖ Caneta	<b>1:</b> Coloca se dedo indicador e o médio sobre o pulso ou sobre a carótida e toma atenção a tua pulsão; <b>2:</b> Mede o intervalo de tempo por cada pulsão; <b>3:</b> Repete a medição duas vezes; <b>4:</b> Compara a tua pulsão com a dos teus colegas; <b>5:</b> Faz um pouco de exercício físico; experimenta dobrar o joelho 40 vezes o mais depressa que conseguires. Logo que terminares o exercício, mede outra vez a tua pulsão. Compara o teu valor com a dos teus colegas. Repousa alguns minutos. Quando voltares a respirar normalmente, volta a medir a tua pulsão. Compara o valor que obtiveste com o dos teus colegas	Com base nos registos das tuas observações, diz qual a conclusão a que chegaste e como responderias a pergunta que esta no início desta actividades (Loforte, 2007).

<p><b>Unidade III: Metabolismo no organismo Humano</b></p>	<p><b>Experiência12:</b>Quais são as características do ar que inspiramos?</p>	<p>Mencionar as características do ar inspirado</p>	<p>Termómetro; Espelho; Balão de vidro; Tubo de vidro; Rolha; NB:Água de cal. A água de cal, que normalmente é transparente, fica turva quando lhe juntamos dióxido de carbono</p>	<p>Com um termómetro de laboratório, verifica qual a temperatura do ar ambiente. Em seguida, inspira durante alguns segundos directamente para o reservatório do mercúrio do termómetro. Lê o valor indicado. Regista o que observaste.</p> <p>Pega no espelho inspira sobre ele durante alguns segundos. Regista o que observaste.</p> <p>Coloca um pouco de água de cal dentro do balão. Tapa o balão com uma rolha que o teu professor já furou e onde colocou o tubo de vidro. Se o tubo de vidro que faz a comunicação entre o interior do balão e o exterior.</p> <p>Coloca a tua boca na extremidade do tubo e expira durante um minuto. Observe e registe o que aconteceu a água de cal</p>	<p>Com base nas tuas observações diz quais as conclusões a que chegaste no que diz respeito a temperatura, presença de vapor de água e de dióxido de carbono no ar que inspiramos.</p>
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Unidade IV: Sensibilidade e Regulação</b></p>	<p><b>Experiência13:</b> Sensibilidade a vários estímulos a que os olhos são sujeitos</p>	<p>Identificar os estímulos a que os olhos são sujeitos</p>	<p>Cartolina ou qualquer outro papel grosso; Tinta de china ou tinta de cor preta; Agulha ou alfinete</p>	<p>1: Pintar de preto a cartolina com a tinta de china e corta-lo em quadrados de 4x4 cm. Fazer um orifício pequeno no centro de cada quadrado com uma agulha; 2: Cada aluno deve ter um quadrado. Fechar o olho esquerdo e olhar com outro para uma lâmpada luminosa ou para uma janela através do orifício do quadrado; 3: Continuando a olhar com o olho direito, abrir pouco a pouco o olho esquerdo. Parece que o orifício do quadrado diminui; 4: Fechar de novo o olho esquerdo. O que acontece? Parece que o orifício do quadrado atinge novamente o diâmetro inicial.</p>	<p>Na realidade, estes acontecimentos são ilusórios. A pupila do olho direito contrai e dilata sobre a acção da luz e escuridão as quais influenciam o olho esquerdo, pois a diminuição e o aumento do diâmetro das pupilas de ambos os olhos efectua-se de forma reflexa simultaneamente, o que, provavelmente, está determinado pela união dos núcleos dos nervos motores oculares no mesencéfalo. (Diakos &amp; Quincardete, 2008).</p>
-------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Adaptado pelo autor (2021)

**Actividades experimentais convencionais:** são actividades que envolvem uma participação activa do aluno, permitindo que este tenha um contacto com os fenómenos estudados ou abordados na sala de aula, isto é, seja por via de manipulação de materiais e equipamentos ou ainda pela simples observação de organismos (Dourado, 2001), entende-se com esta definição, actividades experimentais convencionais são aquelas previstas nos manuais escolares e programadas de ensino.

No ensino secundário geral as experiências são propostas como complemento das aulas teóricas, segundo INDE (2007), é necessário que haja um investimento em centros laboratoriais para que possam servir a diferentes escolas próximas e em Kit's a serem colocados em escolas que estejam distantes umas das outras e em laboratórios itinerantes que visitam as escolas em determinados períodos pré-estabelecidos.

## **4.2 Condições da Escola Secundária Ndambine 2000**

Neste subtítulo de resultados, de forma descritiva, apresenta-se as condições da Escola Secundária Ndambine 2000, no que concerne a realização de actividades experimentais, caracterização dos professores de Biologia, implementação e tipo de actividade experimental, proposta de formas alternativas de realização e também são apresentados os materiais alternativos.

### **❖ Infra-estruturas e materiais**

Durante a entrevista conduzida e observações feitas, foi possível constatar que a Escola Secundária Ndambine 2000, não dispõe de um laboratório para realização de experimentos nem materiais convencionais ou de kits laboratoriais, na qual poderia conter alguns materiais de base para execução de uma actividade experimental. Laboratório é um espaço físico ou sala de aula reservado para realização de experimentos. Segundo Souza (2021), laboratório é o local construído com finalidade de se realizar experimentos.

### **❖ Caracterização dos professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000**

Todos os professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000 tem nível superior com habilitações a Química/laboratório, possuem formação psicopedagógica. Entretanto, os motivos nas quais levam os professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000 a não realizarem actividades experimentais é a falta de laboratório e materiais laboratórios ou kits de laboratório.

### **❖ Actividade experimental e sua implementação**

Para o professor entrevistado, actividade experimental é aquela que permite a consolidação da teoria ou seja a demonstração da teoria, permitindo que o aluno saia do abstracto para a realidade. Para Dourado (2001), actividade experimental, é toda actividade que envolve uma participação activa do aluno, permitindo que este tenha um contacto com os fenómenos estudados ou abordados na sala de aula, isto é, seja por via de manipulação de materiais e equipamentos ou ainda pela simples observação de organismos.

Entretanto, o professor disse: não tem realizado com muita frequência, a realização de uma actividade experimental tem a ver com o nível da sua importância no processo de ensino e aprendizagem sendo que razões que tem levado a não realizar com muita frequência é a falta de laboratório que a escola não dispõe.

Na visão de Muller et all., (2010), *apud* Capelleto (1992), actividade experimental é aquela que possibilita a actividade orientada a intensificar a acção dos alunos, com o objectivo de consolidar e desenvolver certas destrezas físicas. Neste sentido, toda actividade experimental já prevista seja no manual ou ainda nos programas de ensino, possui uma relevância não só no processo de ensino e aprendizagem mas também na vida social do aluno, uma vez que permite tirar o aluno do abstracto a realidade.

**❖ Actividades realizadas em substituição das actividades experimentais e tipo de experiência já realizada**

Em relação as actividades na qual tem substituído as actividades experimentais, respondeu o seguinte, não tem procurado outras actividades na qual poderiam substituir as actividades experimentais portanto, tem realizado algumas actividades experimentais, quanto a tipo de experiência respondeu nos seguintes termos, tem privilegiado actividades experimentais de demonstração, alegando que permitem melhor controlo dos alunos para além do controle permite melhor poupança do tempo.

Actividades experimentais demonstrativas, de acordo com Possobom; Okada e Diniz (2003), podem ser implementadas por diversos motivos tais como falta de tempo, falta de materiais necessários ou devido ao grande número de alunos, é possível seguir o modelo alternativo de ensino desde que o professor solicite que os estudantes apresentem expectativas de resultados, expliquem aqueles obtidos e os comparem aos esperados, sempre orientando discussões e levantando problemas.

### 4.3. Proposta de formas alternativas de realização

São apresentadas as formas alternativas sugeridas para a realização de actividades experimentais e também são apresentados os materiais alternativos que podem substituir os materiais convencionais. As experiências propostas em formas alternativas são referentes a observação microscópica de células vegetais, visualização de microrganismos de uma infusão e digestão na boca.

**Tabela 3:** Tabela de actividades experimentais alternativas <sup>2</sup>

Unidade temática	Título da experiência (Nº)	Tipo de experiência (Alternativas)			
		Objectivo	Materiais alternativos	Procedimentos alternativos	Resultados
Unidade I: Biologia como ciência	<b>Experiência1:</b> Observação microscópica de células vegetais	Observar microscopicamente as células vegetais	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tecido seco da papaieira;</li> <li>❖ Caderno de anotações</li> </ul>	<b>1.</b> Retira-se uma parte do tecido seco da papaieira; <b>2.</b> Sacudir/lavar para a retirada de partes desnecessárias/resíduos; <b>3.</b> Deixar uma ou duas partes justaposta do tecido seco da papaieira; <b>4.</b> Anote as observações.	Com base nas analogias, observa-se partes justapostas das analogias do tecido, com formas tabulares, nestes resultados o professor deverá explicar aos seus alunos que, quando se recorre ao microscópio poderá se observar semelhanças dos resultados e não necessariamente que as analogias usadas sejam as células vegetais.
	<b>Experiência2:</b> Seres unicelulares (microorganismos de uma infusão), preparação de uma infusão	Identificar microrganismo de uma infusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Água do charco ou estagnada/infusão;</li> <li>❖ Parede lisa;</li> <li>❖ Dois copos;</li> <li>❖ Caneta liser/outra dispositivo liser e;</li> <li>❖ Seringa aferida;</li> </ul>	<b>1.</b> Com ajuda da seringa aferida deixa-se suspensa uma gota de água; <b>2.</b> Deixa-se a seringa aferida no meio dois suportes (copos); <b>3.</b> Através da caneta liser/outra dispositivo liser intersecta-se/incide a luz do liser sobre a gota de água; <b>4.</b> Anote as observações	Ao incidir a luz unidireccional do liser sobre a gota de água, observa-se movimento dos microrganismos existe na gota



<p><b>Unidade III: Metabolismo no organismo Humano</b></p>	<p><b>Experiência3: Digestão na boca</b></p>	<p>Conhecer os mecanismos da digestão na boca</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Água;</li> <li>❖ Dois copos de vidro;</li> <li>❖ Dois comprimidos efervescente; e</li> <li>❖ Cronómetro (telefone)</li> </ul>	<p><b>1.</b> Quebre um dos comprimidos em pedaços bem pequenos; <b>2.</b> Coloque a mesma quantidade de água em cada um dos copos; <b>3.</b> Ao mesmo tempo, coloque o comprimido inteiro em um dos copos com água e o quebrado no outro; <b>3.</b> Marque, com o cronómetro, o tempo que cada comprimido leva para se dissolver por completo; <b>4.</b> Anote as observações.</p>	<p>No copo com comprimido quebrado em pedaço dissolveu com facilidade e em pouco tempo, comparado no copo com comprimido inteiro (não quebrado), contudo a digestão é mais rápida no comprimido quebrado (Freitas &amp; Souza, 2019). O comprimido inteiro precisou de 3min: 52s para dissolver enquanto o quebrado gastou 2min:51s.</p>
------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	---------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fonte:** Adaptado pelo autor, (2021)

---

<sup>2</sup> De forma mais aprofundada foi elaborado um guião de actividades experimentais alternativas (apêndice 1).

**Actividades experimentais alternativas**, são actividades que permite interlocução entre teoria e prática, desafiadora e prazerosa para os alunos, permitindo, a colaboração com o ensino das ciências exactas. Contudo, são actividades que visa desenvolvimento da criatividade e da cidadania através de uma atitude pró-activa de alunos e professores (Feitosa, 2012). Nesse sentido, o uso das experiências alternativas tem em vista dar seguimento com a implementação das actividades experimentais na falta de laboratório ou materiais convencionais de laboratório.

#### **4.3.1 Materiais alternativos**

Na experiência sobre a determinação da concentração de vitamina C nos alimentos: Nesta actividade experimental substitui-se tubo de ensaio por copo de vidro em conformidade com a Definição de tubos de ensaios, pode se dizer que copo de vidro, é um recipiente de vidro, que pode ser usado em experiências com pouco volume (Pereira, 2021).

Constituição dos ossos: para a experiência, substitui-se os materiais (lamparina) por vela, tanto vela e lamparina possuem fonte de calor, na versão de Silas (2021), fonte de calor é todo elemento capaz de produzir aumento de temperatura em outro.

Identificação de proteínas (Reacção de biureto): substituiu-se os alimentos, materiais (Tubos de ensaio Sulfato de cobre Hidróxido de sódio) por um acido ou seja sumo de limão e respectivos procedimentos, segundo Ornellas (2007), salienta que, um ácido, seja limão ou vinagre quando adicionado a clara de ovo, diminui a temperatura de coagulação e consequentemente provoca coagulação mais espesso.

Identificação de lípidos: substitui-se os alimentos propostos por outros acessíveis e disponíveis, Nesta experiência substitui-se Sudão III, e tubos de ensaios por copo de vidros e mistura de sabão comum com água morna. Em temperatura ambiente lípidos são líquidos (óleos). De acordo com Castro (2014), quimicamente óleo e gorduras são esterres, a diferença está na saturação, o óleo possui glicerídeos de ácido graxo insaturado e líquido temperatura de ambiente. São insolúveis em água porque as suas moléculas são polares, ou seja não tem carga eléctrica e por isso não possuem afinidade pelas moléculas polares da água (Diana, 2021).

Identificação de gorduras nos alimentos: substitui-se os alimentos por outros mais acessíveis e disponíveis na comunidade, Nesta experiência substituiu-se placa de petri, banha de porco, castanha por polpa de coco, papel A4 amendoim e água De acordo com Castro (2014), nas

gorduras predominam glicerídeos de ácidos saturados, em temperatura ambiente são sólidos. Entende-se que quanto maior for a presença de ácido graxos saturados maior é a solidificação das gorduras, por consequência ao ser exposto a fonte calor tende a unir suas moléculas tornando mais sólido.

Como funciona o diafragma, Nesta experiência não substitui-se nenhum material porém construiu-se um modelo didático na qual discute-se os resultados quanto a construção do mesmo, segundo Cidade (2016), este modelo ajuda no aluno a responder as seguintes questões, quando você estica a bexiga, o que acontece? O que acontece com a pressão quando você estica a bexiga? E quando a solta? E fazendo uma comparação do experimento com sistema respiratório, indique quais as partes do pulmão (modelo) que correspondem aos órgãos do sistema respiratório.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSÃO**

### **5. Conclusão**

Finda a pesquisa, pode se concluir que, nos manuais escolares e programa de ensino são propostas ao seu todo em número de treze experiências, as mesmas são referentes as seguintes unidades didáticas, Biologia como ciência, Sistema ósseo muscular do Homem, Metabolismo no organismo Humano e Sensibilidade e Regulação (I, II III e IV respectivamente);

A Escola Secundária Ndambine 2000 não dispõe das condições para a realização de actividades ou aulas experimentais, a mesma não possui laboratório e nem materiais convencionais para a realização de actividades experimentais; e

As formas alternativas propostas para a realização de algumas actividades experimentais, são referentes a observação microscópicas de células vegetais, visualização de seres unicelulares (Microorganismos de uma infusão/água de charco) e digestão na boca. Foram ainda propostos alguns materiais alternativos que podem substituir os convencionais. Entretanto, para facilitar a compreensão e aplicação das actividades propostas, foi elaborado um guião de experiências alternativas (apêndice 1).

### **5.1. Sugestões e/ou recomendações para a Escola e Professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000 e para a Comunidade Académica**

#### **➤ Para a Escola**

- ❖ Criar condições para aquisição de materiais de laboratoriais e construção de laboratório; e
- ❖ Capacitar os professores em relação ao uso experiências alternativas.

#### **➤ Para os Professores**

- ❖ Usarem os conhecimentos aprendidos durante a formação, visto que tem nível superior para a idealização de experiências alternativas; e
- ❖ Apliquem as experiências e/ou materiais sugeridos nesta pesquisa.

#### **➤ Para a Comunidade Académica**

- ❖ Que se dê continuidade a realização de pesquisas com vista a identificar mais formas alternativas de realização de actividades experimentais.

#### **➤ Limitações**

Na realização do trabalho teve-se como limitações: dificuldades na proposta de todas as experiências alternativas, pois tinha como objectivo propor todas as experiências identificadas em experiências alternativas; e

Insuficiência das informações obtidas na entrevista, isto é, não se esperava que a escola tivesse um professor a trabalhar com a classe em causa mas por conta da Covid-19 somente trabalhou-se com único professor.

## CAPÍTULO VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 6. Referências bibliográficas

- Almeida, A.M. (2001). *Educação em Ciências e trabalho experimental: emergência de uma nova concepção*
- Almeida, M. S. B. (2014). *Importância do uso de laboratório nas aulas Experimentais como recurso didático no processo Ensino-aprendizagem de biologia*, Vol.1 Paraná
- Castro, H. F. (2014). *Processos Químicos Industriais II. Óleos e gorduras*, Apostila 5
- Cidade, K. F. (2016). *Proposta de desfragmentação do ensino de ciências por meio de uma UEPS sobre o sistema respiratório*, Araranguá
- Cuber, M. L & Grachane, A. (2017). *B8. Biologia 8ª classe*, 2ed, Maputo, texto editor, Lda. Moçambique
- Diakos, A & Quincadete, L. (2008). *Saber Biologia*, 1ed, Maputo, Longman Moçambique
- Diana, J. (2021). *O que são lípidos: funções e tipos*, disponível em <https://www.google.com/amp/s/www.todamateriacom.br/-que-sao-lipidos-funcoes-e-tipos/amp/>
- Dourado, L. (2009). *Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências – contributo para Uma clarificação de termos*
- Feitosa, C.S. (2012). *O uso de actividades experimentais com materiais alternativos no ensino de física: um estudo de caso com alunos do município de aracati*, aracati-ce
- Freitas, S. R. S & Souza L.L. (2019). *Ciência e Biologia: experimento para a sala de aula*/Organizadores: Manaus (AM): Editora UEA
- Galiazzi, M., et al. (2001). *Objectivos das actividades experimentais no ensino médio*
- Gerhardt; T, E & Silveira; D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. UFRGS, 1ª ed
- Gloria, B.A & Guerreira, S.C.M. (2006). *Anatomia vegetal*, Universidade Federal Viscosa, 2 ed, ed.UFV
- Hodson, D. (1994). *Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza delas Ciências
- INDE/MINED. (2010). *Programa da 8ª classe*. Impressão DINAME. Maputo

- Krasilchik, M. (2004). *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo, SP: Edusp
- Loforte, C. (2007). *Biologia*, 2ª. edição, Texto editores, Maputo
- Ludk, M & André, M, E.D.A. (1985). *Pesquisa em educação*. Editora Pedagógica e Universitária,
- Machado, C. (2019) *Actividades laboratoriais com materiais de baixo custo: um estudo com professores timorenses*, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 18
- Ministério da Educação e Cultura Instituto Nacional do Desenvolvimento da Educação (INDE). (2007). *Plano Curricular do Ensino Secundário Geral (PCESG) — Documento Orientador, Objectivos, Política, Estrutura, Plano de Estudos e Estratégias de Implementação*, Imprensa Universitária, UEM
- Monteiro, a. M. F. C. (2005). *Entre o estranho e o familiar: o uso de analogias no ensino de história*, vol. 25, campinas
- Morais, V. C. S. (2015). *Actividades experimentais: implicacoes no Ensino de Biologia*, Uberlândia
- Müller, S; Ibrahim, F & Mucaca, C. (2010). *Prática das experiências escolares para a disciplina de Biologia do Ensino Secundário Geral 1º e 2º*, Universidade Pedagógica, Maputo
- Oliveira, T. M. V. (2001). *Amostragem não Probabilística: Adequação de Situações para uso e Limitações de amostras por Conveniência, Julgamento e Quotas*, FEA USP
- Pereira, L. S. (2021). *Material de laboratório. Tubo de ensaio*, disponível em <https://www.google.com/amp/s/www.infoescola.com/materiais-de-laboratorio/tubos-de-ensaio/amp/>
- Possobom. C. C. F, Okada. F.k & Diniz, R. E.S. (2003). *Actividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência*
- Pozo & Gómez. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento Quotidiano ao conhecimento científico*, 5ª Ed., Porto Alegre: Artmed
- Rodrigues, D.S. (2007). *A física do liser*, UFU-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-Minas gerais
- Saviani, N. (2018), *Saber escolar, currículo e didáctica: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico*, 7ª ed

- Silas, J. (2021). *O que é calor*, disponível em <https://m.brasilecola.uol.com.br/amp/o-que-e/fisica/o-que-e-calor.htm>
- Silva, A. H & Fossá, M. I.T. (2013). *Análise de conteúdos: Exemplo de Aplicação da técnica de análise de dados qualitativo*, Brasília
- Souza, L. A. (2021). *Laboratório de química*, disponível em <https://www.google.com/amp/s/mundoeducacao.uol.com.br/amp/quimica/laboratorio-quimico.htm>
- Steffens, T. (2013). *Avaliação de desempenho de projectos estratégicos em instituição financeira*, Porto alegre
- Titoce. L.J & Cossa, P.A (2015). *Biologia 8<sup>a</sup> classe*, Maputo, plural editora
- UNIVERSIDADE SAVE (2019). *Normas para produção e publicação de trabalhos Científicos na Universidade Save*. Chongoene



**Apêndice 1: Proposta de Guião de actividades experimentais alternativas****Apêndice 1: Proposta de Guião de actividades experimentais alternativas**

### **3. ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS ALTERNATIVAS**

**Experiência1:** Observação microscópica de células vegetais

#### **3.1 Observação microscópica de células vegetais**

##### **Nota introdutória**

Esta actividade experimental enquadra-se unidade temática Biologia como Ciência, na abordagem de comparação entre a célula animal e vegetal, é uma actividade experimental programada nos manuais escolares com vista nos alunos a desenvolver a capacidades de distinguir variadas formas das células quanto a sua organização microscópica e na diferenciação dos tipos de células. É uma actividade que, para sua realização necessita de materiais convencionais tais como, Microscópio óptico; bisturi; tesoura; pinça; lâminas e lamelas; agulha de dissecação; papel de filtro; vidros de relógio, água destilada, corante vermelho neutro (0,5 g/l) e água iodada ou soluto de lugol; azul-de-metileno.

A forma alternativa encontrada, permite que, em escolas onde não exista materiais convencionais pudesse usar material alternativo.

##### **Materiais alternativos**

- ❖ Tecido de papaieira seca; e
- ❖ Caderno de anotações.

##### **Procedimentos alternativo**

- ❖ Retira-se uma parte do tecido de papaieira seca;
- ❖ Sacudir/ lavar bem para retirada de partes desnecessárias ou resíduos;
- ❖ Deixar uma ou duas partes do tecido seco da papaieira;
- ❖ Anote as observações.

## Observações



**Fig1:** Tecido seco da papaieira adaptado pelo autor (2021)

## Resultados

Poderá fazer analogias entre as partes justapostas do tecido seco da papaieira, nestes resultados o professor deverá explicar aos seus alunos que, quando se recorre ao microscópio observa-se camadas sobrepostas de células, com mas menos que o tecido vegetal seco da papaieira.

## Discussão

Segundo Gloria e Guerreira (2006), a epiderme seja qual for órgão vegetal pode apresentar vários tipos de células exercendo diferentes funções, constituindo um tecido complexo. A maior parte do tecido é composta por células epidérmicas comuns (ordinárias) de formato tabular (em seção transversal, também caracterizam-se por estarem perfeitamente justapostas, sem deixar espaços intercelulares.

Contudo, é sempre bom que o professor evite ao mínimo possível o descuido com as analogias, pois estas quando mal usadas podem levar a um erro. Os cuidados a ter com as analogias são:

- ❖ Como nunca existe uma equivalência absoluta entre a analogia e o objecto-alvo, os traços de diferenças podem ser fontes de enganos;
- ❖ O raciocínio analógico pressupõe um bom conhecimento da analogia, pois o que for mal compreendido na analogia será transferido para o objecto-alvo também incorrectamente;
- ❖ O uso de analogias, apesar de frequente no quotidiano, exige orientação cuidadosa no ensino, não devendo ser espontâneo (Monteiro, 2005).

**Experiência2:** Seres unicelulares (microorganismos de uma infusão), preparação de uma infusão

### **3.2 Seres unicelulares (microorganismos de uma infusão), preparação de uma infusão**

#### **Nota introdutória**

Esta actividade insere-se na unidade temática Biologia como Ciência, na abordagem sobre tipos de células (procariótica e eucariótica), a experiência está programada nos manuais escolares que tem por objectivo identificar microorganismos de uma infusão. Na realização desta aula, é necessário aplicação dos materiais convencionais ou seja materiais laboratoriais como é o caso do microscópio na qual a maioria das escola não dispõe, neste sentido que, foi proposta uma forma alternativa na qual permite realizar na sua plenitude esta actividade na ausência de microscópio.

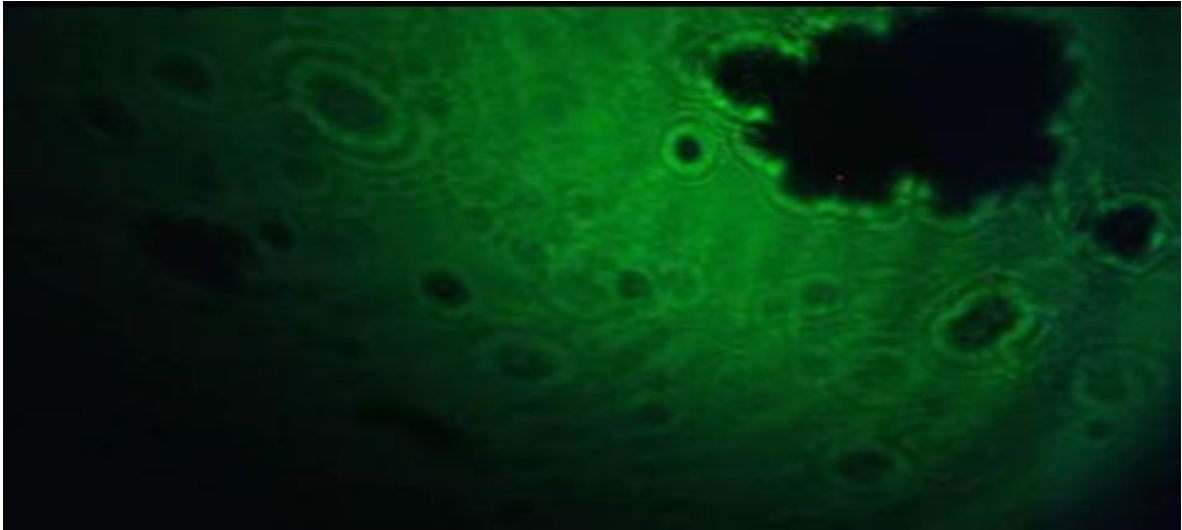
#### **Material alternativo**

- ❖ Água do charco ou estagnada/ infusão;
- ❖ Parede lisa;
- ❖ Dois copos;
- ❖ Caneta liser/outro dispositivo liser e;
- ❖ Seringa aferida;

#### **Procedimentos alternativos**

- ❖ Com ajuda da seringa aferida deixa-se suspensa uma gota de água;
- ❖ Deixa-se a seringa aferida no meio dois suportes (copos);
- ❖ Através da caneta liser/ ou outro dispositivo liser intersecta-se/incide a luz do laser sobre a gota de água;
- ❖ Observa-se.

## Observações <sup>3</sup>



**Fig2:** Organismos de uma infusão (<https://youtu.be/7HAdiWKltvA>)

### Resultados

Ao incidir a luz unidireccional do liser sobre a gota de água, observa-se movimento dos microrganismos existe na gota.

### Discussão

Para Rodrigues (2007), Advoga que, luz de liser é altamente monocromática, coerente, direccionar e pode ser focada nitidamente. A partir desta definição entende-se que o uso da luz é bastante importante e que auxilia na visualização de certos microorganismos invisível a olho nu.

### Experiência3: Digestão na boca

#### 3.3 Digestão na boca

##### Nota introdutória

Esta actividade insere-se na unidade temática Metabolismo no organismo Humano, na abordagem sobre Processos digestivos: mecânicos e químicos, têm como objectivo conhecer os processos digestivos. Na realização desta aula, é necessário os seguintes materiais dois copos de vidros, dois comprimidos, água e um cronómetro.

---

<sup>3</sup> Durante a experiência e pela natureza da mesma, não foi possível capturar imagens sendo assim, recorreu-se a imagem do site referenciado acima.

### Material alternativo

- ❖ Água;
- ❖ Dois copos de vidro;
- ❖ Dois comprimidos efervescente; e
- ❖ Cronómetro (telefone)

### Procedimentos alternativos

- ❖ Quebre um dos comprimidos em pedaços bem pequenos;
- ❖ Coloque a mesma quantidade de água em cada um dos copos;
- ❖ Ao mesmo tempo, coloque o comprimido inteiro em um dos copos com água e o quebrado no outro;
- ❖ Marque, com o cronómetro, o tempo que cada comprimido leva para se dissolver por completo;
- ❖ Anote as observações.

### Observações



**Fig3:** Ilustração de experiência sobre digestão na boca, adaptado pelo autor (2021)

### Resultados

No copo com comprimido quebrado em pedaço dissolveu com facilidade e em pouco tempo comparado no copo com comprimido inteiro (não quebrado), contudo a digestão é mais rápida no comprimido quebrado. O comprimido não quebrado precisou de 3min: 52s para dissolver enquanto o quebrado gastou 2min:51s.

### Discussão

Com a experiência, pode-se explicar que o comprimido representa o alimento na boca e ao colocar-se a mesma quantidade de comprimido inteiro e em pedaços, a dissolução ocorre mais rapidamente quando há maior superfície de contacto entre o sólido e o líquido.

A rapidez da reacção é proporcional à velocidade da dissolução do comprimido, quanto mais rápida a dissolução, mais ligeiramente os reagentes reagirão. Assim sendo, com o comprimido em pedaços, tem-se maior superfície de contacto e a reacção ocorre mais rápido do que com o comprimido inteiro (Freitas & Souza, 2019).

## Apêndice 2: Guião de observação



A presente observação é feita a Escola Secundária Ndambine 2000, com finalidade de colher informações referente ao tema: *Análise da implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8ª Classe*, como requisito para a elaboração da Monografia científica em curso de ensino de Biologia, na Universidade Save-Sede.

### 1. Dispõe de um laboratório:

Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

### 2. Dispõe de uma sala para realização de actividades experimentais:

Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

### 3. Possui materiais convencionais de laboratório:

Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

### 4. Possui kits de laboratório:

Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

Assinatura do estudante

---

Langanai Elias Piosso



### Apêndice 3: Guião de entrevista



#### Entrevista para os professores de Biologia

A presente entrevista dirige-se aos professores de Biologia da Escola Secundária Ndambine 2000, com finalidade de recolher suas opiniões a respeito do tema *Análise da implementação das actividades experimentais propostas nos programas de ensino e manuais escolares da 8ª Classe*, como requisito para a elaboração da Monografia científica em curso de ensino de Biologia, na Universidade Save-Sede.

#### Dados:

Nome do professor \_\_\_\_\_

Sexo Masculino ( ) Feminino ( )

Nível e área de formação \_\_\_\_\_

Ano de experiência na área de Biologia \_\_\_\_\_

Formação psicopedagógica \_\_\_\_\_

1. O que são actividades experimentais?
2. Tem realizado ou não?
3. E se sim, com que frequência?
4. Caso não realize actividades experimentais quais são as razões?
5. Que tipo de actividades tem realizado em substituição das actividades experimentais?
6. Que tipo de experiência já realizou?
7. A Escola possui laboratório para realização de experiências?
8. A Escola possui materiais convencionais ou kits de laboratório para realizar experiência?

Assinatura do estudante

---

Langanai Elias Piosso

## Anexo 1: Credencial

  
**UNSAVE**  
 UNIVERSIDADE SAVE  
 CREDENCIAL /011.3

É devidamente credenciado o estudante, Langanai Elias Piosso, do Curso de Licenciatura em Ensino <sup>Biologia</sup> Básico, para efectuar a recolha de dados, na Escola Secundária Ndambine 2000, no âmbito da elaboração da Monografia Científica.

Chongonene, 28 de Junho de 2021  
 Director Académico  
  
 Mestre Nelpódio Anselmo Miranda  
 (Assistente Universitário)

---

Estrada Nacional Nº1, Parcela Nº 76 Posto Administrativo de Chongonene Venhete; email: secretariaunsave@gmail.com, tel: 876925735

III  
 28 06 2021  
 Yfaimleml

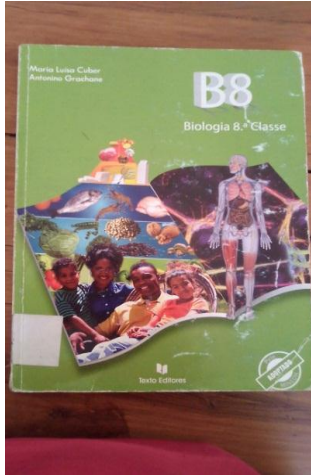
## Anexo2: Manuais Escolares e Programa de Ensino da 8a classe-Biologia

Manuais escolares e programa de ensino<sup>4</sup>

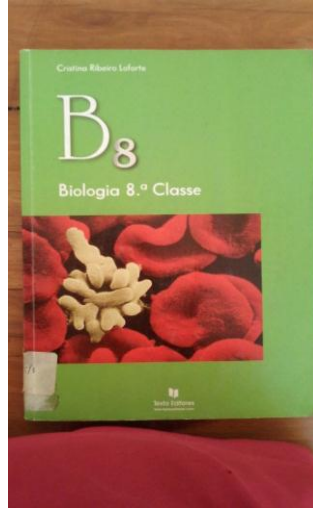
---

<sup>4</sup> Pelo número das páginas dos documentos, não foi possível anexar visto que, para o trabalho poderia se ultrapassar o limite máximo do número de páginas recomendadas, os mesmos estão disponíveis nos sites do MINEDH, bibliotecas e Escolas Secundárias.

Cuber & Grachane  
(2017)



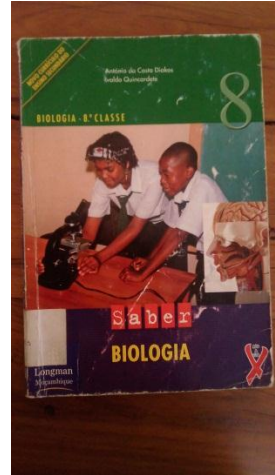
Loforte (2007)



Titoce & Cossa  
(2015)



Diakos, &  
Quincadete (2008)



### Manuais escolares da 8ª classe-Biologia

#### Ficha Técnica

**Título:** Biologia, Programa da 8ª Classe

**Edição:** ©INDE/MINED - Moçambique

**Autor:** INDE/MINED – Moçambique

**Capa, Composição, Arranjo gráfico:** INDE/MINED - Moçambique

**Arte final:** INDE/MINED - Moçambique

**Tiragem:** 1500 Exemplares

**Impressão:** DINAME

**Nº de Registo:** INDE/MINED – 6246/RLINLD/2010

### Programa de Ensino da 8ª classe-Biologia