



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

NITO ARTUR MIRIONE

ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA:
ANÁLISE DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA
NA CIDADE DA BEIRA- MOÇAMBIQUE

Londrina
2025

NITO ARTUR MIRIONE

ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA:
ANÁLISE DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA
NA CIDADE DA BEIRA- MOÇAMBIQUE

Tese apresentada para defesa ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor

Orientadora: Profa. Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade

Londrina
2025

Inserir ficha catalográfica



NITO ARTUR MIRIONE

ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA:
ANÁLISE DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA
NA CIDADE DA BEIRA- MOÇAMBIQUE

Tese apresentada para defesa ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor.

Profª. Dra. Mariana Aparecida Bologna
Soares de Andrade-Orientadora
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Leonardo Augusto Luvison Araújo
Universidade Estadual de Maringá-UEM

Profª. Dra. Fernanda Aparecida Meglhioratti
Universidade Estadual Do Oeste Do Pa-
raná-Unioeste

Prof. Dr. Rogerio Fernandes Souza
Universidade Estadual de Londrina – UEL.

Prof. Dr. Matheus Ganiko Dutra
Universidade do Norte do Paraná-UENP

Londrina, 25 de abril de 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradeço á minha orientadora, Professora Doutora Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade pela imensurável dedicação para o melhoramento deste trabalho.

Agradeço a minha família: minha mãe- Cernesta Manuel Caetano, meu pai Artur Mirione (em memória) e Fátima de Noronha uma mulher especial. Aos meus irmãos: Moisés, Nelinha, Betinho, Narcisio e Gelaria, pela força que me deram para continuar com os estudos. Meus tios, Fabião Vinho, Lúcia Gama, Filipa Dumba e Condiwa Jambo (em memória). As minhas primas: Sandra Jambo, Crimildo Fabião, Edia Fabião e Agnaldo Caetano.

Agradeço aos professores que leccionaram os conteúdos de curso de formação continuada nomeadamente: Rogério Fernandes Souza, Dima Zaia, Carlos Eduardo de Alvarenga Júlio, Marllon Moreti de Souza Rosa, Glaura Scantamburio Fernandes, Juliana de Moraes Leme Basso, Daniel Meneguello Limeira e Pedro Leonardo Guarilha Colli, pelo contributo que deram na formação científica sobre evolução biológica.

Aos professores do PECCEM, nomeadamente: Prof Dr. Sérgio de Mello Arruda, Profa. Dra Andrea Zombero, Profa. Dra. Regina Buriasco, Profa Dra Pamela; Profa. Dra Ângela; Profa. Dra Martinez, Prof. Dr Álvaro Lorencini, Professor Dr Moisés que directa e indirectamente souberam contribuir com os seus conhecimentos para a construção do saber.

Aos colegas do grupo de pesquisa de ensino e epistemologia das ciências (GPEEC), pela contribuição no desenvolvimento do trabalho especialmente ao Pedro Leonardo Guarilha Colli e Marllon Moreti de Souza Rosa, pela participação na co-autoria dos artigos.

A equipe da secretaria de pós-graduação, em especial a Cibél e seus colegas! meus agradecimentos pela disposição, flexibilidade de informação e comunicação.

Aos meus colegas do grupo do PECEM Moçambique: Emílio Sobrinho Gomes Alfandega, Gisela Mapatse, Luís Morais Macaripe, Amandio Baciao Mutumula, Cristina da Costa, Stelia Nehia, Fernando João e Chicote.

Aos meus colegas do curso de Biologia na Universidade Licungo: Arminda Fernando Uachisso, Albertina Nhavoto, Elviss Mawoze, Reinaldo Chicanda, António Jorge Cardoso, Gumissai Raul Gumissai, Elsa Cossa e Glicinia Manjama.

Dedico este trabalho ao meu querido pai “Artur Mirione” (Em memória)

..

MIRIONE, Nito Artur. **Ensino de Biologia Evolutiva: análise de um curso de formação continuada na cidade da Beira em Moçambique**. 2025. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

RESUMO

A Biologia Evolutiva é considerada o eixo integrador e unificador das Ciências Biológicas. Apesar da teoria explicar os mecanismos de diversificação dos seres vivos, muitos não compreendem os processos da evolução. Em Moçambique ainda não se efetuou estudos relacionados a ensino de evolução. O objetivo da pesquisa visa analisar o desenvolvimento de um curso de formação sobre Evolução Biológica em professores de Biologia do ensino secundário de Moçambique. A tese foi organizada no formato *multipaper* com uma abordagem vertical. O problema em estudo requer articulação com os resultados intermediários dos artigos e cada artigo atende objetivo específico da tese. Quatro objetivos orientaram a pesquisa: (1) analisar o perfil dos professores participantes do curso e fatores que influenciam o ensino de evolução; (2) analisar as representações sociais dos professores de Biologia quanto aos termos indutores histórico da Evolução Biológica, Evolução Biológica como eixo integrador e Evolução Biológica no ensino secundário; (3) conhecer representações sociais dos professores da educação básica que participaram no curso e (4) observar as interações dos professores e formandos nas aulas do curso de Evolução Biológica. Para tanto, usou-se a metodologia qualitativa baseada na análise de conteúdo. Os sujeitos de pesquisa foram 24 professores de Biologia do ensino secundário de diferentes escolas da cidade da Beira. Os formadores do curso foram professores Brasileiros de diferentes Universidades. Cada *multipaper* resultou em 1 artigo. Usou-se questionário para coletar informações dos artigos 1, 2 e 3. A técnica de observação das aulas foi usada para artigo 4. Os resultados do artigo 1 mostram informações preliminares relevantes que devem ser considerados no processo de formação. Dificuldades que estão relacionadas ao contexto político, social e económico como falta de recursos financeiros que têm consequências turmas numerosas, falta de meios, falta de capacitação dos professores e dificuldade em continuação de estudo. No segundo estudo, os resultados mostraram que termos indutores históricos da evolução e biologia como eixo integrador têm uma representação social distante do esperado, enquanto que a representação sobre a evolução no ensino médio uma proximidade com o esperado. No artigo 3 os professores mostraram uma representação como proximidade aos esperados. Nota-se que estes tinham mais carácter avaliativo por que alguns enviavam tarde as questões, tendo tido a chance consultar materiais dos professores. No artigo (4) os professores especialistas usaram informações das pesquisas anteriores para definir estratégias de ensino que se adequam ao contexto dos professores em Moçambique. Os resultados demonstram a importância do curso para o desenvolvimento profissional: Aprenderam novas atividades práticas relacionadas com ensino de Evolução Biológica e tiveram oportunidades de aprender e aprofundar conhecimento relacionados a temática de evolução, para além de trocar experiências entre professores moçambicanos e brasileiros. Esses resultados despertam atenção aos professores, os gestores das escolas, os políticos, para refletirem a realidade do sistema educacional em Moçambique para uma abordagem integrada do ensino de Evolução Biológica e

criar condições favoráveis de trabalho para o desenvolvimento profissional do professor.

Palavras-chave: Ensino de Evolução Biológica. Representações Sociais. Modelo personalista. Desenvolvimento profissional.

MIRIONE, Nito Artur. **Teaching Evolutionary Biology: analysis of a continuing education course in the city of Beira in Mozambique.** 2025. Thesis (Doctorate in Science Teaching and Mathematics Education) - State University of Londrina, Londrina, 2019.

ABSTRACT

Evolutionary Biology is considered the integrating and unifying axis of Biological Sciences. Although the theory explains the mechanisms of diversification of living beings, many do not understand the processes of evolution. In Mozambique, no studies related to the teaching of evolution have yet been carried out. The objective of the research is to analyze the development of a training course on Biological Evolution for secondary school Biology teachers in Mozambique. The thesis was organized in a multi-paper format with a vertical approach. The problem under study requires articulation with the intermediate results of the articles and each article meets a specific objective of the thesis. Four objectives guided the research: (1) to analyze the profile of the teachers participating in the course and factors that influence the teaching of evolution; (2) to analyze the social representations of Biology teachers regarding the historical inducing terms of Biological Evolution, Biological Evolution as an integrating axis and Biological Evolution in secondary education; (3) to understand the social representations of the basic education teachers who participated in the course and (4) to observe the interactions of teachers and trainees in the classes of the Biological Evolution course. The qualitative methodology based on content analysis was used. The research subjects were 24 high school biology teachers from different schools in the city of Beira. The course instructors were Brazilian professors from different universities. The research was organized into multiple papers that were subdivided into 4 papers. A questionnaire was used to collect information for papers 1, 2 and 3. Classroom observation was used for paper 4. The results of paper 1 show relevant preliminary information that should be considered in the training process. Difficulties related to the political, social and economic context, such as lack of financial resources, which has consequences for large classes, lack of means, lack of teacher training and difficulty in continuing studies. In the second study, the results showed that historical terms inducing evolution and biology as an integrating axis have a social representation far from what was expected, while the representation of evolution in high school is close to what was expected. In paper 3, the teachers showed a representation as close to what was expected. It is noted that these had a more evaluative character because some sent the questions late and had the chance to consult the teachers' materials. In article (4), the expert teachers used information from previous research to define teaching strategies that are appropriate to the context of teachers in Mozambique. The results demonstrate the importance of the course for professional development: They learned new practical activities related to teaching Biological Evolution. They had

opportunities to learn and deepen their knowledge related to the topic of evolution, in addition to exchanging experiences between Mozambican and Brazilian teachers. These results draw the attention of teachers, school managers, and politicians to reflect on the reality of the educational system in Mozambique for an integrated approach to teaching Biological Evolution and to create favorable working conditions for the professional development of teachers.

Keywords: Teaching Biological Evolution. Social Representations. Continuing Education. Personalistic Model. Professional Development

LISTA DE ILUSTRAÇÕES ORGANIZADOS POR A CAPÍTULOS E ARTIGOS

CAPITULO I- INTRODUÇÃO

Esquema 1: Estruturas básicas da tese em formato de artigos horizontais (A) e vertical (B).....	19
Esquema 2: Estrutura mista para tese em formato de artigos	19

CAPÍTULO II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esquema 3: Estrutura de organização de programa estratégico e formação de professores em Moçambique de acordo com MINEDH	24
Quadro 1. Evolução de modelos de formação de professores em Moçambique segundo o MINEDH.	25
Quadro 2: Plano temático de Evolução Biológica de Curso de Biologia na Universidade Pedagógica e Universidade Licungo.....	29
Quadro 3: Classificação de Orientações Conceptuais sobre formação de professores.	33
Figura 1: Representação do conhecimento pedagógico de conteúdo	37

CAPITULO III- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esquema 4: Percurso metodológico da pesquisa	49
Esquema 5: Abordagem vertical do formato multipaper	50
Quadro 4: Cronograma do curso de formação continuada.	52
Quadro 5. Código dos participantes e nome da escola que lecciona.	54
Quadro 6. Questionário do artigo 1 sobre o perfil dos professores formandos e pré-avaliação sobre o conhecimento de ensino de evolução biológica.....	55
Quadro 7. Questionário relacionado a teoria das representações sobre ensino de evolução biológica baseada na TALP para artigo 2.	56
Quadro 8. Questionário relacionado a teoria das representações sobre ensino de evolução biológica para artigo 3.	57
Quadro 9. Ficha de observação com categorias e subcategorias das aulas ministradas no curso de formação de evolução biológica.....	59

CAPITULO IV- APRESENTAÇÃO DE ARTIGOS

ARTIGO 1

Quadro 1. Modelos de formação de professores de ensino secundário estabelecidos pelo ministério de educação depois da independência até atualidade.	74
Quadro 2. Categorias relacionadas ao perfil dos cursistas	78
Quadro 3. Experiência dos cursistas sobre ensino de evolução	79
Quadro 4. Resultados do perfil de cada cursista	81
Quadro 5. Curso de formação na área de ensino dos cursistas	82
Quadro 6. Ano de formação do curso de Licenciatura dos cursistas	82
Quadro 7. Experiencia de trabalho na docência	83
Quadro 8. Curso de pós-graduação dos professores cursistas	84
Quadro 9. Dificuldades enfrentadas na leccionação de conteúdos de Biologia Evolutiva	85
Quadro 10. Ideias para superar as dificuldades relacionadas ao ensino de evolução biológica	86
Quadro 11. Recursos didáticos existente na escola	87
Quadro 12. Expectativa do curso	88

ARTIGO 2

Quadro 1. UC1. Unidade de contexto sobre histórico de evolução	100
Quadro 2. UC2 Evolução como eixo integrador da Biologia	101
Quadro 3. UC3 Evolução Biológica no Ensino Secundário	102

ARTIGO 3

Figura 1. Representação atual da Síntese Moderna Evolutiva	115
Quadro 1. Eixo de Análise sobre Genética das Populações	119
Quadro 2. Eixo de Análise sobre microevolução e fatores que alteram a evolução	120
Quadro 3. Eixo de análise sobre a seleção natural	121
Quadro 4. Eixo de análise: macroevolução e evolução do homem	122
Quadro 5. Eixo de análise sobre escala do tempo geológico	123
Quadro 6. Eixo de Análise sobre Biologia do Desenvolvimento	124
Quadro 7. Eixo de análise sobre origem da terra e da vida	126
Quadro 8. Eixo de análise sobre extinção e irradiação	127
Quadro 9. Eixo de análise sobre origem de plantas	128
Quadro 10. Eixo de análise sobre evolução dos animais	129
Quadro 11. Eixo de análise sobre o contributo da compreensão da biologia evolutiva	130

ARTIGO 4

Quadro 1. Síntese das categorias e subcategorias que surgiram na observação das aulas do curso.....	166
--	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADPP	Associação para o Desenvolvimento de Povo para Povo
CFPP	Centro de formação de professores primários
EFEP	Escola de formação de professores
EFEP	Escola de Formação e Educação de Professores
EMIS	<i>Education Management Information System</i>
EP	<i>Ensino primário</i>
ES	Ensino secundário
FAED.UEM	Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane
FF	Formação de formadores
IFP	Instituto de formação de professores
IMAP	Instituto De Magistério Primário
IMP	Instituto Médio Pedagógico
MINEDH	Ministério de Educação e Desenvolvimento Humano
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i>
PEE	Plano estratégico de educação
SADC	<i>South African Development Community</i>
SNE	Sistema Nacional de Educação
TALP	Técnica de Associação Livre de Palavras
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
UP	Universidade Pedagógica

LISTA DE PUBLICAÇÕES

MIRIONE, Nito Artur; COLLI, Pedro Leonardo Guarilha; ANDRADE, Mariana A. Bologna Soares. Representações Sociais de Professores de Biologia de Moçambique a Respeito da Evolução Biológica E Seu Ensino. XVI Congresso Nacional de Educação - **Educere "Esperançar"**. 25 a 28 de setembro de 2023. Disponível em: <https://eventum.pucpr.br/files/170835234470716d44c43-a8be-44a8-a19b-625269a7d14c>

MIRIONE, Nito Artur; ANDRADE, Mariana A. Bologna Soares (submetido) Ensino de Evolução Biológica: Perfil e Contexto de Professores de Escolas de Ensino Secundário em Moçambique. **Educação básica revista**.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	14
2.CAPITULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 DESAFIOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MOÇAMBIQUE.....	21
2.2 A SITUAÇÃO ATUAL SOBRE O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MOÇAMBIQUE.	24
2.4 ORIENTAÇÕES CONCEPTUAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	30
2.5 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES BASEADO NO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO	35
2.6 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E MODELOS DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR.....	39
2.6.1 Desenvolvimento Profissional do Professor.....	39
2.6.2 Modelos de Desenvolvimento Profissional	43
3.CAPITULO III: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
3.1 FUNDAMENTAÇÕES E ABORDAGEM METODOLÓGICA	47
3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: EVOLUÇÃO BIOLÓGICA CONTEÚDOS E PRÁTICAS	51
3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA	53
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	54
REFERENCIAS	61
CAPITULO IV : APRESENTAÇÃO DE ARTIGOS.....	69
ARTIGO 1: ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: PERFIL E CONTEXTO DE PROFESSORES DE ESCOLAS DE ENSINO SECUNDÁRIO EM MOÇAMBIQUE	69
1.INTRODUÇÃO.....	70
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	71
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS E EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MOÇAMBIQUE	73
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	75
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	80
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
REFERÊNCIAS	90
ARTIGO 2: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE BIOLOGIA DE MOÇAMBIQUE A RESPEITO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E SEU ENSINO.....	93
RESUMO	93
1 INTRODUÇÃO.....	94
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	95
2.1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	95
2.2 EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO O EIXO INTEGRADOR DA BIOLOGIA	96

2.3 ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA.....	97
3 PERCURSOS METODOLÓGICOS	98
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS	99
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
REFERÊNCIAS	104
ARTIGO 3: ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA DE MOÇAMBIQUE	108
RESUMO	108
1.INTRODUÇÃO.....	109
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	111
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS EM MOÇAMBIQUE	111
2.3. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA TEORIA EVOLUTIVA E SUA COMPLEXIDADE	112
2.4. ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA.....	116
3.PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	117
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	119
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	130
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	135
REFERÊNCIAS	136
ARTIGO 4: CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA BASEADO NO MODELO PERSONALISTA: ANÁLISE DAS INTERACÇÕES ENTRE PROFESSORES E PARTICIPANTES.....	140
RESUMO	141
1.INTRODUÇÃO.....	142
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	144
2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSOR E IMPORTÂNCIA DO MODELO PERSONALISTA.....	144
2.2 ENSINO E IMPORTÂNCIA DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	145
3.PROCEDIMENTOS METODOLOGIA.....	147
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: EVOLUÇÃO BIOLÓGICA CONTEÚDOS E PRÁTICAS	148
3.2. ANÁLISE DOS DADOS.....	151
4.APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	152
4.1. AULA 01: ASPECTOS DO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO.....	153
4.2 AULA 02: A ORIGEM E HISTÓRICO DAS IDEIAS SOBRE A EVOLUÇÃO..	154
4.3 AULA 03: GENÉTICA DAS POPULAÇÕES	155
4.4 AULA 04: MICROEVOLUÇÃO. FATORES QUE ALTERAM AS FREQUÊNCIAS GENICAS.....	156

4.5 AULA 05: TEORIA DA SELEÇÃO NATURAL. ADAPTAÇÃO E SELEÇÃO NATURAL.....	157
4.6 AULA 06: ESPECIAÇÃO E MACRO EVOLUÇÃO DO HOMEM.....	158
4.7 AULA 07: ESCALA DO TEMPO GEOLÓGICO.....	159
4.8 AULA 08: EVIDÊNCIAS EMBRIOLÓGICA E BIOLOGIA EVOLUTIVA DO DESENVOLVIMENTO.....	160
4.9 AULA 09: QUÍMICA PRÉ- BIÓTICA	161
4.10 AULA 10: DIVERSIDADE E GRANDE EXTINÇÕES.....	162
4.11 AULA 11: ORIGEM DE PLANTAS E ANIMAIS.....	163
4.12 AULA 12: CONTRIBUTO DA BIOLOGIA EVOLUTIVA PARA A SOCIEDADE.	163
4.13. SÍNTESE DAS CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS QUE SURTIRAM NA OBSERVAÇÃO DAS AULAS DO CURSO.	164
4.14 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	166
5. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	171
REFERÊNCIAS	172
CAPITULO V- CONSIDERAÇÕES E IMPLICAÇÕES	178

APRESENTAÇÃO

O ensino de evolução tem uma grande importância nas ciências biológicas. O domínio do seu conhecimento proporciona melhor compreensão sobre diversidade biológica e a origem da vida. No meu percurso estudantil no curso de graduação de Licenciatura em Química e Biologia na Universidade Pedagógica fiquei muito interessado nas aulas do professor de Zoologia Sistemática Alexandre Thuzine e do professor de Botânica Sistemática Inácio Vurande. Estes professores nas suas aulas enfatizavam uma abordagem filogenética dos seres vivos. Recordo-me das primeiras aulas destes professores, que até descreviam grupos de seres vivos já extintos. Eu me questioneei o porquê de se classificar e descrever organismos extintos?

No curso de graduação, tivemos muitas disciplinas curriculares como: Genética Geral, Genética das Populações, Evolução Biológica, Fisiologia Animal e Humana, Anatomia entre outras e levei muito tempo para compreender de forma construtiva a importância da Evolução Biológica. Depois de trabalhar como professor de Biologia na escola secundária, comecei a valorizar a metodologia que os meus professores utilizavam para sua leccionação, por estes explicarem o porquê da extinção e da sobrevivência de certos grupos de seres vivos.

A partir da minha experiência como professor nas aulas de acompanhamento de estudantes estagiários de formação inicial de professores na Universidade Licungo e na Universidade Pedagógica fiquei muito interessado pelo tema relacionado a ensino de evolução. A cientificidade da biologia evolutiva e seu contributo nas outras áreas da sociedade é inegável. As causas de não aceitação da teoria evolutiva e a falta de compreensão dos mecanismos de evolução é devido a vários fatores.

Os problemas de ensino de evolução estão bem identificados: os desafios para compreensão de biologia evolutiva devem começar na 1) formação de professor de qualidade, para que este tenha conhecimento pedagógico e científico de forma a proporcionar melhor estratégias para superar as dificuldades enfrentadas na leccionação deste tema (Bizzo, El-Hani, 2009; Araujo, 2017; Vieira, Araújo, 2021; Coutinho, *et al*; 2022; De Ávila Medeiros, 2023; Macena, 2023; Azevedo, 2024); 2) disponibilidade de material didático que descreva o histórico do pensamento da teoria evolutiva (El-Hani, 2009; Zamberlan, Silva, 2012; Araujo,

2017; Silveira, 2022) e 3) a abordagem da evolução biológica de forma integrada (Vieira, Araújo, 2021; Colli, Bastos, Bologna, 2022; Azevedo, 2024).

Estes problemas acima mencionados são vivenciados nas escolas moçambicanas. Assim, decidiu-se optar pelo curso de formação continuada dos professores de biologia nas escolas secundarias de Moçambique sobre a temática de ensino de evolução, teoria e prática como forma de proporcionar o desenvolvimento profissional dos professores na matéria de evolução biológica.

1.INTRODUÇÃO

A Biologia evolutiva estuda a modificação das espécies ao longo do tempo. O conhecimento da biologia evolutiva tem uma grande aplicação na sociedade (Futuyma, 2009). A maior parte da comunidade científica considera a teoria evolutiva o eixo central e unificador das todas as ciências biológicas (Ziade, Andrews, 2018; Fischer, *et al.* 2021). A evolução é tipicamente entendida como um elemento indispensável para compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontradas nessas ciências (Meyer, El-Hani, 2005; Sickel, Friedrichsen, 2013). “Os princípios e métodos evolutivos fornecem importantes contribuições em outras disciplinas biológicas, da biologia molecular à ecologia” (Futuyma, 2009. p.6). A sua abordagem proporciona o domínio de conhecimentos científicos para aplicação na sociedade tais como: na indústria, medicina, agricultura e no ambiente (Futuyma, 2002).

O objetivo geral do ensino de biologia é apoiar os alunos na aquisição de conhecimento conceitual e biologicamente correto sobre a evolução e prevenir equívocos (Fischer, *et al.* 2021). Compreender a evolução biológica é imperativo para se tornarem cientificamente alfabetizados (Sickel, Friedrichsen, 2013). A sua efetivação depende do desenvolvimento profissional de professores sobre o conhecimento de evolução biológica (Fischer, *et al.* 2021; Sickel, Friedrichsen, 2013; Ziadie, Andrews, 2018; Reiss, 2019). O desenvolvimento profissional é processo que melhora o conhecimento, competências do trabalho do professor (Garcia, 1999).

Apesar da teoria evolutiva explicar os mecanismos de diversificação dos seres vivos, muitos indivíduos não compreendem os processos da evolução (Sickel, Friedrichsen, 2013; Oleques, 2014; Bizzo, Araujo, 2021; Fischer, *et al.* 2021). A aceitação da teoria parece depender de vários fatores, principalmente a compreensão da natureza da ciência, religiosidade e conhecimentos conceituais da evolução biológica (Reiss, 2019; Bizzo, Araujo, 2021). Com objetivo de entender fatores associados ao declínio na aceitação da evolução Nadelson e Hardy (2015), contataram níveis mais baixos de confiança na ciência e nos cientistas, maior comprometimento religioso e orientações políticas mais conservadoras estavam associados a uma diminuição na aceitação da evolução. A religiosidade e

orientação política foram considerados preditores de aceitação de evolução nesta pesquisa.

A complexidade da teoria evolutiva leva a grandes problemas no ensino e aprendizagem (Fischer, *et al.* 2021). Existem múltiplos fatores que envolvem a falta de compreensão da evolução e que não podem ser analisadas isoladamente, mas sim considerar as crenças religiosas com a teoria evolutiva de modo articulado com fatores cognitivos e socioculturais dos estudantes (Sickel, Friedrichsen, 2013; Bizzo, Araujo, 2021). Número significativo de professores não tem certeza, da teoria da evolução (Sickel, Friedrichsen, 2013; Bizzo, Araujo, 2021).

Uma das lacunas no ensino de evolução é o conhecimento pedagógico de conteúdo. O que os professores ensinam não tem articulação com programas curriculares coletivos disponíveis, não aborda adequadamente os tópicos de evolução (Ziadie, Andrews, 2018). Estes autores explicam que muitos tópicos ensinados nos cursos de evolução, poucos ou nenhum programa coletivo está disponível nos padrões estaduais ou nacionais. Assim, descreve a relevância do profissionalismo do professor para ensino de biologia evolutiva:

O conhecimento do professor é importante para um ensino eficaz sobre a evolução, a centralidade do pensamento dos alunos nas práticas de ensino baseadas em evidências, identificar e preencher as lacunas no nosso conhecimento coletivo é fundamental para maximizar a utilidade de investigação educacional para o ensino (Ziadie, Andrews, 2018).

O conhecimento do professor possibilita traçar melhor estratégia de ensino, onde deve ter o ponto de partida as dificuldades ou lacunas, valorizando o conhecimento prévio do aluno, para identificar suas dificuldades e propor estratégias.

O conhecimento pedagógico de conteúdo do professor influencia a eficácia do ensino de Evolução Biológica Fischer e colaboradores (2021), descrevem que, os mecanismos de processos evolutivo não compreendidos devido a vários equívocos que persistem nos professores e alunos, é importante o conhecimento destes equívocos para definir estratégias de ensino, e para isto, o professor deve possuir um conhecimento profissional: como conhecimento de conteúdo, pedagógico, curricular e específico.

Alguns pesquisadores consideram a evolução biológica um tema sensível e controverso e descreve que as razões religiosas e pouca atenção dada na literatura

sobre filosofia da educação a forma como pode-se lidar com questões sensíveis (Reiss, 2019). Outro fato que leva os conteúdos de biologia evolutiva não serem compreendidos segundo Carneiro (2004); Licatti (2005) é devido ao uso de método centrados na memorização de informações simplistas e descontextualizadas, que pode levar a compreensões distorcidas acerca do conhecimento. Apesar das inadequações da educação, como hábito, atribuímos a culpa as escolas e aos professores, o que equivale a culpar as vítimas (Schön, 1987).

A vaga atual de reformas educativas oferece uma oportunidade única para reexaminar as competências que os professores deveriam ajudar as crianças a desenvolver; tipo conhecimento e de saber fazer eficazmente o seu trabalho, tipo de formação de professores com capacidades necessárias para desempenho do seu trabalho (Schön, 1987).

A profissionalização docente deve considerar as experiências e reflexão do professor. Schon (1987) na sua prática reflexiva coloca termos (1) conhecer na ação, refere-se o saber tácito que o professor aplica de forma espontânea, (2) reflexão na ação, o professor reflete enquanto age, ajustando suas estratégias durante a prática pedagógica e (3) reflexão sobre a reflexão na ação, ocorre após a prática, onde o professor analise o que fez e pensa em como melhorar em futuras situações. O professor deve ser formado como um profissional reflexivo, capaz de aprender continuamente com a sua própria prática, reinventando métodos adequados ao contexto real da sala de aula.

O saber escolar e a reflexão-na-ação dos professores e alunos procuram ajudar os professores a familiarizar-se com as suas estratégias de aprendizagem de matéria dada disciplina específica. Um professor reflexivo tem a tarefa de encorajar e reconhecer, e mesmo de dar valor à confusão dos seus alunos (Pedaste; 2015). Assim sendo, os professores de biologia que lecionam a disciplina de biologia evolutiva, as suas práticas educativas devem focalizar e superar a confusão dos seus alunos.

Na perspectiva de Novoa (1992) e Garcia (1999), o professor deve saber usar ferramentas para criar ambientes de aprendizagem que estimulem a interatividade, desenvolvam a capacidade de formular e resolver questões buscando informações contextualizadas e associadas as novas dinâmicas sociais de aprendizagem.

Em Moçambique, observa-se nas aulas e nos estágios pedagógicos de biologia muitos alunos que não conseguem identificar a relação entre o que estudam na biologia evolutiva e o seu cotidiano. A natureza da ciência, conhecimentos conceituais da evolução biológica, influenciam na compreensão de processos evolutivos (Bizzo, Araújo, 2021). Pesquisas demonstram o triplo problema sobre o ensino de evolução: os livros didáticos tratam a evolução biológica nos capítulos finais e apresentam problemas conceituais (Bizzo; El-Hani, 2009; Araujo, 2017); os professores não se sentem preparados para uma abordagem integrada (Oleques et al, 2011); no ensino superior, as áreas das ciências de vida praticamente não apresentam uma abordagem evolutiva, comprometendo a formação docente em um enfoque mais integrado (Goedert, 2004; Oleques, 2014).

A partir dos problemas mencionados acima sobre ensino de evolução, ficamos com a preocupação em ensinar a evolução biológica como eixo integrador. Assim, pensamos na formação continuada dos professores de biologia para promover a compreensão do pensamento evolutivo, ofertando um curso de extensão. Por conseguinte, coloca-se seguinte questão: **Qual o papel de um curso de formação sobre evolução biológica para professores de biologia de educação secundária de Moçambique?**

Desta forma, oferecer um curso de formação ao professor relacionado a ensino de evolução, possibilitará domínio de conhecimento, reflexão e estratégias metodológicas para interação na sala de aula com os alunos. Assim proporcionará um ambiente para o desenvolvimento profissional do professor.

O objetivo geral da pesquisa é analisar o desenvolvimento de um curso de formação sobre evolução biológica em professores de biologia do ensino secundário de Moçambique.

Tem como objetivos específicos: (1) analisar o perfil dos professores participantes do curso de formação e fatores que influenciam o ensino de evolução biológica no contexto da educação básica secundária em Moçambique. (2) analisar as representações sociais de professores de Biologia de Moçambique quanto aos termos indutores: i) histórico da Evolução Biológica; ii) Evolução Biológica como o eixo integrador da Biologia e iii) Evolução Biológica no ensino secundário. (3) conhecer as representações sociais dos professores da educação secundária de Moçambique que participaram no curso sobre evolução biológica e por fim (4)

observar interações que ocorreram com os formandos e professores nas aulas do curso de evolução biológica.

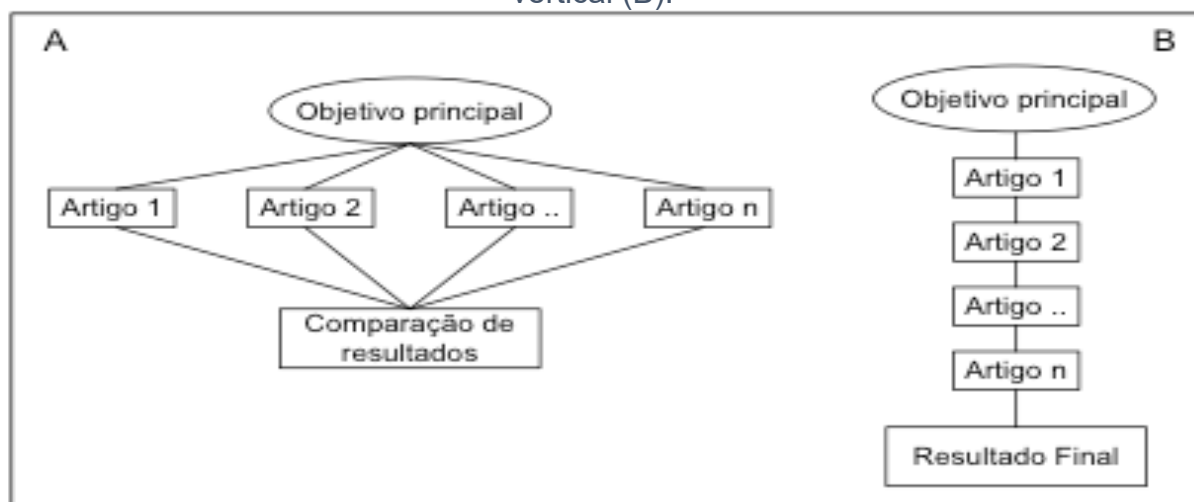
Para responder estes objetivos de investigação, esta tese está organizada no formato *multipaper*. Segundo Frank e Yukihiro (2013), Costa (2014) o formato *multipaper* consiste na elaboração de um conjunto de artigos científicos, cada artigo com suas próprias características individuais, seu próprio objetivo, revisão da literatura, método de pesquisa, resultados, discussões e conclusões de maneira que ele possa ser submetido e aprovado em um periódico acadêmico independentemente dos demais artigos. Incluir o conteúdo completo dos artigos publicados no trabalho não é necessariamente componente obrigatória (Costa, 2014). Não existe uma fórmula bem definido sobre o número de artigo que devem ser publicados. A tese do formato *multipaper* pode seguir três opções como mostram esquema 1 e 2.

É possível seguir duas opções no formato *multipaper* e terceira pode surgir a partir de alguma combinação híbrida:

A primeira opção é quando a tese propõe estudar várias opções para solucionar um determinado problema- artigos horizontais, cada artigo aborda o mesmo problema, embora de uma perspectiva diferente. Assim cada artigo, apresentaria um método diferente e um último artigo, ou um capítulo de discussões, poderia propor o comparativo de todas essas propostas para avaliar vantagem e desvantagem. A segunda opção é quando a tese propõe estudar um determinado problema e, para isso, precisam-se obter resultados intermediários (isto costuma ser muito comum em um projeto de pesquisa bastante amplo e abrangente). Nesse caso seria comum que cada artigo atendesse a um dos objetivos específicos da tese (que por sua vez atendem ao objetivo desta) - abordagem de artigo vertical ou sequenciais, uma vez que novo problema e objetivos específicos baseados nos resultados do artigo precedente. Neste caso os resultados parciais de cada artigo vão conduzindo ao resultado final desejado para atender ao objetivo geral (Frank, Yukihiro, 2013).

A vantagens deste formato, segundo Costa (2014) é que ele permite uma maior divulgação dos resultados de pesquisa junto a múltiplos sujeitos e favorece a colaboração entre sujeitos. E, como desvantagens, o tipo de pesquisa propicia a falta de foco e de alinhamento entre os artigos e também pode levar à falta de sustentabilidade dos resultados de pesquisa.

Esquema 1: Estruturas básicas da tese em formato de artigos horizontais (A) e vertical (B).



Fonte: Frank & Yukihiro (2013)

Esquema 2: Estrutura mista para tese em formato de artigos



Fonte: Frank, Yukihiro (2013).

A escolha do formato *multipaper* nesta tese, justifica-se pelas vantagens de poder publicar maior número de resultados relacionados com representações sociais e capacitação dos professores sobre o conhecimento do conteúdo e didático de evolução biológica em Moçambique, para além da colaboração com os sujeitos de pesquisa.

Assim, este documento está organizado da seguinte maneira: capítulo 1 é introdução, no capítulo 2 é apresentado o referencial teórico, com abrangência geral para discussão dessa tese. No capítulo 3 é apresentado uma metodologia que apresenta o percurso geral da pesquisa e servirá de base para discussão final do trabalho. No capítulo 4 são apresentados os artigos: artigo 1 “Ensino de Evolução Biológica: perfil e contexto de professores de escolas de ensino secundário em

Moçambique”; artigo 2 “representações sociais de professores de biologia de Moçambique a respeito da evolução biológica e seu ensino” o termo indutor foi (a) histórico da evolução, (b) Biologia Evolutiva como eixo integrador e (c) ensino de evolução na escola; no artigo 3 temos “Ensino de Evolução Biológica: representação social de professores da educação secundária de Moçambique”. No artigo 4 “curso de formação continuada de evolução biológica baseado no modelo personalista: análise das interações entre professores e participantes”. Por fim, no capítulo 5 apresentamos as considerações finais do trabalho. De referir que o artigo 1 do capítulo 4 “Ensino de Evolução Biológica: perfil e contexto de professores de escolas de ensino secundário em Moçambique” foi submetido na educação básica revista. O artigo 2 do capítulo 4 “Representações sociais de professores de biologia de Moçambique a respeito da evolução biológica e seu ensino, foi apresentado no “Congresso nacional de educação - Educere (16.2023 set.25-28), anais do XVI congresso nacional - educere: esperar”, em 2023.

A pesquisa foi efetuada em Moçambique na província de Sofala na cidade da Beira com os professores do ensino secundário geral. O modelo de formação de professores baseou-se em formação personalista que proporcionou interação dos formandos para conhecer a natureza dos professores, suas condições de trabalho e dificuldades, para juntos propor melhores estratégias de ensino sobre evolução biológica.

O formato da tese *multipaper* permite recolher diversidade de informações em diferentes momentos que depois são analisados para responder o objetivo geral da tese.

2.CAPITULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino de evolução biológica permite a compreensão dos mecanismos da diversidade biológica. A sua execução depende da qualidade de formação de professores, para além de fatores políticos, económicos e sociais. Neste âmbito, este capítulo tem como objetivo contextualizar o referencial teórico sobre os desafios de formação de professores em Moçambique (2.1); situação atual sobre o programa de educação e formação de professores em Moçambique (2.2); formação inicial de professores de biologia e ensino de Evolução Biológica nas escolas em Moçambique (2.3); orientações conceptuais na formação de professores (2.4); formação continuada de professores baseado no conhecimento pedagógico de conteúdo (2.5); desenvolvimento profissional e modelos de desenvolvimento profissional (2.6). Teorias de representações sociais e evolução biológica (2.7).

2.1 DESAFIOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MOÇAMBIQUE

A formação e colocação de formadores de professores para implementação curricular, a necessidade de mais professores e mais salas de aulas e fortalecimento da capacidade administrativa e institucional para melhorar a gestão do Sistema Nacional de Educação (SNE) são os desafios do sector de educação (MINEDH, 2020).

A situação Política, e social do país influencia bastante na situação atual do sector da educação. Moçambique alcançou sua independência do colonialismo português em 1975, herdando uma taxa de analfabetismo de 93% e com acentuadas desigualdades socioeconómicas (MINEDH, 2020). As primeiras décadas de desenvolvimento foram caracterizadas por uma orientação socialista monopartidária e a nacionalização quase de todas atividades económicas, para além disso, surgiu a guerra civil (MINEDH, 2020).

A fuga de quadros qualificados depois da independência e a guerra civil influenciou bastante no setor da educação e na formação de professores. Muitas infraestruturas sociais e educacionais foram destruídas e trouxe uma consequência negativa sobre a economia.

A paz foi estabelecida em 1992, em 1994 ocorreram as principais eleições livres e multipartidárias, que permitiu a estabilização, a consolidação da paz e abertura da

economia. Estes desenvolvimentos tiveram um profundo impacto no crescimento da economia de 7% ao ano (MINEDH, 2022a; MINEDH 2022b).

A elaboração e implementação do PEE (Plano estratégico de educação) em Moçambique de 2020 a 2029 teve em conta os principais instrumentos que orientam a governação, as prioridades nacionais do desenvolvimento social e os compromissos internacionais do governo como:

Agenda 2025; programa quinquenal do governo- apresenta os objetivos e prioridades do governo para cinco anos; estratégia nacional de desenvolvimento até 2035; estratégia nacional de adaptação e mitigação das mudanças climáticas -2013-2025; plano econômico social, orçamento do estado, programa de atividades; a lei 18/2018, de 28 de dezembro; Estratégia nacional para o desenvolvimento de estatísticas da educação. A estratégia nacional de formação de professores em exercício; A lei de educação profissional Agenda 2030. Protocolo da SADC; Agenda 2063; E estratégia para educação continental para África 2016-2025, (MINEDH, 2022.c).

Observa-se que no plano estratégico de educação em Moçambique está prevista uma tendência de universalização na formação de professores para atender os desafios de milênio.

A formação inicial e continuada de professores é dos principais desafios no setor de educação, assegurado pelo programa de educação e formação de professores (MINEDH, 2020). O programa da educação e formação de professores possui 3 objetivos estratégicos: (i) formação inicial, (ii) formação de professores e gestores escolares em serviço, (iii) formação de formadores (idem). O esquema 3 mostra que os planos estratégicos estão previstos nos programas de formação de professores e com ações prioritárias para objetivos específicos.

O objetivo geral do programa é promover a formação integral de qualidade do professor, para assumir com a responsabilidade a função de educar e assegurar a aprendizagem efetiva dos alunos (MINEDH, 2020). São usados como indicadores de impactos a porcentagem de professores que mostram competências para ensinar de acordo com os requisitos do currículo e os meios de verificação são feitos a partir da avaliação Nacional da aprendizagem no primeiro ciclo do ensino primário-EP e do ES-ensino secundário (MINEDH, 2020).

O primeiro objetivo estratégico - formação inicial de professores, visa prover educação e formação inicial de qualidade que garanta o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, valores ético-morais e atitudes. Os indicadores de resultados são números de professores que concluíram com sucesso os cursos de formação inicial de professores e número de formadores que usam TIC, nas suas aulas. A verificação efetuada por EMIS¹ (sistema de informação de gestão de educação) e relatórios de supervisão (MINEDH, 2022.a).

As ações prioritária segundo MINEDH (2020) são: (1) desenhar e implementar a política nacional do professor; (2) garantir a implementação e expansão de qualidade de curso de formação com inclusão de matéria sobre o gênero, violência baseada no gênero, disciplina positiva, desastres naturais e saúde sexual; (3) promover a harmonização dos cursos de formação de professores do ensino secundário com perfil definido pelo MINEDH (Ministério de Educação e Desenvolvimento Humano); e (4) garantir a formação de educadores de infância.

Segundo objetivo estratégico formação de professores e gestores escolares, visa assegurar uma formação permanente aos professores em exercício e gestores escolares. Os indicadores são os professores e gestores que beneficiam das sessões de formação contínua, usa-se sistema rotativo de 3 em 3 anos. A verificação é baseada nos relatórios de supervisão distrital e relatório de implementação de estratégia. Ações prioritária visam (1) garantir a estratégia de nivelamento dos professores formados em modelos diferenciados; (2) promover um sistema de avaliação do professor com base nos padrões e qualificações profissionais; (3) reforçar a capacidade de gestão dos gestores educacionais (MINEDH, 2020)

Terceiro objetivo estratégico, formação de formadores, visa prover uma formação específica de qualidade aos formadores. Número de formadores em exercícios como indicador (MINEDH, 2020). A sua verificação é garantida, pelos relatórios de supervisão. As ações prioritárias descritas por MINEDH (2020) são: (1) criar o curso de formadores de professores para ensino primário, secundário; (2) assegurar a formação contínua dos formadores e estimular a sua auto superação; (3) rever o quadro do pessoal dos institutos de formação de professores e a afetação dos formadores com base no perfil e critérios revistos.

¹ Education Management Information System

Avaliações das competências dos professores realizadas por vários parceiros, apontam para volta de 20%, considerado como base para definição das metas intermedia e final (MINEDH, 2020).

Esquema 3: Estrutura de organização de programa estratégico e formação de professores em Moçambique de acordo com MINEDH



Fonte: MINEDH, 2020.

2.2 A SITUAÇÃO ATUAL SOBRE O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MOÇAMBIQUE.

No território nacional, existem 75 instituições de formação de professores, sendo 38 que formam professores para ensino primário e 37 faculdades² que formam professores para ensino secundário (MINEDH, 2020). O sector de educação básica tem aproximadamente 136 mil professores, em todos níveis de ensino, sendo 83% estão no ensino primário e 17% no ensino secundário (MINEDH, 2020).

A introdução do SNE foi o culminar dos esforços de Moçambique pós-independência caracterizado pela massificação da educação, isto é, pelo aumento significativo de efetivos escolares, sobretudo no ensino primário, na medida em que a taxa de analfabetismo era extremamente elevada. As políticas educacionais tinham como objetivo primordial alargar a base, expandir e dar acesso a todos os

² O relatório do MINEDH não descreve o número dos professores das Universidades Moçambicanas.

cidadãos, utilizando a experiência educacional adquirida ao longo da luta armada de libertação nacional (MINEDH, 2020; MINEDH, 2022.b).

Depois da independência, foram implementados diferentes modelos de formação de professores, de acordo com o contexto socio político que o país ultrapassava que inicialmente visava alfabetizar a população e formar homem novo, livre de escravidão e com conhecimento científico como mostra o quadro 1.

Quadro 1. Evolução de modelos de formação de professores em Moçambique segundo o MINEDH.

Curso	Modelo	Nível	Sigla ³
Formação de professores do Magistério primário	(5º ano do Li-ceu + anos);	Básico ⁴	
Formação de professores de posto escolar	(4ª classe + 4 anos);	Básico	
Formação de professores	6ª + 6 meses	Básico	
Formação de professores	6ª+1 ano	Básico	
Formação de professores	6ª + 2 anos	Básico	EFEP
Formação de professores	8ª + 2 anos	Básico	EFEP
Formação de professores	9ª + 1 ano	Básico	FA.ED. UEM
Formação de professores	9ª + 2 anos	Básico	EFEP
Formação de professores	9ª /10ª + 3 anos	Básico	IMP
Formação de professores	6ª /7ª + 3 anos	Básico	CFPP
Formação de professores	10ª + 2 anos	Médio	IMAP
Formação de professores	10+ 1 + 1ano	Médio	IMAP
Formação de professores	10ª + 2,5 Anos	Médio	ADPP
Formação de professores	10ª + 1 ano	Médio	IFP
Formação de professores	12ª + 1 ano	Médio	IFP
Formação de professores	12ª ou equi-valente + 4 anos	Bacha-relato	UP
Formação de professores	5 anos Licen-ciatura	Médio	UP
Reciclagem de professores de Curta duração	Duas sema-nas, um, dois, três, Quatro me-ses	Médio	UP
Formação de professores	12ª + 4 anos	Licenci-atura	Universida-des

Fonte: (MINEDH, 2020; MINEDH, 2022a), adaptado.

³ O significado das siglas está na lista de abreviatura

⁴ Nível académico ou grau correspondente

Depois da independência, que decorreu em 1975, foram introduzidos diferentes modelos de formação de professores como: 4^a + 4 anos; 6^a + 1 ano; 6^a + 1 + 2 anos; 7^a + 3 anos; 8^a + 2 anos; 9^a + 1 + 2 anos; 10^a + 1 ano; 10^a + 2 anos; 10^a + 2,5 anos; 12^a + 1 ano; 12^a + 5 anos; 12^a + 4 anos.

A formação de professores em Moçambique pós-independência foi caracterizada pela existência de vários modelos. Segundo Machili (2000), esta situação resultou da ausência de uma Política Nacional de Formação de Professores, que surgisse de experiências acumuladas nos vários modelos adotados.

A falta de sistema nacional de educação e situação política, cultural e económica dos pais influenciou bastante o modelo de formação de professores.

Ausência de uma estratégia e modelo de formação de professores estáveis; desfasamento entre o currículo e a realidade cultural da maioria dos cidadãos devido ao fenómeno de uniformização tida como suporte aparente de garantia da unidade nacional. No entanto, no tempo vivenciou-se vários modelos de formação de professores (Machili, 2000).

Nota-se que depois da independência houve esforço para introduzir diferentes modelos de formação para adequar a realidade sociopolítica, económica e cultural do país como ilustra o quadro 1. Resultado disto pode-se, observa-se que no plano estratégico de educação em Moçambique está prevista uma tendência de universalização na formação de professores para atender os desafios de milénio. Os desafios apontados por Langa (2017) na formação de professores em Moçambique destacam: proporcionar formação do professor qualificado, consciente, criativo e motivado de modo atingir as metas estabelecidas pelas políticas e programas de governo. Para a formação de professor deve tomar como ponto de partida, o que define Moçambique em termos socioeconómicos, políticos, demográficos e culturais. (Langa, 2017; Faria, Pacala, 2020).

Os desafios na formação de professores são múltiplos. Muitos fatores contribuem na formação de professores qualificados. De acordo Langa (2017); Ussene (2006); Abreu (2020) apontam desafios de formação de professores: o tempo de formação dos professores reduzido para aprofundamento dos conteúdos, a falta de vocação dos formandos, melhoria de condições de trabalho, incrementar programas, metodologias que proporcionem um ensino-aprendizagem de

qualidade, assim como criar um ambiente interativo de aprendizagem. A formação continuada que não atende as necessidades de professores (Abreu, 2020).

Em 2015 o registou um abrandamento do crescimento económico, como resultado da dívida oculta, como consequência houve uma redução drástica da ajuda externa (MINEDH, 2022a). A pobreza e a corrupção também são fatores determinantes. Muitos projetos relacionados a educação incluindo de formação de professores foram adiados devido a falta do orçamento do estado.

É importante conhecer as barreiras e os intervenientes que contribuem de forma eficiente na melhoria de qualidade de ensino. Apesar de existirem vários fatores que contribuem para a qualidade de ensino aprendizagem, a formação de professor é crucial.

Vários desafios são propostos para melhoria de formação de professores como:

A autonomia e a capacidade de reflexão dos professores são fatores relevantes que devem ser considerados. Segundo este autor, em Moçambique para adquirir autonomia, necessita uma entrega e criatividade dos agentes educativos. Deve promover uma prática docente que consolida a teoria e prática através de capacitações visando a melhoria da qualidade de ensino e do desenvolvimento profissional docente (Langa, 2017).

Para além da falta de criatividade e autonomia tem observado na planificação as aulas, professor que se torna refém do manual do aluno, limitado no seu campo de ação e, conseqüentemente, reproduzindo os conhecimentos (Ussene, 2020). A prevalência de um ensino transmissivo que não da resposta às necessidades de crescimento social do país, nem integra os desenvolvimentos teóricos à formação reflexiva de professores e a uma pedagogia centrada nas aprendizagens (Marra, 2019).

Outro desafio na educação é a formação continuada de professores para garantia da qualidade de formação que não decorre de forma frequente em Moçambique e nem possui programas consistentes de formação (Abreu, 2020). Apesar disso, as capacitações efetuadas proporcionam estratégias importante para auxiliar a produção de conhecimento (Singo, 2023).

Apesar da formação continuada ser importante para desenvolvimento profissional de professores em Moçambique, sua efetivação é deficitária, por possuir muitas lacunas nas ações.

Deve refletir profundamente na formação de professores, incluir a questão de transversalidade de modo que o professor esteja motivado a enfrentar campo de trabalho respondendo os desafios de um mundo globalizado (Langa, 2017). Assim como escassa a investigação nacional sobre os cursos de formação de professores, para compreender valências e fragilidades das práticas formativas desenvolvidas contribui na qualidade de formação de professor (Marra, 2019). A abordagem de ensino integradora e centrada no aluno em que o professor assume o papel de organizador e mediador que dá atenção as condições de trabalho ainda é deficitária (Nivagara, 2013; Langa, 2017; Barra, 2019; Mahalambe, 2019).

Em Moçambique deve-se assumir um novo paradigma de formação de professores: o paradigma reflexivo que desenvolve nos futuros professores o espírito crítico e a ação reflexiva sobre a prática pedagógica.

Este paradigma constitui-se a base de formação do professor profissional e tem como competências essenciais o saber analisar, saber refletir, saber decidir e saber justificar. A problemática da formação de professores inicial e continuada tem relação com o desenvolvimento profissional (Roldão, 2017). Uma formação inicial e continuada dos professores baseada no paradigma personalista e reflexivo, proporciona formação e atualização permanente de aprendizagem ao longo da vida, que estimule superação para dar resposta às necessidades de aprendizagem e formação dos alunos em sala de aula (MINEDH, 2022a; MINEDH, 2022b). Desta forma podemos formar professores competentes, que cumpre com profissionalismo, o contrato social de educador de novas gerações.

2.3 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA E ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NAS ESCOLAS EM MOÇAMBIQUE

Em Moçambique o sistema nacional de educação é constituído por seis (6) subsistema segundo Lei número 18/2018 temos: (1) subsistema de educação pré-escolar; (2) subsistema de educação geral; (3) subsistema de educação de adultos; (4) subsistema de educação profissional; (5) subsistema de educação e formação profissional e (6) subsistema de ensino superior.

A formação inicial dos professores de biologia para o ensino secundário é efetuada atualmente nas universidades ou instituições reconhecidas pelo Ministério de educação. No passado os professores desta disciplina também eram formados

nos institutos médio pedagógico e os professores eram considerados técnicos de ensino médio (Lei 18/2018).

As universidades que formam professores de biologia nos seus planos curriculares têm plano temático de biologia evolutiva exemplo da universidade pedagógica⁵ e Licungo como ilustra o quadro 2.

Quadro 2: Plano temático de Evolução Biológica de Curso de Biologia na Universidade Pedagógica e Universidade Licungo.

Nr	Conteúdo	Horas	
		Contacto	Estudo
1	Teorias interpretativas da origem das espécies	10	5
2	Evidências da atuação de evolução	8	5
3	Princípios e perspectivas da ação da evolução	5	2
4	Tipos de evolução	5	2
5	Origem da terra e da vida	5	2
6	Vias evolutivas das plantas	5	2
7	Vias evolutivas dos animais	5	2
8	Origem do homem	5	7
	Subtotal	48	27
	Total	75	

Fonte: Universidade Pedagógica, 2014

No curso de formação inicial, no caso da Universidade Pedagógica, a disciplina de Evolução biológica é uma disciplina nuclear, com 3 créditos, 48 horas de contatos e 27 de estudo (Universidade Pedagógica, 2014). Esta disciplina quer na universidade pedagógica como na universidade Licungo é lecionada no quarto ano.

⁵ Os planos curriculares do curso de Ensino de Biologia Evolutiva da Universidade Licungo são idênticos da Universidade Pedagógica. A unilicungo surgiu da Universidade Pedagógica em 2019.

No ensino secundário os conteúdos de evolução são lecionados, na disciplina de Biologia como um tema. O ensino de evolução é lecionado na 10ª classe no segundo trimestre com seguintes conteúdos:

1. Teoria científicas sobre a origem da vida: (a) reações das substâncias orgânicas e surgimento dos primeiros compostos; (b) formação de primeiras células primitivas. 2. teorias antigas sobre a origem dos seres vivos: (a) fixismo, transformismo, catastrofismo e geração espontânea; (b) experiência de Pasteur; (c) teoria de Lamarck. 3. teoria científica da evolução dos organismos: (a) estudo de Charles Darwin (1809-1882). 4. fatores de evolução: mutação, seleção natural, isolamento geográfico e recombinação de genes. 5. prova de evolução: (a) fatos da paleontologia; (b) fatos da anatômico comparada; (c) embriologia e fisiologia e (d) formas intermédias. 6. Tendências de evolução: (a) níveis de organização, (b) especialização, (c) redução, (d) consequências na adaptação dos organismos ao ambiente, (e) consequências no funcionamento do organismo. 7. origem do Homem: (a) semelhanças do homem com os outros animais. (b) fatores de antropogênese, c) lugar do Homem na natureza: (d) comparação com os outros animais; (e) classificação sistemática, (f) definição e características; g) evolução da terra; (h) épocas biológicas e suas características (INDE, 2020).

Esses conteúdos devem ter tempo previsto de leção quatro (4) horas de tempo correspondente a 90 minutos no programa de ensino e na dosificação ou planeamento trimestral constam 8 horas, incluindo avaliação (INDE, 2020). Existem muitos conteúdos de evolução e poucas horas para leção.

Os professores do ensino secundário para além dos problemas acima mencionado, também enfrentam turmas numerosas que variam de 120 a 170 caso da escola Mateus Sansão Mutemba. Os professores devem completar a carga horaria de 24 horas com 12 turmas numerosas. A situação rácio professor aluno já ultrapassou os limites (MINEDH, 2017).

2.4 ORIENTAÇÕES CONCEPTUAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

As concepções sobre o professor variam em função das diferentes abordagens, paradigmas ou orientações (Garcia, 1999). Este autor refere que podemos observar numerosas e, por vezes contraditórias, imagens do professor: eficaz, competente, técnico, pessoa, profissional, sujeito que toma decisões, investigador, sujeito que reflete.

As diferentes concepções influenciam de modo determinante os conteúdos, métodos e estratégias na formação do professor. Entende-se como paradigma de

formação de professores como uma matriz de crenças e pressupostos acerca da natureza e propósitos da escola, do ensino, dos professores e da sua formação, que dão características específicas à sua formação (Zeichner, 1983). Uma orientação conceptual é um conjunto de ideias acerca das metas da formação de professores e dos meios para as alcançar (Feiman, 1990 *Apud* Garcia 1999).

Podemos encontrar três concepções distintas de professor que correspondem a outras tantas tendências na formação de professores.

1) Professor como uma pessoa real, de modo que as características pessoais e humanas do professor vão desempenhar um papel importante na investigação e formação. (2) Professor como um sujeito com destrezas, referindo-se aos programas de formação que enfatizam o treino de habilidades, condutas e competências. (3) O professor como um profissional que toma decisões é a metáfora mais recente e já não enfatiza as condutas ou aspetos pessoais do professor, mas sim os elementos cognitivos da sua atividade profissional (Garcia 1999).

Existem diferentes concepções de formação de professores:

(1) o modelo tradicional, que mantém a separação entre teoria e prática, com um currículo normativo e orientado para a disciplina. (2) movimento de orientação social, baseado nos trabalhos de Dewey, e com uma visão construtivista do conhecimento, e orientado para a resolução de problemas; (3) o movimento de orientação académica que concede o professor como um sujeito com domínio sobre os conteúdos e cuja tarefa consiste em praticar as disciplinas académicas na classe; (4) o movimento de reforma personalista que concebe que a formação de professores deve ser um processo de libertação da sua personalidade que ajude a desenvolver-se a si mesmo no seu modo peculiar. Este modelo enfatiza os aspectos afetivos e de personalidade do professor para que seja capaz de desenvolver uma boa relação de ajuda com os alunos. Um último modelo é o movimento de competências que incide no treino do professor em habilidades, destrezas e competências específicas (Garcia, 1999).

A classificação de Zeichner (1983) sobre paradigmas alternativos de formação de professores distingue quatro paradigmas: tradicional-artesanal; personalista, condutista e orientado para a indagação.

Os quatro paradigmas foram agrupados em função de duas dimensões: certos versus problemático, ou seja, grau em que a formação de professores entende os contextos como corretos ou válidos ou como problemáticos ou discutíveis. A segunda dimensão é apriorística vs reflexivo, ou seja, grau em que o currículo de formação de professores é estabelecido de antemão e, portanto, transformável.

Os princípios dessas conceptualizações têm uma importância na compreensão no desenvolvimento teórico e conceptual da formação permanente ou desenvolvimento profissional dos docentes. Cada orientação sublinha diferentes aspectos que devem ser considerados, mas nenhuma oferece um modelo completo para orientar o desenvolvimento de um programa (Feiman-Nemser, 1989).

Existe diferente classificação de orientações conceptuais sobre a formação de professores conforme o quadro 3. Orientação personalista sobre a formação de professores, para além de capacitá-los em domínio de conhecimento científico e pedagógico, proporciona uma reflexão sobre a prática docente.

De acordo com esta orientação, ensinar não é só uma técnica, é em parte uma revelação de si mesmo e dos outros, uma complicada exploração do intelecto, o curso mais importante do professor é ele próprio (Garcia, 1999). Este, explica os conceitos de si próprio, autoconceito, desenvolvimento são comuns nesta abordagem. Ainda descreve que o comportamento de uma pessoa depende do modo como ela se percebe a si própria, de como a situação em que está inserida e da inter-relação destas duas percepções.

Quadro 3: Classificação de Orientações Conceptuais sobre formação de professores.

	Cri- tica/so- cial	Pes- soal	Tecnológica	Prática	Acadêmica
NJoyce (1975)	Progres- sista	Per- sona- lista	Competência	Tradici- onal	Acadêmica
Hartnett e Naish (1980)	Crítica		Tecnológica	Artesa- nal	
Zeichner (1983)	Indagação	Per- sona- lista	Condutista	Artesa- nal	Acadêmica
Kirk (1986)	Radica- lista		Racionalismo		
Zimpher e Howey (1987)	Crítica	Pes- soal	Técnica	Crítica	
Kennedy (1987)			Aplicação de competências; aplicação de princípios e teo- rias	Ação delibe- rativa; analí- tica crí- tica	
Pérez Gomez (1992)	Aborda- gem de crítica e reconstru- ção social; Aborda- gem de in- vestiga- ção-ação		Modelo de treino. Modelo de adopção de de- cisões	Abor- dagem tradici- onal; Abor- dagem refle- xiva so- bre a prática	Abordagem enciclopé- dica; Abor- dagem compreen- siva

Fonte: (Feiman, Nemser, 1989 *apud* Garcia, 1999).

O paradigma personalista enfatiza o caráter pessoal do ensino, no sentido em que cada sujeito desenvolve as suas estratégias peculiares de aproximação e percepção do fenômeno educativo. O professor eficaz é um ser humano único que aprendeu a fazer uso de si próprio eficazmente, e realizar os seus propósitos e os da sociedade na educação de outras pessoas (Garcia, 1999).

O objetivo de um programa personalista de formação de professores, segundo Pickle (1985) é proporcionar aos docentes a capacidade de serem pessoas com um autoconceito positivo, uma pessoa com uma maturidade adequada, tendo em conta três dimensões: profissional, pessoal e de processo. O professor tende a

perceber a si próprio de um modo positivo, que percebe o mundo e a si mesmo de modo exato e realista, que se identifica profundamente com os outros e que está bem informado (Combs.*et al*, 1979). A formação de professores deixa de ser um processo de ensinar aos futuros professores como ensinar, sendo mais importante a autodescoberta pessoal, o tomar consciência de si próprio (Garcia, 1999).

A formação de professores adquire algumas dimensões pessoais, relacionais, situacionais e institucionais que é necessário considerar para facilitar a cada sujeito o seu próprio desenvolvimento pessoal (Serrano, 1988).

Aprender a ensinar constrói-se como um processo de aprender a compreender, desenvolver e utilizar-se a si mesmo de forma eficaz. O desenvolvimento pessoal do professor é o eixo central da formação de professores (Feiman, 1989). *“Um bom professor é uma pessoa, uma personalidade única, um facilitador que cria condições que conduzem a aprendizagem e, para o conseguir, os professores devem conhecer os seus estudantes como indivíduo”* (Garcia, 1999 p. 38).

A descoberta do modo pessoal de ensinar desempenha um papel fundamental para esta orientação, não se trata de ensinar o método mais eficaz a todos os professores em formação, mas o mais eficaz em função das características pessoais de cada professor em formação (Garcia, 1999). Nos currículos deve-se considerar múltiplos aspectos como intelectuais, afetivos e psicomotor. Este tipo de formação procura dar ao docente flexibilidade de ação, plasticidade mental, capacidade para fazer face com êxito às situações que poderá encontrar no exercício da sua profissão (Garcia 1999). Trata-se antes do que mais ensiná-los a cooperar, a inovar, a comunicar bem, a mudar, a ter dúvidas, evoluir (Breuse, 1986, apud Garcia 1999).

Neste modelo de professor, a formação as características pessoais e de personalidade, desempenham um papel importante, assim como as relações interpessoais que estabelecem entre os professores em formação e os formadores. Esse modelo possibilita a recolha de informação e ajuda o professor a evoluir no seu desenvolvimento profissional.

O paradigma personalista reconhece-se em três versões: formação progressiva; formação humanista; formação personalizada. A tendência progressiva tem como critério de formação do professor o estudo do aluno e o desenvolvimento de atitudes de interrogações, criativas e de espírito aberto. A concepção humanista a formação do professor depende, essencialmente, da natureza de um quadro

particular de percepções prévias, correspondendo a autodescoberta pessoal e à tomada de consciência de si mesmo. Na formação personalizada, a descoberta do modo pessoal de ensinar assume um papel fundamental, pois não se trata de ensinar o método mais eficaz a todos os professores em formação, mas o método mais eficaz em função das características pessoais de cada professor em formação (Pacheco, 1995).

A individualização das situações de formação de um professor, em função das necessidades é característica principal da formação personalizada. O professor é formado não somente nos processos técnicos de ensinar, mas sim nos processos que favorecem a sua introspeção e maturidade (Pacheco, 1995).

2.5 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES BASEADO NO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO

O termo conhecimento é utilizado para nos referir não só a áreas do saber pedagógico, mas também a áreas do saber-fazer, assim como de saber porquê, que é justificação da prática (Garcia, 1999). O conhecimento base é o conhecimento que o professor tem de possuir para desenvolver um bom ensino (Reynolds, 1991 *apud* Garcia 1999). O conhecimento que o professor tem de adquirir deve provir sobretudo da análise de experiências da classe, dos trabalhos dos estudantes, de observações de professores especialistas, de reflexões sobre a própria prática e de diálogos com bons professores (Garcia, 1999; Tardif, 2014).

A aquisição de conhecimento de base dos professores equivale a conhecimento profissional. Descreve-se quatro componentes do conhecimento profissional: conhecimento geral da matéria, conhecimento do conteúdo, princípios gerais de aprendizagem e conhecimento didático do conteúdo (Garcia, 1999; Tardif, 2014).

O conhecimento psicopedagógico refere-se ao conhecimento relacionado com o ensino, com a aprendizagem, com os alunos, os princípios gerais de ensino (Garcia, 1999). Inclui as técnicas didáticas, estruturas das classes, planificação do ensino, teorias de desenvolvimento humano, processos de planificação curricular, avaliação, cultura social e influência do contexto no ensino, história e filosofia da educação, aspectos legais de educação (Garcia, 1999).

O conhecimento do conteúdo conjuntamente com o conhecimento pedagógico, é fundamental para formação do professor. O professor tem que

possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam (Garcia, 1999). Quando o professor não possui conhecimentos adequados sobre a estrutura da disciplina que está a ensinar, o seu ensino pode apresentar erradamente o conteúdo aos alunos (Garcia, 1999). A falta de conhecimentos do professor afeta o nível de discurso na classe, assim como tipo de perguntas que os professores formulam e o modo como os professores criticam e utilizam livros de texto (Garcia, 1999).

O conhecimento do conteúdo inclui diferentes componentes. Dois componentes são os mais representativos: conhecimento sintético e substantivo. O conhecimento substantivo inclui a informação, ideias e tópicos a conhecer, ou seja, o corpo de conhecimentos gerais de uma matéria, os conceitos específicos, definições, convenções e procedimentos (Garcia, 1999). Este conhecimento é importante na medida em que determina o que os professores vão ensinar e a partir de que perspectiva.

O conhecimento sintético do conteúdo completa o substantivo e tem a ver com o domínio que o professor tem dos paradigmas de investigação em cada disciplina, o conhecimento em relação a questões como validade, tendências, perspectivas, no campo de especialidade, assim como de investigação (Garcia, 1999). Os professores devem ter conhecimento do currículo e conteúdo. O conhecimento disciplinar dos professores é diferente na medida em que é um conhecimento para ser ensinado, o que obriga a que se organizem não apenas em função da própria estrutura disciplinar, mas pensando nos alunos a quem se dirigem (Garcia, 1999).

Para Shulman (1986), o conhecimento relacionado ao conteúdo refere-se à quantidade e organização do conhecimento por si só na mente do professor, o conhecimento curricular do conteúdo, representa o conjunto de programas elaborados pelo professor sob um tema particular, considerado o nível dos alunos ao professor para o ensino da matéria.

O conhecimento didático do conteúdo é um elemento central do conhecimento do professor. Representa a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e o didático de como ensinar (Garcia, 1999). Este conhecimento também é designado por conhecimento pedagógico do conteúdo (*PCK=Pedagogical Content Knowledge*), é interseção da interação da pedagogia com o conhecimento do conteúdo. É a forma de representação e transformação da matéria de ensino que toma esta matéria

compreensível ao aluno (Shulman, 1986). É o conhecimento sobre como ensinar um conteúdo ou tópico específico de estudantes e um específico contexto.

O conhecimento pedagógico de conteúdo caracteriza as competências técnicas que resulta o desenvolvimento profissional do professor. Com este tipo conhecimento, como ilustra na figura (1), o professor articula os diferentes elementos do seu trabalho quer, aspectos sociais quer, individuais do saber dos professores.

Figura 1: Representação do conhecimento pedagógico de conteúdo



Fonte: Cibotto & Oliveira (2017)

Existe a necessidade de os professores construírem pontes entre o significado do conteúdo curricular e a construção desse significado por parte dos alunos (Shulman, 1992).

Os professores realizam esta tarefa de honestidade intelectual mediante uma compreensão profunda, flexível e aberta do conteúdo, compreendendo as dificuldades mais prováveis que os alunos podem ter com estas ideias compreendendo as variações dos métodos e modelos de ensino para ajudar os alunos na sua construção de conhecimento; e estando abertos para rever os seus objetivos, planos e procedimentos à medida que se desenvolve a interação com os estudantes. Este tipo de compreensão não é exclusivamente técnico, nem apenas reflexivo. Não é apenas o conhecimento do conteúdo, nem o domínio genérico de método de ensino. É uma mescla de tudo, e é principalmente pedagógico (Shulman, 1992).

A investigação sobre o conhecimento didático do conteúdo tem representado uma das contribuições mais importantes da investigação sobre o conhecimento dos professores. Quando os professores não conhecem bem o conteúdo de uma lição

podem limitar as intervenções dos estudantes num esforço para evitarem perguntas a que são incapazes de responder (Carlsen, 1987).

O conhecimento do contexto é a quarta componente dos conhecimentos que o professor tem de adquirir. O professor tem de adaptar o seu conhecimento geral da matéria às condições particulares da escola e dos alunos que a frequentam (Garcia, 1999; Tardif, 2014).

O conhecimento não existe nos indivíduos, mas sim nas relações que ocorrem entre estes e o ambiente em que se desenvolvem (Yinger, 1991 *apud* Garcia 1999). A vida da aula, neste sentido, é constituída pelos sistemas culturais, físicos, sociais, históricos e pessoais, que existem tanto dentro como fora da classe. A responsabilidade do professor da classe consiste em compreender as interações que ocorrem dentro e entre todos os sistemas e reconhecer quais os apropriados para a atividade da classe. O professor atua como guia e sujeito que translada a estrutura, a ação e a informação incluída em cada sistema (Garcia, 1999; Tardif, 2014).

É necessário que os professores estejam sensibilizados para conhecer as características socioeconômicas e culturais do bairro, as oportunidades que oferece para ser integrado no currículo, as expectativas dos alunos. Este tipo de conhecimento também inclui o conhecimento da escola, da sua cultura, dos professores e das normas de funcionamento. Por último, os professores têm de ter conhecimento sobre os alunos, a sua procedência, os níveis de rendimento em cursos prévios, a sua implicação na escola. Este tipo de conhecimento não se adquire senão em contato com os alunos e as escolas reais, e assim as práticas de ensino constituirão a oportunidade mais adequada para o promover. Contudo, é necessário desenvolver nos professores em formação uma disposição favorável para ter em conta estes aspectos para que possibilite o seu desenvolvimento profissional.

O currículo da formação de professores, tem se caracterizado para além de aquisição de conhecimentos profissionais como pedagógico, psicológico e científico, também tem incorporado nos programas de formação de professores conhecimentos, competências e atitudes que permitam aos professores em formação compreender as complexas situações de ensino (Garcia 1999). Este modelo possibilita estimular nos professores atitudes de abertura, reflexão,

tolerância, aceitação e proteção das diferenças individuais e grupais de gênero, raça, classe social, ideologia.

Os estudantes num processo de reflexão crítica consistente são estimulados a questionarem o que se assume como natural, a desvelar as suposições ocultas, a observar sob novas perspectivas (Garcia, 1999). A formação de professores deve estar disposta para uma educação pluralista (Vreede, 1990). Os professores devem possuir amplos conhecimentos sobre a realidade em que vivem em diferentes dimensões: culturais, social, econômica e ambiental (Garcia, 1999; Tardif, 2014).

Os professores têm de ser formados no domínio de competências didáticas que lhes permitam desenvolver unidades didáticas e projetos curriculares onde a dimensão intercultural seja integrada. Os docentes têm de possuir competências, habilidades, tanto de conduta como cognitivas. A educação intercultural, também integra conceito de diversidade cultural nos conteúdos e metodologia de ensino.

2.6 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E MODELOS DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR.

2.6.1 Desenvolvimento Profissional do Professor

Aperfeiçoamento, formação em serviço, formação continua, reciclagem, desenvolvimento profissional ou desenvolvimento de professores foram utilizados como conceitos equivalentes. Existe algumas diferenças que se passa a referenciar (Garcia, 1999).

As principais diferenças nos conceitos: formação continua de professores como toda a atividade que o professor em exercício realiza com a finalidade formativa, tanto de desenvolvimento profissional, pessoal, individualmente ou em grupo para um desempenho mais eficaz das suas tarefas atuais ou que o preparem para um desempenho de novas tarefas (Garcia 1999).

A Formação continuada é qualquer tipo de atividade que conduza a um aperfeiçoamento pessoal ou profissional” (Garcia, 1999). O desenvolvimento profissional dos professores pressupõe uma abordagem na formação de professores que valorize seu caráter contextual, organizacional e orientação para mudança (Garcia, 1999). Desenvolvimento profissional é capacidade de um professor para manter a curiosidade acerca da classe, identificar interesses significativos no processo de ensino e aprendizagem; valorizar e procurar o diálogo

com colegas especialistas como apoio na análise de dados (Rudduck, 1987). Caracteriza-se como uma atitude permanente de pesquisa, de questionamento e busca de soluções.

A atividade do desenvolvimento profissional é de múltiplas dimensões, visto que não afeta apenas o professor, mas todos aqueles com a responsabilidade. O desenvolvimento pessoal e profissional dos professores ocorre no contexto do desenvolvimento da organização em que trabalham (Dillon-Peterson, 1981).

Desenvolvimento profissional é qualquer atividade ou processo que procura melhorar competências, atitudes, compreensão ou ação em papéis atuais ou futuros (Fullan, 1990). Processo que melhora o conhecimento, competências ou atitudes dos professores (Sparks, Loucks, Horsley, 1990). Visa melhorar a capacidade de controlo sobre as próprias condições de trabalho, um avanço no estatuto profissional e na carreira docente (Oldroyd, Hyll, 1991 apud Garcia 1999). Atividades planificadas para ou pelos professores, concebidas para os ajudar a planificar mais eficazmente e para alcançar os objetivos educativos propostos (Ryan, 1987 *apud* Gracia, 1999).

As definições anteriores apresentadas resumem o amplo âmbito de dimensões que foram destacadas por Howey (1985). Essas dimensões incluem:

“Primeiro lugar, o desenvolvimento pedagógico – aperfeiçoamento do ensino do professor através de atividades centradas em determinadas áreas do currículo, ou em competências instrucionais ou gestão de classe. Segundo lugar, conhecimento e compreensão de si mesmo, que pretende conseguir que o professor tenha uma imagem equilibrada e de auto-realização de si próprio. Terceira dimensão do desenvolvimento profissional dos professores é o desenvolvimento cognitivo e refere-se à aquisição de conhecimentos e aperfeiçoamento de estratégias de processamento de informação por parte dos professores. A quarta dimensão é o desenvolvimento teórico, baseado na reflexão do professor sobre a sua prática docente. (Howey, 1985).

As últimas dimensões identificadas por Howey são as de desenvolvimento profissional, através da investigação e desenvolvimento da carreira mediante a adoção de novos papéis docentes.

O desenvolvimento profissional do professor do ponto de vista deste autor é a interseção de vários fatores como domínio do conhecimento pedagógico, reflexão da sua prática individual, reflexão da ação e na ação. O professor profissional deve ser dinâmico e reflexivo e competente para solucionar as questões relacionadas ao seu trabalho.

A necessidade de estudar e compreender a formação de professores em íntima relação epistemológica com quatro áreas da teoria e investigação didática: a escola, o currículo e inovação, o ensino e os professores (Garcia, 1999). É necessário a integração dos saberes didáticos, assim como conhecimento das contribuições de tais áreas para formação de professores como disciplina. A didática fornece muito subsídios na formação de professores e para o desenvolvimento profissional. Considerado o único elemento capaz de integrar na prática esses campos de conhecimento (Garcia, 1999).

O esforço para conseguir escolas mais participativas, onde os professores sejam inovadores, passam necessariamente pela existência de professores capazes e comprometidos com a causa profissional (Garcia, 1999). Existem relações que estabelecem entre diferentes áreas didáticas e o desenvolvimento profissional dos professores.

O desenvolvimento do professor não ocorre no vazio, mas inserido num contexto mais vasto de desenvolvimento organizacional e curricular (Dillon, Peterson 1981).

“A formação e mudança devem ser pensadas em conjunto... hoje é pouco defensável uma perspectiva sobre a mudança para o aperfeiçoamento da educação que não seja, em si mesma, capacitada a geradora de sonho e compromisso, estimuladora de novas aprendizagens e, em suma, formativa para os agentes que tem de desenvolver as reformas na prática. Simultaneamente, a formação bem entendida deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativar reaprendizagem nos indivíduos e na sua prática docente, que tem de ser, pelo seu lado, facilitadora de processos de ensino e aprendizagem dos alunos” (Garcia, 1999, p.139).

O desenvolvimento profissional do professor deve gerar mudanças nas atitudes dos professores, para que possam proporcionar inovações no seu sector de trabalho.

Existe uma relação intrínseca entre o desenvolvimento da escola e o desenvolvimento profissional dos professores. A escola é uma unidade básica para mudar e melhorar o ensino (Garcia, 1999). O desenvolvimento profissional do professor é proporcionar um serviço a um professor ou a grupo de professores, dinâmica organizacional da escola.

A escola é unidade básica de mudança e formação. Deve-se prestar atenção a aspetos da escola que podem facilitar ou dificultar o desenvolvimento de profissional. Existe relações e integração entre o desenvolvimento da escola e

desenvolvimento profissional dos professores que é influenciada pelos fatores de política educativa externa. No entanto existe a necessidade de realizar a integração dos contributos de melhoria escolar e desenvolvimento profissional dos professores em diferentes áreas.

A imagem de autonomia que os professores possuem, individual ou coletivamente, para tomar decisões de índole curricular determina em grande medida o desenvolvimento profissional que pode ocorrer e se levar a cabo uma proposta curricular (Garcia, 1999). O desenvolvimento profissional dos docentes está de certo modo, prefigurado na política curricular. O desenvolvimento profissional ocorre de forma coerente com uma imagem assumida pelo professor quando a concepção do papel do professor no desenvolvimento do currículo é de um técnico (Garcia, 1999).

Quando os professores são facilitados o domínio de nova técnica ou estratégia didática, essa nova perspectiva de análise do ensino provoca, por um lado, a necessária amplificação do foco de estudo e, conseqüentemente, uma reformulação do conteúdo e procedimento das estratégias de desenvolvimento profissional (Garcia, 1999). A análise do ensino, inclui não apenas as situações interativas, mas as pré-ativas (planificação) e pós-ativas (reflexão). Alarga-se as dimensões de ensino que são objeto de estudo e formação.

O desenvolvimento profissional é entendido como o conjunto de processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre a sua própria prática, que contribui para que os professores gerem conhecimento prático, estratégico e sejam capazes de aprender com a sua experiência (Garcia, 1999).

A investigação sobre a natureza da classe, estudo do ambiente de classe, análise de tarefas ou atividade são elementos estruturadores do currículo em ação. Estes são recursos interessante para aprofundar a compreensão e para o desenvolvimento no contexto real de ensino.

O outro componente refere-se ao próprio professor como pessoa, como profissional, como sujeito que aprende. O ensino é uma atividade, ocupação, profissão como uma herança histórica caracterizada por conservadorismo ideológico, controlo político e pela procedência de classe média baixa no sociológico (Garcia, 1999).

O desenvolvimento profissional dos professores está intrinsecamente relacionado com a melhoria das condições de trabalho, com a possibilidade de

instituições de maiores índices de autonomia e capacidade de ação dos professores individual e coletivamente. É necessário ligar o desenvolvimento profissional ao aumento de recursos. Deve facilitar um desenvolvimento profissional que se aproxime dos problemas e preocupações dos professores. Deve-se relacionar o desenvolvimento profissional com suas condições de trabalho, e sua importância de ligar o desenvolvimento profissional as teorias sobre a mudança e aprendizagem do adulto.

O desenvolvimento profissional do professor deve ser reflexivo, onde o professor é capaz de aprender continuamente com sua prática, de forma a reinventar métodos que adequam o contexto social (Schön, 1987). Para Tardif (2014), também realça que o desenvolvimento profissional acontece em articulação entre formação, prática, reflexão e contexto social, considerando um processo permanente coletivo. O professor para além de ensinar conteúdos, mobiliza diferentes tipos de saberes: saberes de formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes experimentais e constrói sua identidade profissional. O desenvolvimento profissional não é ponto de chegada, mas um processo contínuo marcado por experiências, reflexões e interações ao longo da carreira. O professor aprende tanto com a formação inicial quanto a formação continuada e com sua prática cotidiana. E os saberes não pertencem apenas aos indivíduos, eles são construídos e compartilhados na escola e na sociedade. Diferentes fatores que dependem o desenvolvimento profissional como contextos sociais, condições de trabalho e políticas educacionais.

2.6.2 Modelos de Desenvolvimento Profissional

Classificação de modelos de desenvolvimento profissional assume basicamente a existência de dois tipos de atividade: primeiro lugar, aquelas cujo objetivo consiste em que a partir da sua implicação nas atividades em que os professores adquiram conhecimento ou competências a partir da sua implicação nas atividades planejadas, e desenvolvidas por especialista, e, em segundo, as outras cujo objetivo excede o domínio de conhecimento e competências pelos professores e afirma a necessidade de uma verdadeira implicação dos docentes no planejamento e desenvolvimento do processo de formação.

Oldroyd e Hall (1991), descrevem dois tipos de atividades de professores: (a) formação e treino profissional e (b) as de apoio profissional. As

atividades de formação e treino profissional são geralmente desenvolvidas por especialistas, e têm como objetivo a aquisição de competências docentes, facilitadas através de atividades como a demonstração, simulação, assim como o apoio e a assessoria pelos especialistas.

A modalidade do tipo (b) salienta principalmente a aprendizagem individual e de colegas como sendo a estratégia formativa mais relevante para o desenvolvimento profissional. É o trabalho entre professores através de diferentes modalidades o que constitui o eixo central desse tipo de modalidades de formação (Garcia, 1999). Nesse sentido, esta tese se orienta a partir desta perspectiva aliada à ideia da formação personalista.

Considera-se importante salientar que esta escolha se deu por ser a melhor modalidade para a proposta desenvolvida, e não a ideia de que seja a única modalidade efetiva para a formação de professores. A escola não pode mudar sem o compromisso dos professores (Garcia, 1999). A formação centrada na escola compreende todas as estratégias utilizadas conjuntamente pelos formadores e pelos professores para dirigir os programas de formação de modo a responderem a necessidades definidas pela escola e para elevar as normas de ensino e de aprendizagem na classe.

O princípio que fundamenta essa concepção de desenvolvimento profissional consiste em entender a escola como um lugar onde surgem e se pode resolver a maior parte dos problemas do ensino.

A profissionalização dos professores, deve surgir a partir dos centros. Supõe claramente uma profissionalização dos professores, por reconhecer a sua capacidade para tomar decisões próprias da sua área de especialidade, e na autonomia das escolas.

Assim, entende-se o curso definido como um grupo de pessoas que participam durante um certo tempo em atividades estruturais para alcançar determinados objetivos e realizar tarefas estabelecidas de antemão, as quais levam a uma nova compreensão e mudança da conduta profissional (Loucks-Horsley *et al*, 1987). O objetivo é treino do professor para domínio de competências já estabelecidas, ensinadas por especialistas, geralmente desenvolvidas em grupos de numerosos professores. Como vantagens, a participação num curso adquire maior conhecimento ou melhor competências docentes.

2.7 TEORIAS DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

A expressão representação social foi cunhada por Serge Moscovici em 1961 e toma uma posição mista, ela faz uma ponte uma série de conceitos sociológicos e uma série de conceitos psicológicos (Castro, 2002). Para Moscovici as representações sociais, são representações do nosso universo interior, presentes nos indivíduos, mas com características que nos autorizam a chamá-lhes sociais.

Segundo Moscovici (2003) as representações sociais tem três características: ser expressos por grupos sociais; relaciona o processo de produção, que é engendrada coletivamente; sua funcionalidade é contribuir para processos de formação dos comportamentos e de orientação das comunicações sociais. As representações são conjunto de preposições, ações e avaliações emitidas pela opinião pública, que estão organizadas de formas diversas, segundo as classes, culturas ou grupos, e constituem outros tantos universos de opiniões, ou podem ser atitudes, informações ou campo de representações (Moscovici, 2003). As representações sociais são modalidades de conhecimento prático orientado para a comunicação e para compreensão do contexto social, material e ideativo em que vivemos (Jodelet, 1986).

As representações sociais permitem explicar a diversidade de pensamento em sociedades.

As representações elas podem ser classificadas em representações mais consensuais, ou inquestionáveis, objetivadas nas estruturas e instituições de cada sociedade, denominadas de hegemônicas; representações emancipadas, que são produzidas pela discussão de ideias no seio de grupos e representações sociais polemicas que resultam do conflito entre visões opostas de grupos opostos e são frequentemente expressos em termos de um diálogo com interlocutor imaginário (Castro, 2002).

As representações sociais tem duplo objetivo de agir e avaliar (Moreira, 2015). São teorias organizadas e coordenadas em torno de um tema e contém definições que permite classificar e explicar coisas e pessoas. Também são rede de ideias, metáforas e imagens articuladas de forma fluida e, mais móveis do que as teorias (Jodelet, 2001; Xavier, 2002; Alexandre, 2004).

O conceito de representação social foi transformado e aprofundado. Está mais próxima da ideia de construção social do sentido, e que de uma construção social

da realidade (Jodelet, 2001). Não existe um corte entre o individual e o coletivo, entre o sujeito e objeto. Ela colhe as representações hegemônicas, representações emancipadas e as polemicas, com objetivo vocacionado para ação e para avaliação dando importância a comunicação e a linguagem (Castro, 2002).

As representações sociais tem aplicações em diversas áreas. Na educação permite compreensão de como as representações sociais influenciam a aprendizagem e a interação na sala de aula. Permite entender como o conhecimento e as crenças são produzidas em contextos sociais, influenciando a maneira como percebemos e interagimos com o mundo (Alves-Mazzotti, 2008). Assim, possibilita questionar a natureza de conhecimento e de outro lado, a relação indivíduo e sociedade (Spink, 1993).

As pesquisas sobre representação social em evolução biológica revelaram: o darwinismo e neodarwinismo compõem a teoria evolutiva e a genética é base dessas duas abordagens e os problemas de ensino aprendizagem da teoria evolutiva analisados a luz dos resultados indicam a necessidade de integração de evolução das explicações de genéticas as aulas de evolução no ensino médio (Valencia, Falcão, 2012). Na pesquisa de Bueno (2018) foram identificadas ideias errôneas associadas ao conceito de evolução, tais como ideia de progresso, valorização crescente, transformismo, e linearidade do processo evolutivo. Silva (2025), demonstram que, apesar de os professores da América Latina reconhecerem algum grau de importância científica para a ideia de design inteligente na evolução biológica, há variações sutis entre eles, sendo os docentes uruguaios os mais reticentes a essa concepção e enfatiza a necessidade de compreender essas complexidades para aprimorar estratégias educacionais e promover um diálogo construtivo entre ciência e fé.

Conhecer as representações sociais sobre a evolução biológica permite aos professores identificar as limitações para compreender esta temática e traçar estratégias de ensino que adequa ao contexto social.

3.CAPITULO III: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada nesta investigação é qualitativa. O objetivo da pesquisa é analisar o desenvolvimento de um curso de formação sobre evolução biológica em professores de biologia do ensino secundário de Moçambique. O formato da pesquisa é multipaper com abordagem vertical ou sequencial. Este objetivo será alcançado pelos resultados intermediários dos artigos que irão conduzir o resultado final da pesquisa. Desta forma os objetivos específicos correspondem aos objetivos de cada artigo da tese.

Neste âmbito este capítulo apresenta seguintes subcapítulos: (3.1) fundamentação e abordagem metodológica, faz-se a descrição geral da investigação qualitativa e sua caracterização e tipo de abordagem metodológica usado no curso de formação dos professores; (3.2) Contextualização sobre o Curso de Formação Continuada: Evolução Biológica Conteúdos e Práticas; apresenta-se os conteúdos do curso e respectivos professores para leção (3.3) participantes de pesquisa, descreve os professores participantes e respectivas escolas e (3.4) instrumentos de coleta de dados usados na pesquisa

3.1 FUNDAMENTAÇÕES E ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para o desenvolvimento da pesquisa sobre a formação continuada do professor sobre o ensino de evolução, baseou-se numa num método qualitativo. O curso foi desenhado numa perspectiva do paradigma personalista. Segundo Pacheco (1995), o paradigma personalista, a sua característica principal é que o aluno fornece a base para determinação do que deve ser ensinado.

No decorrer do curso de formação de professores sobre a evolução biológica, para além dos processos técnicos, preocupou-se também em conhecer a situação real enfrentada pelos professores. Neste caso a preocupação é do significado que os professores expressam sobre suas experiências. Isto é muito importante, pois traz melhor reflexão e solução de problemas. Assim, concordamos que a presente investigação se enquadra numa pesquisa qualitativa e, segundo Bogdan & Biklen (1994), tem como característica compreender o significado dos acontecimentos e interações em situações particulares.

A partir da metodologia qualitativa, espera-se que se alcance o objeto de estudo, que visa descrever os desafios de ensino de evolução e proporcionar um curso de formação continuada no qual os professores tem espaço para trocarem suas experiências com outros especialistas de diferentes áreas das ciências biológicas, conciliando assim diferentes tipos de conhecimento como pedagógico; conhecimento do conteúdo; o conhecimento pedagógico do conteúdo, assim como outros fatores sociais, econômicos, culturais e políticos que possam influenciar o ensino de evolução.

Desta forma nós apoiamos nas ideias de Lüdke & Andre (2018) que explicam que os fenômenos educacionais estão situados dentro de um contexto social. O desafio é tentar captar a realidade dinâmica e complexa do seu objeto de estudo em sua realidade histórica.

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa para coleta de dados foram efetuados no ambiente natural, os dados são descritivos, a descrição dos procedimentos é maior do que o produto; considera o significado ou diferentes pontos de vistas dos participantes e segue-se processo indutivo para análise de dados.

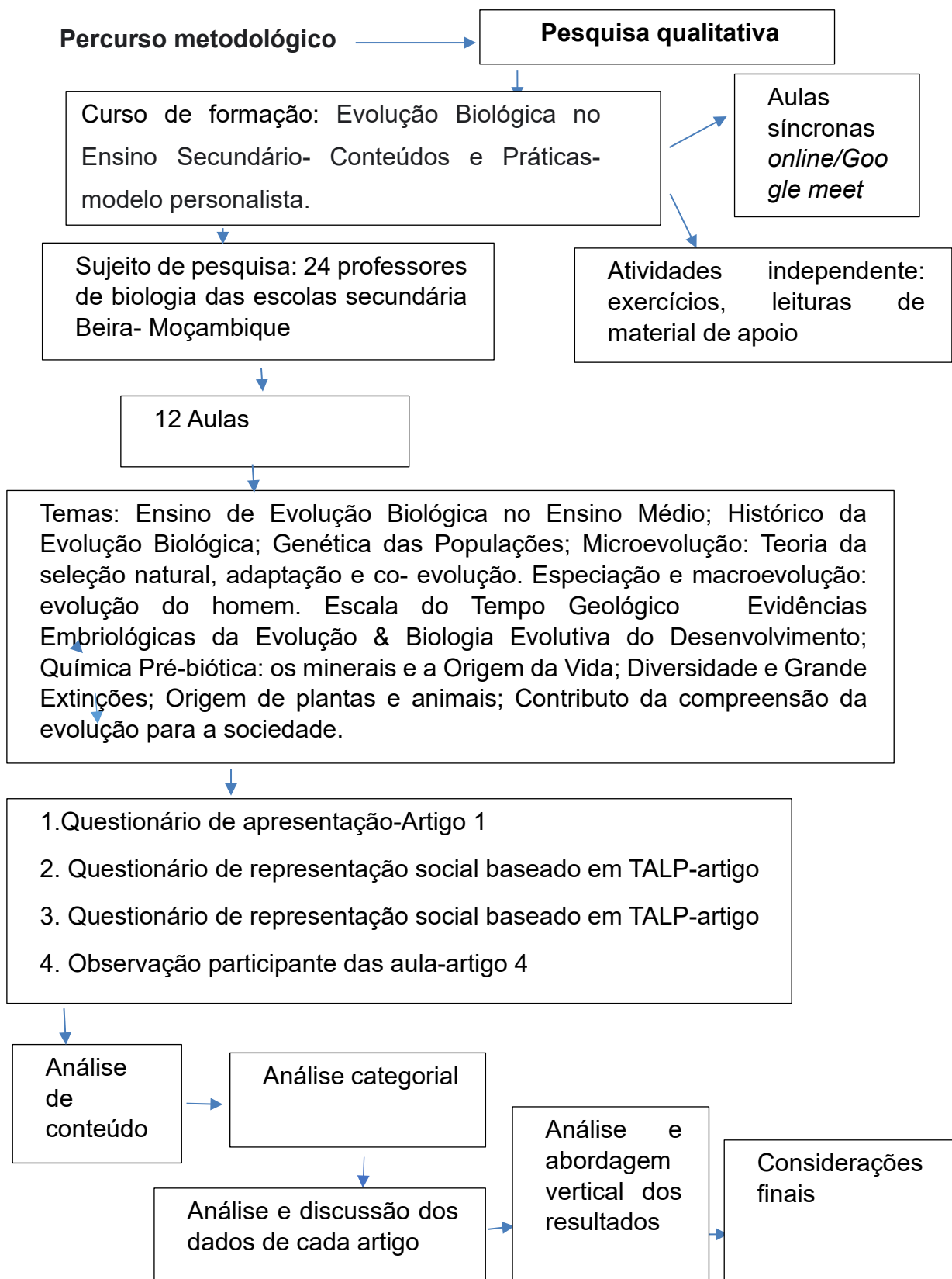
Na ótica de Flick (2008) os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de produção de conhecimento e na variedade de abordagens e métodos. Nesta perspectiva, concorda-se com Flick (2008) que descreve os critérios da pesquisa qualitativa que consistem mais em determinar se as descobertas estão embasadas no material empírico, ou se os métodos foram adequadamente selecionados e aplicados.

Nesta pesquisa, os aspectos essenciais estão direcionados a análise de todo processo de capacitação dos professores de biologia nas escolas de Moçambique a partir de um curso de formação continuada relacionado ao ensino de evolução e a descrição dos pontos de vista de cada sujeito participante. Isto permite entender diferentes maneiras pelas quais os indivíduos revestem de significado. A reconstrução desses pontos de vista subjetivos torna-se o instrumento para análise das esferas sociais (Flick, 2008).

Entendemos que são diferentes fatores que possam influenciar o ensino dessa temática. A pesquisa qualitativa permite analisar diferentes elementos com

respectivos significados. No esquema 4 está representado o percurso metodológico deste estudo, onde apresenta a trajetória da pesquisa, coleta de dados e interpretação de dados.

Esquema 4: Percurso metodológico da pesquisa



A abordagem vertical da tese *multipaper* como ilustra no esquema 5 é quando a tese propõe estudar um determinado problema e, para isso, precisam-se obter resultados intermediários. Cada artigo atende a um dos objetivos específicos da tese. Os resultados parciais de cada artigo vão conduzindo ao resultado final desejado para atender ao objetivo geral.

Esquema 5: Abordagem vertical do formato *multipaper*



Fonte: Frank, Yukihiro (2013).

A abordagem metodológica foi concebida a partir de curso de formação continuada, desenhado com metodologia qualitativa, baseado numa perspectiva ou paradigma personalista sobre a formação de professores. A grande importância deste modelo de formação é despertar as pessoas. A educação não pode partir de outras perspectivas, [...] sua missão é de despertar pessoas capazes de viver e de assumir posições como pessoas (Albernaz, 2014).

A educação é um processo fora do mundo, que observa e pacientemente traça as estratégias para corrigir os problemas do homem e da sociedade (Albernaz, 2014). Devemos perceber um caminho em que o processo educativo ganha muito em potencial de transformação da sociedade, não apenas em seus aspectos materiais, mas também na ordem dos valores.

Devemos estar atentos aos objetivos que estão em jogo no processo educativo, pois estes objetivos podem influenciar diretamente no futuro da pessoa humana, e para que este futuro seja promissor temos que ir além da percepção do ser humano com apenas um simples manipulador da natureza, é preciso mais do que nunca pensar uma educação de liberdade (Rocha, 2015).

Deve existir um equilíbrio na compreensão do homem, como ser igualmente material e espiritual, e a associação da educação a esta visão de equilíbrio, como um caminho de resistência aos riscos de alienação que rondam o ser humano e a ação pedagógica.

O educar é equilíbrio entre o instruir e o formar, a educação, sentido que permite a formação de pessoas não apenas hábeis para fazer coisas, mas pessoas cada vez mais autônomas (Rocha, 2015).

3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: EVOLUÇÃO BIOLÓGICA CONTEÚDOS E PRÁTICAS

O curso teve a designação “A Evolução Biológica no Ensino Secundário: conteúdos e práticas. O curso foi lecionado por especialista de diferentes áreas e universidades como: Universidade Estadual de Londrina (UEL); Universidade de São Paulo (USP), Instituto Federal do Paraná (IFPR) e Universidade Licungo (UL). Teve duração de onze (11) semanas e 12 aulas. O curso começou no dia 23 de agosto de 2022 e terminou no dia 01 de novembro de 2022. O curso foi organizado pela professora Mariana A. Bologna Soares de Andrade (UEL) e Nito Artur Mirione (UL). As aulas decorreram na modalidade a distância via *Googe Meet*, nas terças feiras no período, entre 19 a 21 horas de Moçambique e 14 e 16 horas de Brasil. As aulas foram gravadas e em cada aula o professor tinha duas horas, das quais uma hora para leccionação e debate com os formandos e uma hora para atividades práticas ou exercícios. Para além dessas atividades síncronas, também foram disponibilizados por alguns professores atividades assíncronas. O quadro 4 mostra cronograma do curso.

Essas características de formação de professor, segundo Pacheco (1995); Garcia (1999) e Albernaz (2014) enquadram-se no paradigma personalista, onde a formação deve ter em conta das situações de formação de um professor em função das suas necessidades e problemas. O professor deve ser formado para além dos processos técnicos de ensinar, os processos que favorecem a sua introspeção e maturidade (Pacheco, 1995).

Quadro 4: Cronograma do curso de formação continuada.

Aula	Data	Tema	Professor
01	23/08/22	Apresentação do Curso. Aspectos do Ensino de Evolução Biológica no Ensino Médio.	Mariana A.B. S. Andrade & Nito Mirione
02	29/08/22	A Origem e Histórico Das Ideias Sobre a Evolução Biológica	Professor Pedro Colli
03	06/09/22	Genética das Populações	Daniel M. Limeira
04	13/09/22	Microevolução: fatores que alteram as frequências alélicas.	Daniel Meneguello Limeira
05	20.09.2022	Teoria da seleção natural, adaptação e seleção natural. coevolução	Rogério F. Sousa
06	27/09/22	Especiação e macroevolução: evolução do homem	Rogério F. Sousa
07	4/10/22	Escala do Tempo Geológico	Juliana de M. L.Basso
08	11/10/22	Evidências Embriológicas da Evolução & Biologia Evolutiva do Desenvolvimento	Glaura S. Fernandes
09	18/10/22	Química Pré-biótica: os minerais e a Origem da Vida	<i>Dima Zaia</i>
10		Diversidade e Grande Extinções	Rogério F. Sousa
11	25/10/22	Origem de plantas e animais	Carlos E.A. Júlio
12	01/11/22	Contributo da compreensão da evolução para a sociedade	Marllon M. Souza Rosa

Fonte: Autores, 2025

Justifica-se este modelo de formação de professores para este curso de formação em ensino de biologia evolutiva, para conhecer as dificuldades dos professores que trabalham com os conteúdos de evolução e encontrar melhor estratégias segundo a situação real de cada professor e de cada escola.

São muitos obstáculos para compreender a ciência sobretudo a teoria da evolução. Como devemos superar esses obstáculos? Como o desenvolvimento da ciência acontece por meio de um processo descontínuo, em que há necessidade de se negociar com o conhecimento anterior para construir o novo (Becherlard, 1996). A divulgação e melhor compreensão da teoria evolutiva auxiliam no rompimento de tais obstáculos que criam acomodações que tornam empecilho para formação de espírito científico (De Ávila, 2023).

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nesta pesquisa os participantes são os professores de biologia que lecionam nas escolas secundárias na Província de Sofala, cidade da Beira em Moçambique. Esses sujeitos têm formação inicial de professores em ensino de biologia. Foram 24 professores que participaram e terminaram o curso com sucesso e obtiveram respectivos certificados de participação. Os participantes do curso provem de diversas escolas da cidade: Mateus Sansão Mutemba 7 professores; Dondo (5); Ponta Gea (2); Matias Kapesse (2); Nhamatanda (2) Manga (2); Samora Machel (1); 25 de Setembro (1); Macurungo (1) e Escola Catedral (1). Os nomes dos professores foram codificados em P1 para designar o indivíduo 1, P2 para indivíduo 2, assim sucessivamente como ilustra o quadro (5). A escolha destes professores justifica-se por serem profissionais que lidam com ensino de biologia e por conseguinte o ensino de evolução. Como profissionais na área de docência de biologia a sua experiência e sua prática reflexiva pode trazer uma informação útil sobre o ensino de evolução, uma vez que, são eles que vivem *in loco* dia a após dia os problemas de ensino de evolução em Moçambique.

Quadro 5. Código dos participantes e nome da escola que lecciona.

Nr	Código	Escola
01	P1	Mateus Sansão Mutemba
02	P2	Nhamatanda
03	P3	Nhamatanda
04	P4	Matias Kapesse
05	P5	Dondo
06	P6	Dondo
07	P7	Samora Moises Machel
08	P8	25 De Setembro
09	P9	Macurungo
10	P10	Mateus Sansão Mutemba
11	P11	Mateus Sansão Mutemba
12	P12	Ponta Gea
13	P13	Mateus Sansão Mutemba
14	P14	Manga
15	P15	Mateus Sansão Mutemba
16	P16	Manga
17	P17	Mateus Sansão Mutemba
18	P18	Catedral
19	P19	Dondo
20	P20	Dondo
21	P21	Ponta Gea
22	P22	Mateus Sansão Mutemba
23	P23	Matias Kapesse
24	P24	Dondo

Fonte: Autores, 2025

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE DADOS

Nesta pesquisa foram utilizados diferentes instrumentos de coleta de dados. Cada um desses instrumentos foi utilizado em um dos artigos desta tese *multipaper*.

(1) questionários: i) Questionário inicial, foi apresentado no primeiro dia de apresentação do curso, com objetivo específico analisar o perfil dos professores e fatores que influenciam o ensino de evolução. As informações foram utilizadas para artigo 1 (Vide quadro 6).

Quadro 6. Questionário do artigo 1 sobre o perfil dos professores formandos e pré-avaliação sobre o conhecimento de ensino de evolução biológica.

Questionário de apresentação: biografia e pré-avaliação sobre ensino de Evolução Biológica.

1. Nome?
2. Quando fez o curso de licenciatura em ensino de Biologia?
3. Tem quantos anos de experiencia?
4. Fez curso de pós-graduação?
5. Quais dificuldades que tem no ensino de evolução?
6. Quais ideias para superar as dificuldades?
7. Quais recursos existentes na sua escola?
8. Qual as expectativas do curso?

Fonte: Autores, 2025

ii) Questionário baseado na TALP (Técnica de Associação Livre de Palavras): (a) utilizado para o artigo 2 com objetivo de analisar as representações sociais de professores de biologia acerca de evolução quanto a questões indutoras histórico da evolução, evolução como eixo integrador e ensino de evolução na escola como mostra no quadro (7); e (b) questionário do artigo 3, com objetivo específico de conhecer as representações sociais dos professores de educação secundária acerca de evolução biológica (quadro 8).

Quadro 7. Questionário relacionado a teoria das representações sobre ensino de evolução biológica baseada na TALP para artigo 2.

Questões indutores da TALP sobre histórico da evolução biológica, evolução biológica como eixo integrador e evolução biológica no ensino secundário.

1. Cite cinco (5) palavras que vem na sua mente quando se fala do histórico da evolução biológica.
2. Mencione cinco (5) palavras que vem na tua mente quando se fala de evolução biológica como eixo integrador da biologia.
3. Cite cinco (5) palavras que aparecem quando você fala de Evolução Biológica no ensino secundário.

Fonte: Autores, 2025

Quadro 8. Questionário relacionado a teoria das representações sobre ensino de evolução biológica para artigo 3.

Questionário da TALP

1.Mencione 5 (cinco) palavras que aparecem na tua mente quando falamos de genética das populações.

2.Quais palavras (5) que aparecem na sua mente quando falamos de Microevolução e fatores que alteram a evolução.

3. Escreve cinco palavras aparecem na mente quando falamos da seleção natural.

4.Mencione 5 palavras que aparecem na sua cabeça quando falamos macroevolução. evolução do Homem.

5.Mencione cinco (5) palavras que aparece na tua mente quando falamos de escala do tempo geológico

6.Mencione 5 palavras que aparecem na mente quando falamos de Biologia de Desenvolvimento.

7.Mencione 5 palavras que aparecem na tua mente quando falamos de origem da terra e da vida.

8.Mencione pelo menos 5 palavras que aparece na sua mente quando falamos de extinção e irradiação.

9.Quais palavras (5) que aparecem na tua mente quando falamos de origem das plantas?

10.Mencione (5) palavras que aparecem na tua mente quando falamos de origem de animais?

11.Mencione cinco palavras que aparecem na tua mente quando falamos de contributo da compreensão da Biologia Evolutiva Para sociedade.

Fonte: Autores, 2025

(2) A técnica de observação participante: Consistiu na observação das aulas dos professores especialistas, com objetivo de analisar as interações dos formandos na sala de aula sobre os aspectos relacionados (C1) as experiências práticas de evolução; (C2) abordagem sobre conteúdos de evolução e (C3)

experiencia sobre ensino de evolução na escola. Essa informação foi utilizada para o artigo 4 (quadro 9).

Temos C1 como primeira categoria “interação da turma sobre as atividades práticas” pretende-se identificar como subcategorias: SC1.1 (comentários sobre as práticas) e SC1.2 (dúvidas sobre atividade (s) pratica(s)). A segunda categoria é C2 “interação da turma sobre o conteúdo abordado pelo professor” pretende analisar as subcategorias: SC2.1 comentários da aula e SC2.2 questões apresentados. Na terceira categoria temos experiências sobre o ensino de evolução na escola (C3) e prevê analisar subcategorias como: SC3.1 dificuldade de compreensão da teoria de evolução; SC3.2 faltas de debate nas planificações; SC3.3 faltas de material didático; SC3.4 abordagens deficiente sobre evolução nos livros; SC3.5 os professores saltam conteúdos por falta de compreensão; SC3.6. turmas numerosas que dificultam trabalhar nas aulas práticas; SC3.7 uso de métodos tradicionais; SC3.8 explicações não científicas; SC3.9 equívocos na interpretação da teoria evolutiva; SC3.10 falta de contextualização das aulas de evolução biológica ; SC3.11 fraca preparação dos professores; SC3.12 falta de abordagem integrada; SC3.13 número de aulas reduzido; SC3.14 deficiência de compreender matemática; SC3.15 falta de internet para demonstrações; SC3.16 criatividade nas aulas de evolução; SC3.17 criar debates nas escolas sobre evolução biológica; SC3.18 produzir cartazes; SC3.19 replicar nas escolas conhecimento sobre evolução biológica.

Quadro 9. Ficha de observação com categorias e subcategorias das aulas ministradas no curso de formação de evolução biológica.

Categorias	Subcategorias	AULAS												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
C1	SC1.1													
	SC1.2													
C2	SC2.1													
	SC2.2													
C3	SC3.1													
	SC3.2													
	SC3.3													
	SC3.4													
	SC3.5													
	SC3.6													
	SC3.7													
	SC3.8													
	SC3.9													
	SC3.10													
	SC3.11													
	SC3.12													
	SC3.13													
	SC3.14													
	SC3.15													
	SC3.16													
	SC3.17													
	SC3.18													
	SC3.19													

Fonte: autores, 2025

O estudo desta pesquisa visou proporcionar o desenvolvimento profissional reflexivo a partir de curso de formação continuada. Partimos da ideia de Pacheco (1995) que o conhecimento profissional do professor, depende acima de tudo, de um contexto de ação que exige constantes atualizações e adaptações.

Desta forma, escolheu-se a técnica de análise conteúdo para sistematização e interpretação de dados por ser viável nos procedimentos metodológicos. A pesquisa preocupa-se com análise dos significados das falas dos intervenientes relacionado com o desenvolvimento profissional do professor.

Para tal, delimitou-se as unidades de codificação, ou as de registro. Assim permitiu a classificação dos elementos de significação construtivas da mensagem (Bardin, 2016). Esta técnica faz parte de procedimentos para identificar e categorizar os elementos relevantes nos dados coletados com objetivo de compreender o significado para chegar as conclusões mais profundas, nesse sentido, este trabalho adotou nos seus artigos a análise categorial.

A fase de pré-análise, é a primeira, consiste na organização do material sobre o qual o pesquisador irá sistematizar ideias preliminares - momento de intuição etapa com objetivo tornar operacionais e sistematizar ideias iniciais (Bardin, 2016).

De acordo com Bardin (2016), a fase de exploração, inicia-se com a codificação. Nesta fase transforma-se os dados em unidades de análises significativas para pesquisa que contém informações relevantes. A codificação envolve a criação de códigos ou etiquetas que represente conceitos importantes para pesquisa. Este processo foi feito de forma aberta onde o pesquisador não tem categorias predefinidas e descobre novos tema ou padrões.

A partir das respostas ou dados do questionário da apresentação, de questões de TALP e questões de avaliação, criara as unidades de contexto e respectivos unidades de registro para categorização para posterior inferência de modo a responder de forma minuciosa os objetivos de pesquisa.

A última etapa é tratamento dos resultados e a interpretação de inferência que se dá apoia-se nos elementos constitutivos que é a significação e código suportado por emissor e receptor. É o momento em que o pesquisador dá sentido as manifestações encontradas e estabelece com arcabouço teórico (Bardin, 2016). Estas fases da Análise de Conteúdo são determinantes para a pesquisa e requerem

a correta execução e exploração do material, para analisar e alcançar conclusões coerentes.

Ao final desta tese, objetiva-se fazer uma triangulação dos dados apresentados ao longo dos artigos para responder a questão geral desta pesquisa.

REFERENCIAS

ABREU, Dércio. Contributo da Formação Contínua para o Desenvolvimento Profissional de Professores. Caso da Escola Secundária Mjn–Zona de Influência Pedagógica “A”, Cidade De Nampula. 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ucm.ac.mz/bitstream/123456789/184/1/Tese%20de%20D%C3%A9rcio%20Abreu.pdf>

ALBERNAZ, Mônica Ferreira. Personalismo e a formação humanizadora: um estudo das contribuições de Mounier. 2014. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFG_19170b80ed85674d3d1f9ec48686a5a9.

ALEXANDRE, Marcos. Representação social: uma genealogia do conceito. **Comum**, v. 10, n. 23, p. 122-38, 2004.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista múltiplas leituras**, v. 1, n. 1, p. 18-43, 2008.

ARÁUJO, Leonardo Augusto Luvison. **Evolução Biológica. Porto Alegre, RS: Editora Fi**, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gilberto-Vieira-5/publication/322885478_Admiravel_Mundo_Novo_Epigenetica/links/5a73cb67458515512077e147/Admiravel-Mundo-Novo-Epigenetica.pdf

AZEVEDO, Sandro. **O ensino de Evolução Biológica na Escola. Práticas de ensino e dificuldades apontadas por professores da rede estadual do rio de janeiro**. Dialética editora. 2024.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**, 1ª ed. Contraponto editora, 1996.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Edições 70. 2016.

BEL, L; DAY, C. (eds). **Managing Professional Development of Teachers**. Milton Keynes: Open University.

BIZZO, Nelio et al. Ensino de Evolução: o que dizem as pesquisas?. **Genética na Escola**, v. 16, n. 2, p. 440-449, 2021. Disponível em: <https://geneticanaescola.com/revista/article/download/401/366>. acesso em: 18 jul. 2023.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Porto editora. Portugal, 1994.

BUENO, Stefany Louise. **As representações sociais de acadêmicos de ciências e biologia sobre evolução biológica**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BUTT, Richard et al. 3 Collaborative autobiography and the teacher's voice 1. In: **Studying teachers' lives**. Routledge, 2013. p. 51-98.

CARLSEN, William S. Why Do You Ask? The Effects of Science Teacher Subject-Matter Knowledge on Teacher Questioning and Classroom Discourse. 1987.

CARNEIRO, Ana Paula Netto et al. A evolução biológica aos olhos de professores não-licenciados. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/87246>

CARTER, Kathy. Teachers' knowledge and learning to teach. **Handbook of research on teacher education**, v. 2, p. 291-310, 1990.

CIBOTTO, Rosefran Adriano Gonçalves; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK–Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. <http://doi.org/10.4025/imagenseduc.v7i2.34615>

CASTRO, Paula. Notas para uma leitura da teoria das representações sociais em S. Moscovici. **Análise social**, p. 949-979, 2002.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTLE, Susan L. **Inside/outside: Teacher research and knowledge**. Teachers College Press, 1993.

COLLI, Pedro Leonardo Guarilha; BASTOS, Vinícius Colussi; BOLOGNA, Mariana Aparecida. O papel da Evolução biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022.

COMBS, A; et al. Claves para la formación de los profesores. Un enfoque Humanístico. Madrid:EMESA, 1979.

CONNELLY, F. Michael; CLANDININ, D. Jean. Stories of experience and narrative inquiry. **Educational researcher**, v. 19, n. 5, p. 2-14, 1990.

COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves. Dissertações e teses Multipaper: uma breve revisão bibliográfica. **Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 8, n. 1, 2014. <https://trilhasdahistoria.ufms.br/index.php/sesemat/article/view/3086>

COUTINHO, F. A; RODRIGUES E SILVA; OLIVEIRA, F. S. (org). **Ciência na escola. Um novo olhar sobre o ensino da evolução biológica: reflexão e propostas** (CNPq), editora Na RAIZ. São Paulo, 2022.

DE ÁVILA MEDEIROS, Thiago. **Resistências ao Espírito Científico? A Teoria da Evolução e a Docência em Ciências**. Editora Appris, 2023.

DE ÁVILA MEDEIROS, Thiago; MAIA, Eline Deccache. A teoria da evolução: as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2013. https://www.academia.edu/download/41000239/A_teor_da_evolucao.as_dificuldades_encontradas_na_relacao_ensino_aprendizagem.pdf

DE LANDSHEERE, Viviane. Competencias mínimas para la enseñanza secundaria. **Perspectivas: Revista trimestral de educación comparada**, n. 1, p. 41-50, 1987.

DILLON-PETERSON, Betty. Staff development/organization development-perspective 1981. **Staff development/organization development**, p. 1-10, 1981.

FARIA, Chico Francisco; PACALA, Francisco Luciano. Políticas Públicas de educação: programa de ensino secundário a distância (PESD) em Moçambique. **Revista África e Africanidades**. Ano XIII- n.34, 2020. <https://www.africaeaficanidades.com.br/documentos/0110052020.pdf>

FEIMAN-NEMSER, Sharon. **Teacher preparation: Structural and conceptual alternatives**. Michigan State University: National Center for Research on Teacher Education, 1989.

FERNÁNDEZ, M. **La profesionalización del docente Madrid**: Escuela Española. 1988.

FISCHER, Julian et al. Measuring biology trainee teachers' professional knowledge about evolution—introducing the Student Inventory. **Evolution: Education and Outreach**, v. 14, p. 1-16, 2021. <https://doi.org/10.1186/s12052-021-00144>. Acesso 20 de janeiro de 2024.

FLICK, Uwe. **Métodos de pesquisa. Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Editora artimed, Poto Alegre, 2009

FRANK, Alejandro; YUKIHARA, Eduardo. Formatos alternativos de teses e dissertações-**Ciência prática** (blog) 2013. Disponível em: <https://cienciapratica.wordpress.com/2013/04/15/formatos-alterativos-de-teses-e-dissertacoes/>. Acesso em 03 de março 2025.

FULLAN, Michael. Staff development, innovation, and institutional development. **Changing school culture through staff development**, v. 1220, p. 16-133, 1990.

FUTUYMA, J. Douglas. 2002. **Evolução, Ciência e Sociedade**. SP: Sociedade Brasileira de Genética (SBG), editora:livros@sbg.org.br 2002. P.20-29

FUTUYMA, J. Douglas. **Biologia Evolutiva**. FUNPEC Editora, 3ª ed. Ribeirão Preto; 2009. P.6

JODELET, Denise et al. La representación social: fenómenos, concepto y teoría. **Moscovici, Serge (comp.), Psicología Social II, Barcelona, Paidós**, p. 469-494, 1986.

JODELET, Denise et al. Representações sociais: um domínio em expansão. As representações sociais, v. 17, n. 44, p. 1-21, 2001.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto editora LDA, Portugal, 1999.

GOEDERT, Lidiane et al. A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica. 2004. <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101549>

LANGA, Elsa Maria. **Desafios da formação dos Professores em Moçambique**. CARVALHO, Clara et al.(org), *COOPEDU IV —Cooperação e Educação de Qualidade*, Centro de Estudos Internacionais, 2020. <https://books.openedition.org/cei/1177> acesso: 23 de agosto 2024.

LICATTI, Fábio. O ensino de Evolução Biológica no nível Médio: investigando concepções de professores de Biologia (Dissertação). 2005. <http://hdl.handle.net/11449/90884>

LOUCKS-HORSLEY, Susan et al. Continuing to Learn: A Guidebook for Teacher Development. 1987. <https://eric.ed.gov/?id=ED285837>

MACENA, Marcílio Gomes. **Ensino e aprendizagem de evolução biológica: uma análise da evolução conceitual no cotidiano de sala de aula-2a edição**. Editora Dialética, 2023.

MACHILI, Carlos. The 13 gaps in teacher training. **Mozambique Education and Human Development: Trajectory, Lessons and Challenges for the 21st Century**. Trans. Paul Fauvet and Bayano R. Valia Jr. Maputo: UNDP, p. 63-64, 2000.

MAHALAMBE, Feliciano Mapezuane et al. Estudos sobre formação inicial de professores em Moçambique e sua relação com as políticas de formação de professores (2012-2017). **Education Policy Analysis Archives**, v. 27, p. 149-149, 2019. <https://doi.org/10.14507/epaa.27.4250>.

MARA, Jose; VIEIRA, Flavia. A Formação De Professores em Moçambique-Um estudo de caso na Universidade Eduardo Mondlane.2019 <https://www.bing.com/search?q=MARA%2C%20Jose%3B%20VIEIRA%2C%20Flavia.%20A%20Formacao%20De%20Professoresem%20MocambiqueUm%20estudo%20de%20caso%20na%20universidade%20eduardo%20mondlane&form=SWAUA2#>

MEYER, D; EL-HANI, C. Nino. **Evolução o Sentido da Biologia**. Editora UNESP, SP. 2005.

MINEDH. **Estatísticas de educação, levantamento escolar**. Maputo, 2022.c

MINEDH. Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano. **Política do Professor e Estratégia de Implementação (2023 – 2032) 2022.a**, MINEDH. Maquetização e Impressão: Sociedade do Notícias - Gráfica Maputo, Moçambique. www.mined.gov.mz. Acesso 23 de agosto de 2024.

MINEDH. **Plano Estratégico da Educação 2020-2029**. Maputo Moçambique, 2020a.

MINEDH.INDE. **Plano Curricular do Ensino Secundário (PES)**. Documento orientador. Objetivos, políticas, plano de estudos e estratégia de implementação. Maputo, junho de 2022.b.

MOSCOVICI, Serge. Representações sociais. **Investigações em psicologia social**, v. 9, 2003.

MORERA, Jaime Alonso Caravaca et al. Aspectos teóricos e metodológicos das representações sociais. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 24, p. 1157-1165, 2015.

INDE. República de Moçambique. Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano. Ajuste dos programas de 10^a e 12^a classe, 2020.

MINEDH. Estudo Holístico da situação do professor em Moçambique, Maputo, 2017. MOÇAMBIQUE. Lei numero 18/2018 de 18 de Dezembro do sistema Nacional de Educação.

NADELSON, Louis S.; HARDY, Kimberly K. Trust in science and scientists and the acceptance of evolution. **Evolution: Education and Outreach**, v. 8, p. 1-9, 2015. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12052-015-0037-4>
DOI 10.1186/s12052-015-0037-4

NIVAGARA, Daniel. A formação e o desenvolvimento profissional de professores: uma análise crítica da sua prática no contexto de Moçambique. **EDUCAmazônia**, v. 11, n. 2, p. 23-39, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4710478>

NÓVOA, António (Org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

OLDROYD, David; HALL, V. J. **Managing staff development: A handbook for secondary schools**. 1991.

OLEQUES, Luciane Carvalho et al. Evolução biológica: percepções de professores de Biologia de Santa Maria, RS. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6642>

OLEQUES, Luciane Carvalho et al. **A evolução biológica em diferentes contextos de ensino**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3540>

PACHECO, Jose Augusto de Brito. **Formação de professores. Teoria e prática**. Edição subsidiada pelo CEEP-Centro de estudo em educação e psicologia, 1ª ed. Braga, 1995

PEDASTE, Margus et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational research review**, v. 14, p. 47-61, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.

PICKLE, Judy. Toward teacher maturity. **Journal of teacher education**, v. 36, n. 4, p. 55-59, 1985. <https://doi.org/10.1177/002248718503600414>

REISS, Michael J. Evolution education: treating evolution as a sensitive rather than a controversial issue. **Ethics and Education**, v. 14, n. 3, p. 351-366, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17449642.2019.1617391>

ROCHA, Antonio Glauton Varela. A educação personalista e a transformação da sociedade: contribuições de Louis Althusser e Emmanuel Mounier. **Griot: Revista de Filosofia**, v. 12, n. 2, p. 316-326, 2015. <https://doi.org/10.31977/grifi.v12i2.651>

ROLDÃO, Maria do Céu Neves. Formação de professores e desenvolvimento profissional. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 22, n. 2, p. 191-202, 2017. <http://hdl.handle.net/10400.14/22570>. acesso 23 de agosto de 2024

RUDDUCK, J. **Innovation and Change**. Milton Keynes. 1991.

SCHÖN, Donald A. **Educating the reflective practitioner**. Jossey-bass publishers, 1987.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, v. 2, p. 77-91, 1992. disponível em: https://www.academia.edu/download/37875068/FORMAR_PROFESSORES_COMO_PROFISSIONAIS_REFLEXIVOS -DONALD A. SCHON.pdf

SERRANO, Martina Pérez. **La formación práctica del maestro**. Analisis y perspectiva. 1988.

SHULMAN, Judith. **Case methods in teacher education**. Publisher. Teachers college, 1992.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

SICKEL, Aaron J.; FRIEDRICHSEN, Patricia. Examining the evolution education literature with a focus on teachers: major findings, goals for teacher preparation, and directions for future research. **Evolution: Education and Outreach**, v. 6, n. 1, p. 23, 2013. <https://doi.org/10.1186/1936-6434-6-23>. 20 de janeiro de 2024.

SILVA, Hesley Machado. Percepções Científicas e Religiosas dos Professores de Biologia na América Latina sobre o Ensino de evolução. **Austral Comunicación**, v. 14, n. 2, p. e01412-e01412, 2025. <https://doi.org/10.26422/aucom.2025.1402.mac>

SILVEIRA, Evanildo. Os desafios do ensino e da compreensão da evolução no Brasil. **Questão de Ciência**. 29 de Junho. Disponível em: <http://revistaquestaodeciencia.com.br/questao-de-fato/2022/06/29/os-desafios-do-ensino-e-da-compreensao-da-evolucao-no-brasil>. Acesso em 15 de julho de 2024.

SINGO, Brígida D.'Oliveira. DESAFIOS FORMAÇÃO TÉCNICA E CONTÍNUA DOS PROFESSORES-EXPERIÊNCIA DA UNIVERSIDADE LICUNGO. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 7, n. 2, jul-dez, p. 402-418, 2023. <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/download/12920/8682/35196>

SPARKS, Dennis; LOUCKS-HORSLEY, Susan. Models of staff development. **Handbook of research on teacher education**, v. 3, p. 234-250, 1990. <https://catalog.hathitrust.org/Record/009427643>

SPINK, Mary Jane P. The concept of social representations in social psychology. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 9, p. 300-308, 1993. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1993000300017>.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Editora Vozes Ltda. 17. ed. — Petrópolis, RJ; 2014.

TOWNSEND, D.; BUTT, R.; ENGELS, S. Collaborative Autobiography Action Research and Professional Development. In: **annual meeting of the AERA**. 1990.

USSENE, Camilo Ibraimo. **A formação do professor em exercício e o desenvolvimento criativo e reflexivo estudo de caso com professores do instituto de magistério primário da Matola-Moçambique**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <http://www.repositorio.uem.mz/handle/258/673>

VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, v. 41, p. e49377, 2025. disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469849377>

VALENÇA, Cristiana Rosa; FALCÃO, Eliane Brígida Moraes. Teoria da evolução: Representações de professores pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 471-486, 2012.

XAVIER, Roseane. Representação social e ideologia: conceitos intercambiáveis?. **Psicologia & Sociedade**, v. 14, p. 18-47, 2002.

VREEDE, Erik De. 'What Are We Talking About?' Plural Education and Teacher Education. **European Journal of Teacher Education**, v. 13, n. 3, p. 129-140, 1990. <https://doi.org/10.1080/0261976900130305>

ZAMBERLAN, Edmara Silvana Joia; SILVA, Marcos Rodrigues da. O ensino de evolução biológica e sua abordagem em livros didáticos. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 1, p. 187-212, 2012. . Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623613967>

ZEICHNER, Kenneth M. Alternative paradigms of teacher education. **Journal of teacher education**, v. 34, n. 3, p. 3-9, 1983. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002248718303400302>.

ZIADIE, M. A.; ANDREWS, T. C. Moving evolution education forward: a systematic analysis of literature to identify gaps in collective knowledge for teaching. **CBE—Life Sciences Education**, v. 17, n. 1, p. ar11, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1187/cbe.17-08-0190>. Acesso em: 16 de Janeiro 2024.

CAPITULO IV : APRESENTAÇÃO DE ARTIGOS

ARTIGO 1: ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: PERFIL E CONTEXTO DE PROFESSORES DE ESCOLAS DE ENSINO SECUNDÁRIO EM MOÇAMBIQUE

TEACHING BIOLOGICAL EVOLUTION: PROFILE AND CONTEXT OF SECOND-ARY SCHOOL TEACHERS IN MOZAMBIQUE

RESUMO

Evolução Biológica é o eixo integrador das ciências biológicas. Em Moçambique não existe pesquisas divulgadas sobre formação de professores e o ensino de evolução biológica. O objetivo deste estudo foi analisar o perfil dos professores participantes do curso de formação e fatores que influenciam o ensino de evolução biológica na educação básica em Moçambique. Usou-se questionário para coleta de dados dos 24 professores participantes. A análise dos dados foi a partir de análise de conteúdo de Bardin (2016). Os resultados demonstram que apesar dos professores ter perfil exigido, tem condições de trabalho inadequado como turmas numerosas e falta de meios didáticos. As dificuldades de ensinar de evolução foram: religião, falta de compreensão da teoria evolutiva; falta de aulas contextualizadas e falta de formação continuada. Esses aspectos refletem as consequências da fragilidade das políticas educacionais devido a pobreza que cria condições de trabalho insatisfatório. O curso foi oferecido por professores brasileiros e organizado pelos autores deste artigo. Relacionou-se com modelo personalista para recolher informações prévias dos professores que possibilitaram adequar as aulas do curso para a realidade moçambicana, com poucas infraestruturas e materiais em sua condição de trabalho quando comparado com Brasil, para além de existir poucos cursos de formação continuada. Altos valores de curso de pós-graduação inviabiliza a participação. Esta análise foi utilizada para a organização das atividades subsequentes do curso, a análise do desenvolvimento do curso e das ações desses professores em suas escolas são foco de análise de outros trabalhos.

Palavras chaves: Ensino de Evolução. Dificuldades. Modelo Personalista.

ABSTRACT

Biological evolution is the integrating axis of biological sciences. In Mozambique, there is no published research on teacher training and the teaching of biological evolution. The objective of this study was to analyze the profile of teachers participating in the training course and factors that influence the teaching of biological evolution in basic education in Mozambique. A questionnaire was used to collect data from the 24 participating teachers. Data analysis was based on Bardin's (2016) content analysis. The results show that although the teachers have the required profile, they have inadequate working conditions such as large classes and a lack of teaching resources. The difficulties in teaching evolution were: religion, lack of

understanding of evolutionary theory; lack of contextualized classes and lack of continuing education. These aspects reflect the consequences of the fragility of educational policies due to poverty that creates unsatisfactory working conditions. The course was offered by Brazilian teachers and organized by the authors of this article. The personalistic model was used to collect prior information from teachers that made it possible to adapt the course classes to the Mozambican reality, with few infrastructures and materials in their working conditions when compared to Brazil, in addition to the few continuing education courses. High postgraduate course fees make participation unfeasible. This analysis was used to organize subsequent course activities; the analysis of the course development and the actions of these teachers in their schools are the focus of analysis in other works.

Key words: Evolutionary Teaching. Difficulties. Personalistic Model.

1. INTRODUÇÃO

A formação de professor influencia a qualidade de educação em diferentes aspectos e âmbitos. Em relação ao ensino de evolução, Araújo (2017) descreve três problemas, os livros didáticos que tratam a evolução biológica apenas nos volumes finais, os professores não se sentem preparados para uma abordagem integrada da evolução e no ensino superior as ciências da vida praticamente não apresentam uma abordagem evolutiva comprometendo a formação docente. Esses aspectos têm impacto no conhecimento dos princípios evolutivos. O domínio do conhecimento de evolução biológica influencia a explicação da diversidade biológica (Futuyma, 2009) e como alternativa para superar o ensino pouco articulado de biologia evolutiva nas escolas e nas universidades Araújo (2017); Colli, Bastos, Andrade (2022) apontam que se deve adotar a evolução como eixo integrador da biologia.

As orientações curriculares para o ensino devem recomendar a contextualização dos conteúdos biológicos com explicações evolutivas. Ela não pode ser compreendida como uma teoria específica, mas um princípio organizador do conhecimento biológico.

Ao focar a formação de professores e o ensino de evolução biológica em Moçambique não existem pesquisas divulgadas até o momento. Uma busca realizada em 15 de janeiro de 2025 nas plataformas Scielo e Google Acadêmico utilizando os termos “ensino de evolução biológica; Moçambique” e no ERIC utilizando o termo “*biological evolution teaching; Mozambique*” não obteve resultados. A partir desse contexto, este trabalho busca investigar alguns aspectos

relacionados a um curso de formação em serviço de professores de Biologia da educação secundária de uma cidade de Moçambique.

A formação do professor deve estar relacionada com os saberes sociais (Pacheco, 1995; Tardif, 2014). Desta forma pensou-se em modelo personalista para curso de formação continuada. Por conseguinte, pensamos em conhecer primeiramente a situação real e as condições de trabalho dos professores.

O conhecimento prévio sobre experiência e o perfil dos professores, possibilita traçar estratégias para melhor interação no curso. Assim, o objetivo do trabalho visa analisar o perfil dos professores participantes do curso de formação e fatores que influenciam o ensino de evolução biológica no contexto da educação básica secundária em Moçambique.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Orientação personalista sobre a formação de professores, para além de capacitá-los em domínio de conhecimento científico e pedagógico, proporciona uma reflexão sobre a prática docente pois, nessas atividades o professor tem abertura para se expressar e explicar os conceitos de si próprio.

Paradigma personalista enfatiza o caráter pessoal do ensino, no sentido de que cada sujeito desenvolve as suas estratégias peculiares de aproximação e percepção do fenómeno educativo (Garcia, 1999). O professor eficaz é um ser humano único que aprendeu a fazer uso de si próprio eficazmente e realiza os seus propósitos e os da sociedade na educação de outras pessoas (Garcia, 1999). O professor deve conhecer a si próprio e das situações em que está inserido e da inter-relação destas duas percepções.

O objetivo de um programa personalista de formação de professores é proporcionar aos docentes a capacidade de serem pessoas com um autoconceito positivo, uma pessoa com uma maturidade adequada, tendo em conta três dimensões: profissional, pessoal e de processo (Garcia,1999).

O professor para além de possuir conhecimentos profundos sobre sua prática profissional, aprende e compreende a partir da sua experiência e desenvolve estratégias eficaz para si mesmo, ele cria condições para aprendizagem: conhece os seus alunos, interagem com eles e ensina consoante as características do aluno.

A formação de professores deixa de ser um processo de ensinar aos professores como ensinar, sendo mais importante a autodescoberta pessoal, o tomar consciência de si próprio (Garcia, 1999).

Aprender a ensinar constrói-se como um processo de aprender a compreender, desenvolver e utilizar-se a si mesmo de forma eficaz (Garcia, 1999; Tardif, 2014). O professor tem papel de facilitador. Ele cria as condições de aprendizagem a partir da interação com o seu meio.

O paradigma personalista reconhece-se em três versões: formação progressiva; formação humanista; formação personalizada. 1) A tendência progressiva tem como critério de formação do professor o estudo do aluno e o desenvolvimento de atitudes de interrogações, criativas e de espírito aberto. 2) A concepção humanista a formação do professor depende, essencialmente, da natureza de um quadro particular de percepções previas, correspondendo a autodescoberta pessoal e à tomada de consciência de si mesmo. 3) Na formação personalizada, não impõe um modelo rígido de formação, valoriza a individualidade, a autonomia e a reflexão crítica. A descoberta do modo pessoal de ensinar assume um papel fundamental, pois não se trata de ensinar o método mais eficaz a todos os professores em formação, mas o método mais eficaz em função das características pessoais de cada professor em formação (Pacheco, 1995).

A individualização das situações de formação de um professor, em função das necessidades é característica principal da formação personalizada. O professor é formado não somente nos processos técnicos de ensinar, mas sim nos processos que favorecem a sua introspeção e maturidade (Pacheco, 1995). A interação está ligada a poderes e regras mobilizados pelos atores sociais na interação concreta (Tardif, 2014).

A evolução biológica tem grande importância na compreensão dos mecanismos da diversidade biológica. Ela unifica as ciências biológicas. Por conseguinte, a formação de professores com orientação personalista pode proporcionar o desenvolvimento profissional capaz de conduzir uma melhor interação aluno, professor, escola e comunidade e possibilitar aprendizagem construtiva de conhecimento relacionada a ensino de evolução.

Desta maneira, para a produção de desenvolvimento de cursos de formação, a compreensão de aspectos básicos do contexto e perfil dos professores é ponto de partida necessário para a promoção de orientações personalistas.

2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS E EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MOÇAMBIQUE

A república de Moçambique é um país africano da região austral, situado ao sul do equador, possui uma área de 801.590 km² e uma população de 27.909.798 habitantes (INE, 2022) e tem 11 províncias, a sua independência de Portugal obteve em 25 de junho de 1975.

A formação de professores é um dos desafios para educação de qualidade em Moçambique (MINEDH, 2020). O sistema nacional de educação (SNE) em Moçambique, foi introduzido em pela lei 4/83 depois da independência (MINEDH, 2020). Na fase pós-independência, segundo Chalenga et al. (2024) a educação foi caracterizada por várias reformas para responder aos desafios como: formação do homem novo livre de ideologias coloniais, combate do analfabetismo e expansão da rede escolar.

Apesar das reformas ainda se enfrenta desafios de integração de tecnologia na educação, baixa qualidade do ensino e desigualdade do género. Na formação de professores de ciências naturais e matemática verificou vários modelos determinada, por um lado, pela política financeira e, por outro, pela limitação da competência de muitos professores e qualidade dos programas de formação (Chalenga et al. 2024).

A educação ainda enfrenta problemas como a baixa taxa de escolaridade no ensino secundário e superior, a deficiência de infra-estrutura, baixa qualidade de educação e falta de recursos humanos (Intaque, Subuhana, 2018). Uma das razões da baixa qualidade de educação é alto nível de pobreza, alta taxa de alunos em sala de aula, pouca motivação e formação pedagógica dos professores, falta de manual de orientação de professores, gerência de material e equipamentos didáticos.

Até o ano de 1977, a formação de professores de Ciências e Matemática para a educação secundário não exigia nível superior, ocorria no Centro de Formação Profissional Politécnico (CFPP) e, até a atualidade em Institutos de Formação de Professores ou em Universidades (MINEDH, 2017; Mahalambe, et al.2019; Fagilde, 2024). Houve delineamento de ações para melhoria de qualidade de formação de professores, o nível de ingresso passou para 12^a classe. O Quadro 1 apresenta um resumo das mudanças na formação de professores, desde o nível requerido para o ingresso no curso de formação e o título adquirido.

Quadro 10. Modelos de formação de professores de ensino secundário estabelecidos pelo ministério de educação depois da independência de Moçambique.

Modelo de formação	Nível adquirido	Período que vigorou	Instituição de formação
9a classe +2 anos	Médio	Até 1977	Universidade Eduardo Mondlane
11a classe + 2 anos	Bacharel	1977 a 1989	Universidade Eduardo Mondlane
10a classe + 3 anos	Bacharel	1976 a 1980	Universidade Eduardo Mondlane
11a classe+ 5 anos	Licenciatura	1986 a 2003	Universidade Pedagógica
12a classe + 4 anos	Licenciatura	2004	Universidade Pedagógica

Fonte: MINEDH (2017), Mahalambe, et al (2019), Fagilde (2024).

A formação de professores para ensino secundário, o nível e tempo formação aumentou de 9ª classe + 2 anos, nível médio, passou para 12ª classe + 4 anos. O tempo de formação e abordagem de conteúdos aumentou. O processo de formação de professores de ciências naturais e matemática, passou por várias reformas desde a época colonial até a atualidade para responder às dinâmicas contextuais. Foi caracterizada por muitos modelos como que pudesse responder aos desafios que a educação enfrentava e melhorar a qualidade de educação. Apesar de ter passado por vários modelos de formação e aumento de professores em Moçambique, observa-se uma limitação de competência de muitos professores e qualidade dos programas de formação (Chalenga, *et al.*, 2024).

Para atender aos desafios do século 21 como a globalização, o combate à pobreza, a paz e estabilidade social, a democracia, a criação de consciência ecológica, nota-se a necessidade que a escola passe do modelo monológico para uma escola de ensino aprendizagem performativa (Mazula, 2012). Modelo que defende mais diálogo é mais aberto ao desenvolvimento da comunidade. A educação deve transformar o que se sabe, e não apenas transmitir conhecimento, deve considerar o contexto histórico atual.

Outro desafio no setor de educação é falta de vocação profissional dos formandos (Santos *et al.*, 2023). Existe o comércio de vagas no setor de educação

(MOSSE, CORTEZ, 2006). Os futuros professores na sua maioria não pretendem serem professores, pois tem existido irregularidades nos critérios de seleção como comércio de vagas e apadrinhamento nas instituições de formação de professores. O financiamento do setor de educação em Moçambique é insuficiente e depende do financiamento externo (MINEDH, 2020; Bonde, Matavel, 2022). Nos últimos anos reduziu drasticamente o financiamento externo devido à corrupção e dívidas ocultas ou não declaradas que o país contraiu (MINEDH, 2020). É necessário a valorização da profissão do professor em Moçambique.

A capacitação dos professores é essencial para garantir a qualidade de ensino e garantir os desafios de ensino a necessidade de abordagem contextualizada a realidade local, visto que a formação inicial muitas vezes não é suficiente para preparar os professores para a realidade prática. Matias (2024) descreve que foram efetuadas reformas no setor educacional, mas ainda prevalecem os desafios. Essas reformas não cumpre os requisitos, não contribuem para o progresso social e podem, de fato, agravar os problemas que se propôs a resolver.

Os desafios de ensino de ciências em Moçambique estão relacionados aos desafios de educação como a falta de orçamento para as escolas devido a pobreza; falta de formação continuada que reflete as necessidades dos professores e falta de condições de trabalho.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento da pesquisa sobre a formação continuada do professor sobre o ensino de evolução, baseou-se em um método qualitativo. O curso foi desenhado em uma perspectiva do paradigma personalista. Segundo Pacheco (1995) o paradigma personalista caracteriza-se pelo aluno fornecer a base para determinação do que deve ser ensinado.

No decorrer do curso de formação de professores sobre a evolução biológica, para além dos processos técnicos, preocupou-se também em conhecer a situação real enfrentada pelos professores.

Neste caso a preocupação é do significado que os professores expressam sobre suas experiências. Isto é muito importante, pois traz melhor reflexão e solução de problemas. Assim, concordamos que a presente investigação se enquadra em uma pesquisa qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (1994), tem

como característica compreender o significado dos acontecimentos e interações em situações particulares, ou seja, recolher informações sobre a experiência dos professores nas escolas com o ensino de evolução.

A abordagem metodológica foi concebida a partir de curso de formação continuada, desenhado com metodologia qualitativa, baseado numa perspectiva ou paradigma personalista sobre a formação de professores. O personalismo é uma corrente filosófica do século XX, o pensador desta corrente foi Emmanuel Mounier (Rocha, 2015). Esta corrente segundo Albernaz:

Descreve o modo de vida, uma inspiração que tem como experiência fundante a afirmação de valor absoluto da pessoa humana e que compreende uma perspectiva humanizada a que promove o contínuo vir a ser cada vez mais humano mediante o despertar da pessoa em comunidade, este despertar é o reconhecimento do chamado espiritual ao ser mais humano. O sentido de a história pessoal fazer-se mais humano no tempo, espaço se faz um sentido comunitário (Albernaz, 2014).

O paradigma personalista não impõe um modelo rígido de formação, não existe um único método ideal de ensinar para todos professores, o seu foco é o modo pessoal de ensinar. Busca identificar o método mais eficaz para cada professor.

Os participantes de pesquisa foram 24 professores de biologia de escolas secundarias da cidade da Beira (Moçambique) que participaram de um curso de formação sobre evolução biológica. O curso teve a designação “A Evolução Biológica no Ensino Secundário: conteúdos e práticas. O curso foi lecionado por especialista de diferentes áreas e universidades como: Universidade Estadual de Londrina (UEL); Universidade de São Paulo (USP), Instituto Federal do Paraná (IFPR) e Universidade Licungo (UL). Teve duração de onze (11) semanas e 12 aulas. O curso começou no dia 23 de agosto de 2022 e terminou no dia 01 de novembro de 2022. O curso foi organizado pelos autores deste artigo.

As aulas decorreram na modalidade a distância via *Google Meet*, nas terças feiras no período, entre 19 a 21 horas de Moçambique e 14 e 16 horas de Brasil, foram gravadas e em cada aula o professor tinha duas horas, das quais uma hora para leção e debate com os formandos e uma hora para atividades práticas ou exercícios. Para além dessas atividades síncronas, também foram disponibilizados por alguns professores atividades assíncronas.

A escolha destes professores justifica-se por serem profissionais que lidam com ensino de biologia e por conseguinte o ensino de evolução. Como profissionais na área de docência de biologia a sua experiência e sua prática reflexiva pode trazer uma informação útil sobre o ensino de evolução, uma vez que, são eles que vivem *in loco* dia a após dia os problemas de ensino de evolução em Moçambique.

Assim, partimos da ideia de Perrenoud (2002), que um profissional deve reunir competências de alguém que elabora conceitos e os executa, identifica o problema, apresenta-o, imagina e aplica uma solução e por fim, garante seu acompanhamento. A profissionalização docente deve acontecer com saberes acadêmicos, saberes especializados e saberes oriundos da experiência (Perrenoud, 2002).

Desta forma, identificar as limitações e envolver os professores para superar essas limitações é o caminho muito importante para profissionalização docente. Concorde-se com Perrenoud (2002) que, a autonomia e a responsabilidade de um profissional dependem de uma grande capacidade de refletir em e sobre sua ação. Oportunizar os professores de biologia para participar na formação continuada, permite que estes troquem suas experiências e dos saberes profissionais, para além de adquirir novas experiências.

Primeiramente, planificamos trabalhar com professores de uma única escola da cidade, entretanto, outros professores indicaram interesse em participar do curso de formação. Consideramos que esse interesse se deve ao fato de que não existe no país até então, programa de formação continuada sobre ensino de evolução biológica. Indicaram interesse 24 professores de biologia, esses participantes estão identificados pela letra P seguida de um número (P01, P02.....P24).

Nesta pesquisa foi elaborado um questionário aberto como mostra o quadro 2. O questionário foi aplicado com objetivos de coletar informações sobre a biografia e experiências relacionados a ensino de evolução biológica. Essa informação foi colhida no primeiro dia do curso, no dia de apresentação. As informações colhidas foram: nome, ano de formação do curso de licenciatura, ano de experiência, curso de pós-graduação.

Quadro 11. Categorias relacionadas ao perfil dos cursistas

Perfil dos cursistas				
Código do professor	Curso de licenciatura em ensino	Ano de formação do curso de graduação	Tempo de experiência na profissão docente (anos)	Curso de pós-graduação
P1				
P2				
P..				
P24				

Fonte: Autores, 2025

No quadro 3 apresenta-se as questões, eixo de análise, categorias e índice. No eixo de análise “dificuldades de ensino de evolução”, pretende encontrar diferentes categorias classificadas de acordo com análise de conteúdo: categoria 1.1 (sem informação relacionada as dificuldades de ensino de evolução) porque nunca deram aulas relacionado com evolução biológica; 1.2 não tem dificuldades para ensinar evolução biológica; 1.3 falta do domínio da teoria evolutiva; 1.4 falta de recursos didáticos nas escolas; 1.4 turmas numerosas; influencia da religião; 1.5 falta de abordagem contextualizada e 1.6 formação docente deficitária sem formação continuada sobre a temática.

No eixo de análise sobre a superação das dificuldades, pretende analisar ideias relacionada com a reforma curricular; apetrechamento das escolas com recursos didáticos; redução de número de estudantes nas turmas; criatividade dos professores na abordagem metodológica e capacitação de professores.

Quadro 12. Experiência dos cursistas sobre ensino de evolução

Pergunta	Eixo de Análise	Categorias
Quais dificuldades que tem no ensino de evolução?	1. Dificuldades de ensino de evolução	1.1 sem informação
		1.2 não tem dificuldade
		1.3 falta de compreensão da teoria evolutiva
		1.4 falta de recursos didáticos
		1.5 turmas numerosas
		1.6 religião
		1.7 falta de aulas práticas e contextualizadas
		1.8 formação docente
Quais ideias para superar as dificuldades ?	2. Superação das dificuldades relacionadas ao ensino de evolução biológica	2.1 reforma curricular
		2.2 adquirir meios didáticos
		2.3 turmas reduzidas
		2.4 criatividade em didática/metodologia nos professores
		2.5 capacitações de professores e troca de experiência
Quais recursos didáticos existentes na sua escola?	3. Recursos didáticos existentes na escola	3.1 livros
		3.2 laboratórios
		3.3 cartazes de ilustração e caderno de planificação
		3.4 sem recursos
Qual a expectativa do curso?	4. Expectativa a respeito do curso ofertado	4.1 melhorar o desenvolvimento profissional
		4.2 fazer pós-graduação

Fonte: Autores, 2025

No terceiro eixo de análise pretende recolher informações sobre os recursos didáticos existentes nas escolas dos professores cursistas e no quarto eixo de análise procura prever o impacto do curso oferecido.

Adotou-se a análise de Conteúdo de Bardin (2016), porque é um método de pesquisa que envolve a sistematização e a interpretação de dados a partir de uma análise sistemática e objetiva do conteúdo de um conjunto de dados. A pesquisa preocupa-se com análise dos significados das falas dos intervenientes relacionado com o desenvolvimento profissional do professor.

As três fases estabelecidas por Bardin (2016) foram realizadas, na pré-análise foi realizada a leitura flutuante das respostas dos participantes, na fase de

exploração foram criadas as unidades de codificação, ou as de registro. Assim, permitiu a criação de categorias que permitem a classificação dos elementos de significação construtivas da mensagem (Bardin, 2016). Essa técnica faz parte de procedimentos para identificar e categorizar os elementos relevantes nos dados coletados com objetivo de compreender o significado para chegar as conclusões mais profundas. Por fim, na fase de tratamento e interpretação dos resultados deu-se a organização do texto que será apresentado no próximo item.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados apresentados nesta seção descrevem a biografia dos professores participantes como curso de formação; ano de formação; experiência de trabalho; curso de pós-graduação, assim como as dificuldades enfrentadas no ensino de evolução, ideias para superação, recursos existentes e por fim dar o prognóstico sobre expectativas do curso. As quatro primeiras unidades de contexto têm relação com a identificação do perfil dos professores como mostra o quadro 4, depois segue-se as relacionadas com o contexto de ensino dos participantes no quadro 5.

Quadro 13. Resultados do perfil de cada cursista

Código do professor	Perfil dos cursistas			
	Curso de licenciatura em ensino	Ano de formação	Tempo de experiência na profissão docente (anos)	Realização de curso de pós-graduação
P1	Biologia	2017	14	-
P2	Biologia	2017	9	-
P3	Biologia	2017	10	-
P4	Biologia	2009	12	-
P5	Biologia	2017	21	-
P6	Química e Biologia	2006	18	-
P7	Biologia	2009	30	-
P8	Biologia	2011	4	-
P9	Biologia	2017	14	-
P10	Biologia	2012	15	-
P11	Biologia	2010	29	AGE ⁶
P12	Biologia	2017	15	-
P13	Biologia	2011	21	-
P14	Biologia	2014	31	-
P15	Biologia	2010	5	-
P16	Química e Biologia	2006	30	Biologia
P17	Biologia	2011	20	-
P18	Química e Biologia	2014	12	-
P19	Biologia	2017	25	-
P20	Biologia	2017	4	-
P21	Biologia	2005	18	-
P22	Biologia	2017	14	-
P23	Biologia	2017	14	-
P24	Biologia	2017	13	-

Fonte: Autores, 2025

Os resultados do quadro 5 mostram que, os participantes têm formação em biologia e nível acadêmico exigido pelo ministério de educação.

⁶ Administração e Gestão Escolar

Quadro 14. Curso de formação na área de ensino dos cursistas

1. Área de formação na licenciatura	Frequência (N)
Licenciatura em Ensino de Biologia	21
Licenciatura em Ensino de Química e Biologia	3

Fontes: Autores, 2025.

Os professores do ensino secundário devem ter no mínimo nível de licenciatura, e, ser formados em Instituições do ensino superior devidamente acreditadas para o efeito (MINEDH, 2022). Este nível que aprofunda os conhecimentos, habilidades, valores e atitudes desenvolver o seu saber fazer (MINEDH, 2022).

Os resultados apresentados no quadro 6 mostraram que o curso recebeu professores com diferentes períodos de formação. Apesar de que quase metade deles ter se formado em 2017, a outra metade transformou os participantes em um grupo heterogêneo em relação à época de formação. Esse aspecto é importante para pensar cursos em que seja possível momentos de interação entre os participantes para o compartilhamento de experiências e conhecimentos da prática docente. Uma característica de formação personalista (Pacheco, 1995).

Quadro 15. Ano de formação do curso de Licenciatura dos cursistas

2. Ano de formação do curso de licenciatura	Ano que terminou	Frequência (N)
	2005	1
	2006	2
	2009	2
	2010	2
	2011	3
	2012	1
	2014	2
	2017	11

Fontes: Autores, 2025

Considerando os anos de experiência como professores (Quadro 7), há uma maior diversidade no grupo do que em relação ao ano de formação. Os anos de formação da licenciatura e anos de experiência profissional não coincidem porque antes da licenciatura muitos vinham com formação inicial para o ensino primário. Mesmo que mais da metade dos professores tenham mais de 10 anos de formação, a diferença de anos de trabalho mostra que houve, para alguns professores, períodos entre a formação e o exercício da docência em que o participante exerceu outras atividades.

Quadro 16. Experiencia de trabalho na docência

3. Experiência dos professores na área de docência	Ano de experiência	Frequência (N)
	4	2
	5	1
	9	1
	10	1
	11	4
	14	4
	15	2
	18	2
	20	1
	21	2
	25	2
	29	1
	30	1

Fontes: Autores, 2025

Existem professores que passaram por muitos modelos de formação como 6^a classe + 1 ano; até 12^a classe + 4 anos (MINEDH, 2017; Mahalambe *et al*, 2019; Fagilde, 2024). São professores que tiveram formação inicial em diferentes épocas e em contextos diferentes. Assim, os participantes trazem experiências em diferentes momentos que caracterizam o sistema nacional de educação.

Poucos professores têm curso de pós-graduação (Quadro 8). Os cursos de pós-graduação em Moçambique são caros, no mínimo paga-se 15.000,00 a 20.000,00 MT (meticais) por mês (cerca de 230,7 a 307,00 dólares). Os professores em exercícios têm poucas oportunidades para bolsa de estudo (Edital UEM, 2018; Edital UP, 2024). Para além disso, outro fator não motivador é falta de tabela salarial para professores mestres (BR, 14 de outubro 2022).

Quadro 17. Curso de pós-graduação dos professores cursistas

4. Curso de pós-graduação	Área de formação	N
	Mestrado em ensino de biologia	1
	Mestrado e administração e gestão escolar	1
	Não frequenta mestrado	22

Fontes: Autores, 2025

Os cursos de pós-graduação são caros e não existe um incentivo para continuação de estudo, isto afeta a qualidade de educação, os professores não têm a oportunidade de novos conhecimentos sobre a sua atividade prática que proporcione a desenvolvimento profissional.

O Quadro 9 indica que as dificuldades enfrentadas estão relacionadas com falta de compreensão da teoria evolutiva; falta de meios; turmas numerosas; influência da religião; falta de aulas práticas e contextualizadas; falta de formação continuada dos professores. Esses aspectos refletem as consequências da fragilidade das políticas educacionais devido a pobreza.

Quadro 18. Dificuldades enfrentadas na leccionação de conteúdos de Biologia Evolutiva

Eixo de análise	Categorias	Registos	Exemplo de fala identificada
5. Dificuldades no ensino de evolução biológica	5.1 Sem informação	2	<i>Ainda não leccionei evolução biológica (P15)</i>
	5.2 Não tem dificuldade	1	<i>Não tem dificuldade (P22)</i>
	5.3 Falta de compreensão da teoria evolutiva	10	<i>E difícil fazer entender aos alunos de como alguns seres puderam sofrer algumas mudanças para adaptarem ao meio (P6).</i>
	5.4 Falta de meios didáticos	8	<i>Falta de Laboratórios (P4), livros, recursos didáticos (P18)</i>
	5.5 Turmas numerosas	1	<i>Turmas com números elevados (P10)</i>
	5.6 Religião	1	<i>Influência de religião (P24)</i>
	5.7 Falta de aulas práticas e contextualizadas	4	<i>Tenho tido dificuldades em conciliar a teoria com a prática por falta de alguns meios (P3);</i>
	5.8 Formação docente	1	<i>Formação dos docentes.... Recursos para a viabilidade do ensino (P5)</i>

Fontes: Autores, 2025

O sector da educação não tem verba para proporcionar meios didáticos e condições de trabalho para professores (MINEDH, 2020). Os poucos cursos de capacitação oferecidos nos cursos de formação continuada não são regulares e nem são planificadas de acordo com as necessidades dos professores (Dércio, 2020).

A formação continuada tem que ser consistente e deve atender as necessidades do professor. De acordo com Garcia (1999), o modelo personalista de formação de professor não é evidente em muitos países, aqui nota-se o mesmo problema pois, no sistema nacional, não se observa o professor que tende perceber-se a si próprio de modo positivo, que percebe o mundo e a si do modo exato e realista, que identifica profundamente com os outros e que esteja bem-informado.

Na unidade de contexto sobre ideias de superação das dificuldades de ensino de evolução (Quadro 10) as ideias sugeridas para superação das dificuldades de ensino de evolução são muito relevantes para avaliação diagnóstica sobre a formação do professor, portanto, consegue-se perceber o que os professores precisam, e como devem fazer para aperfeiçoar sua atividade de forma competente. Essas características de enfatizar aspectos afetivos e de personalidade do professor e criação de condições que conduzem aprendizagem enquadram-se no modelo personalista de formação do professor (Garcia, 1999).

Quadro 19. Ideias para superar as dificuldades relacionadas ao ensino de evolução biológica

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
6. Superação das dificuldades relacionadas ao ensino de evolução biológica	6.1 Re-forma curricular	3	<i>Atualizar no nosso sistema da educação os conteúdos da evolução (P22).</i>
	6.2 Adquirir meios didáticos	7	<i>Redução de número de estudantes por turma; criar condições de debates relacionados aos conteúdos de leccionação (P10);</i>
	6.3 Turmas reduzidas	1	<i>Ter turmas com números reduzidos, pelo menos 25 alunos (P10)</i>
	6.4 Criatividade em didática/metodologia nos professores	5	<i>Criar formas de leccionar os conteúdos de forma clara e objetivo para melhor compreensão dos alunos Identificar os pontos de partida de cada teoria e fazer uma análise de comparação entre elas, para trazer o essencial de cada teoria de uma forma simples e mais criativos na elaboração de material didático e compreensível (P20).</i>
	6.5 Capacitação de professores /Troca de experiência	2	<i>Capacitação. Formação continua dos professores, criação de condições nas escolas (laboratórios, material didático, bibliotecas); fazer palestras de modo a incentivar os alunos a aderir ou visitar as bibliotecas. Que haja laboratórios e recursos necessários para a formação dos docentes (P2)</i>

Fontes: Autores, 2025

Pelo quadro 11 evidenciou que a unidade de registro que aparece com maior percentagem como material didático são livros, e poucos professores indicaram laboratórios ou demais recursos. Esses resultados demonstram que as condições de trabalhos dos professores não são satisfatórias por não possuir em todas escolas livros, laboratórios, cartazes ou material ilustrativo para aulas de ensino de ciências, incluindo biologia evolutiva. Concorde-se que existe grande desafios para criação de melhores condições de trabalho incluindo os recursos didáticos (MINEDH, 2020).

Quadro 20. Recursos didáticos existente na escola

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
7. Recursos didáticos existentes na escola	7.1 Livros	8	Na minha escola, infelizmente, tem apenas os livros (P3)
	7.2 Laboratórios	2	Uma sala de informática e um laboratório de biologia, física e química (P23)
	7.3 Cartazes de ilustração e Caderno de planificação	3	Uma sala de informática e um laboratório de biologia, física e química (P23)
	7.4 Sem recursos	11	Não tem material didático (P1, P2, P4)

Fontes: Autores, 2025.

O alargamento da rede escolar para atender os desafios da educação, como analfabetismo e formação de quadro não foi acompanhado com a disponibilização dos recursos. O setor de educação pouco faz para oferecer melhoras nas escolas por falta de orçamento.

Observa-se pelo quadro 11 que a expectativa da maioria dos participantes no curso é melhorar o desempenho profissional. A partir das falas de P22, P14 e P16 concorda-se com Garcia (1999) que os participantes estão conscientes da importância do curso de formação continuada para o seu desenvolvimento profissional.

Quadro 21. Expectativa do curso

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
8. Expectativa a respeito do curso ofertado	8.1 Melhorar o desempenho o profissional	23	<i>Melhorar os meus conhecimentos em relação a evolução (P22); aprender mais, e enriquecer os conhecimentos (P14); trocar experiência e enriquecimento dos conhecimentos (P16);</i>
	8.2 Fazer pós-graduação	1	<i>Talvez no futuro fazer uma pós-graduação (P6)</i>

Fontes: Autores, 2025

Essas falas sobre expectativa estão de acordo com objetivos do curso de formação continuada que se baseada nas necessidades dos professores, para além de aprendizagem, permite uma construção de autonomia e do julgamento profissional (Perrenoud, 2002; Imbernón, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento prévio sobre experiência e o perfil dos professores possibilita traçar estratégias para melhor a interação entre o professor e aluno. Essa interação social de professor e aluno caracteriza o modelo personalista. Foi analisado o perfil dos professores participantes do curso de formação e fatores que influenciam o ensino de evolução biológica. Assim constata-se que:

Os professores têm perfil exigido pelo ministério de educação e desenvolvimento humano que é nível de licenciatura em ensino de Biologia para lecionação no ensino secundário em Moçambique. Todavia eles não encontram oportunidades para continuidade de estudo de pós-graduação devido as altas taxas das universidades.

Os professores em formação continuada têm larga experiências por ter começado a trabalhar na sua maioria nas escolas primárias e depois passar para ensino secundário após a licenciatura.

As dificuldades que se relaciona ao ensino de evolução foram: dificuldade de compreensão da teoria evolutiva devido a sua complexidade; falta de meios didática nas escolas para auxílio da aprendizagem; turmas numerosas que dificultam o

controle e acompanhamento dos alunos; conhecimento do senso comum influenciado pela religião; falta de aulas práticas e contextualização das aulas relacionadas a evolução biológica e formação docente para proporcionar aos professores conhecimento pedagógico de conteúdo, para agir de forma competente nas suas atividades.

O setor de educação tem enfrentado deficiência ou ausência de material didático devido a insuficiência de orçamento para escolas. Diante disso a sua expectativa sobre curso é de melhorar o seu desempenho profissional.

Esta análise foi utilizada para a organização das atividades subsequentes do curso, a análise do desenvolvimento do curso e das ações desses professores em suas escolas são foco de análise de outros trabalhos. Para este trabalho, dois pontos são considerados importantes: (1) primeiro aspeto, tem relação com a formação personalista que foi adotada para análise dos sujeitos e organização do curso. Nesse sentido, considerou-se importante o conhecimento do perfil dos professores e do contexto de trabalho. O curso foi oferecido por professores brasileiros, conhecer essas informações possibilitou adequar as aulas do curso para a realidade moçambicana, a qual tem no sistema educacional professores que já possuem nível universitário e com experiência na educação básica, porém com pouca infraestrutura e material em sua condição de trabalho, também considerou-se importante o fato de que existe poucos cursos de formação continuada ou em serviço. A formação após a graduação ocorre em cursos de pós-graduação e com valores altos, inviabilizando a participação dos professores.

Assim, a proposta do curso considerou os momentos em que esses docentes pudessem compartilhar suas experiências com os colegas, sem que o curso tivesse apenas momentos de fala dos professores cursistas. Outro aspecto que foi importante foi a reformulação das práticas propostas para o curso, o desafio dos professores brasileiros foi o de adequar as atividades práticas propostas para que pudessem ser aplicadas pelos professores no sistema educacional de Moçambique.

(2) segundo ponto que esta pesquisa evidenciou foi apresentar um panorama da formação em serviço de professores de biologia. Mesmo que os participantes da pesquisa sejam todos de uma única cidade, já é possível perceber os impactos negativos da falta de investimento educacional por parte do estado. Poucos cursos

de formação continuada, condições adversas para se trabalhar com alunos da educação básica e pouco estímulo à carreira da docência.

REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, Mônica Ferreira. Personalismo e a formação humanizadora: um estudo das contribuições de Mounier. 2014.

ARÁUJO, Leonardo Augusto Luvison. Evolução Biológica. **Porto Alegre, RS: Editora Fi**, 2017.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Porto editora. Portugal, 1994.

Boletim da República (BR). Publicação oficial da república de moçambique. I SÉRIE. Número 198. Sexta-feira, 14 de Outubro de 2022.

CHALENGA, Damasco Rocha Mateus et al. Educação em Moçambique: tendências de formação de professores de ciências naturais e matemática. **Revista Internacional de Formação de Professores**, p. e024009-e024009, 2024.

COLLI, Pedro Leonardo Guarilha; BASTOS, Vinícius Colussi; BOLOGNA, Mariana Aparecida. O papel da Evolução biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8739940> . acesso 5 jun 2023.

DALL'ACQUA, Paulo Eduardo; MANO, Amanda de Mattos Pereira. O ensino de Evolução Biológica por meio de sequências didáticas: uma revisão sistemática de literatura. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 8, n. 1, p. 30-40, 2024. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/view/18919/0> . acesso 10 nov 2024.

FAGILDE, Sarifa Abdul Magide. Professor: A luz para um novo paradigma na Educação Matemática (Moçambique). **Revista Educação e Humanidades**, v. 5, n. 01, p. 81-101, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/reh/article/view/14144>. Acesso 10 dez. 2024.

FUTUYMA, J. Douglas. **Biologia Evolutiva**. FUNPEC Editora, 3ª ed. Ribeirão Preto; 2009.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto editora LDA, Portugal, 1999.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Artmed editora. Editora eletrônica: projeto gráfica DG & D Artmed. Porto Alegre. 2010.

MINEDH. **Plano Curricular do Ensino Secundário (PES)**. Documento orientador. Objetivos, políticas, plano de estudos e estratégia de implementação. INDE, Maputo, junho de 2022.

INE. Instituto Nacional de estatística. **iv Recenseamento geral da População e Habitação 2017. Indicadores sócio-demográficos - Moçambique, 2022**

INTANQUÊ, Sabino Tobana; SUBUHANA, Carlos. Educação pós-independência em Moçambique. **Revista África e Africanidades-Ano XI**, n. 26, 2018. Disponível: <https://www.academia.edu/download/110850517/0030260042018.pdf>. Acesso 3 nov 2024.

LEI nº18/2018 de 28 de dezembro. **Sistema Nacional de Educação. Republica de Moçambique .**

MATIAS, Félix. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DIREITO EDUCACIONAL EM MOÇAMBIQUE. **Revista GESTO-Debate**, v. 24, n. 01, 2024. disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/gestodebate/article/view/21869>. Acesso 11 nov. 2024.

MAZULA, Brazão. O Professor e os desafios do ensino e aprendizagem no século XXI: Uma abordagem orientada para o desenvolvimento. **Revista Científica da UEM: Série Ciências da Educação**, v. 1, 2012. Disponível em: <http://196.3.97.23/revista/index.php/edu/article/view/75>. Acesso 3 jan 2025.

MAHALAMBE, Feliciano Mapezuane et al. Estudos sobre formação inicial de professores em Moçambique e sua relação com as políticas de formação de professores (2012-2017). **Education Policy Analysis Archives**, v. 27, p. 149-149, 2019. Disponível em: <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/4250>. Acesso 12 out 20024.

MINEDH. **Estatísticas de educação, levantamento escolar**. Maputo, 2022.

MINEDH. Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano. **Política do Professor e Estratégia de Implementação (2023 – 2032) 2022**, MINEDH. Maquetização e Impressão: Sociedade do Notícias - Gráfica Maputo, Moçambique. www.mined.gov.mz. Acesso 23 de agosto de 2024.

MINEDH. **Plano Estratégico da Educação 2020-2029**. Maputo Moçambique, 2020.

MINEDH. Título: **Política do Professor e Estratégia de Implementação (2023 – 2032)** Edição: Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano © 2022 MINEDH

MOCAMBIQUE. Lei 6/92 de 6 de Maio. **Boletim da Republica: Sistema Nacional da Educação**. [s. l.], v. I SÉRIE, n. Decreto Lei 28/95 de 17 de Julho, p. Número 28, 1992.

MOÇAMBIQUE. **Lei no 18/2018 de 28 de dezembro**. Estabelece o regime jurídico do Sistema Nacional de Educação na República de Moçambique, 2018b

MOÇAMBIQUE. **Lei nº 4/83 de 23 de março de 1983.** Aprova a Lei do Sistema Nacional de Educação e define os princípios fundamentais na sua aplicação. **Publicada no Boletim da República**, II SÉRIE- Número 12.1983a.

MOSSE, Marcelo; CORTEZ, Edson. A pequena corrupção no sector de educação em Moçambique. Edição: centro de integridade em Moçambique, Maputo, 2006.
https://www.iese.ac.mz/lib/PPI/IESE-PPI/pastas/governacao/educacao/artigos_cientificos_imprensa/cip.pdf

NIQUICE, Adriano Fanicela. **Formação de professores primários:** construção do currículo. Maputo: Texto Editores, 2005.

PACHECO, Jose Augusto de Brito. **Formação de professores. Teoria e praxis.** Edição subsidiada pelo CEEP-Centro de estudo em educação e psicologia, 1ª ed. Braga, 1995

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica.** Artmed editora Porto Alegre, 2002.

ROCHA, Antonio Glauton Varela. A educação personalista e a transformação da sociedade: contribuições de Louis Althusser e Emmanuel Mounier. **Griot: Revista de Filosofia**, v. 12, n. 2, p. 316-326, 2015.

SANTOS, Diele Gonçalves et al. Análise comparativa entre a percepção profissional dos discentes de ciências biológicas do brasil e de moçambique. **Cadernos Macambira**, v. 8, n. 2, p. 26-27, 2023. doi.org/10.59033/cm.v8i2.885. disponível em: <http://revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/885>. Acesso 4 jan 2025.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Editora Vozes Limitada, 5a ed. 2014

Universidade Eduardo Mondlane. Faculdade de educação. Edital de Programa de doutoramento em educação. 2018.

Universidade Pedagógica. Edital, 2024

VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, v. 41, p. e49377, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/edur/a/hhywJFvh7ysP5rGPn3QRFWf/>

ARTIGO 2: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE BIOLOGIA DE MOÇAMBIQUE A RESPEITO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E SEU ENSINO⁷

SOCIAL REPRESENTATIONS OF BIOLOGY TEACHERS IN MOZAMBIQUE REGARDING BIOLOGICAL EVOLUTION AND ITS TEACHING

RESUMO

Partindo da importância que a biologia evolutiva tem para a sociedade e do papel central e unificador que a Evolução Biológica desempenha com relação às Ciências Biológicas e seu ensino, e constatando que, apesar disso, o ensino da teoria evolutiva é frequentemente negligenciado nas escolas, o presente estudo debruçou-se em analisar as representações sociais de professores de Biologia de Moçambique acerca da Evolução Biológica e de seu ensino. No processo de coleta de dados, fez-se o uso da técnica de associação livre de palavras (TALP) e para a análise dos resultados seguiu-se os preceitos da análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Os resultados mostraram que os professores pesquisados apresentaram representações sociais distantes do esperado, baseado na literatura da área, quando se tratava do “histórico da evolução biológica” e da ideia de “evolução biológica como o eixo integrador da biologia”, mas demonstraram representações sociais mais aproximadas das expectativas quando o assunto era a “evolução biológica no ensino secundário”. Esses resultados foram discutidos no texto e pautaram reflexões iniciais a respeito de como essas informações podem orientar caminhos e discussões mais aprofundadas no que se refere à formação continuada dos professores de Biologia dessa região e de outras localidades.

Palavras-chave: Evolução Biológica. Formação de professores. Representações sociais. Ensino de Biologia. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

Based on the importance of evolutionary biology for society and the central and unifying role that Biological Evolution plays in relation to Biological Sciences and its teaching, and noting that, despite this, the teaching of evolutionary theory is often neglected in schools, this study focused on analyzing the social representations of Biology teachers in Mozambique regarding Biological Evolution and its teaching. In the data collection process, the free word association technique (FWAT) was used, and the precepts of content analysis (BARDIN, 2016) were followed to analyze the

⁷ Este artigo foi publicado em anais de eventos:

<https://eventum.pucpr.br/files/170835234470716d44c43-a8be-44a8-a19b-625269a7d14c>

results. The results showed that the teachers surveyed presented social representations that were far from what was expected, based on the literature in the area, when it came to the “history of biological evolution” and the idea of “biological evolution as the integrating axis of biology”, but demonstrated social representations that were closer to expectations when the subject was “biological evolution in secondary education”. These results were discussed in the text and guided initial reflections on how this information can guide paths and more in-depth discussions regarding the continuing education of Biology teachers in this region and other locations.

Keywords: Biological Evolution. Teacher Education. Social Representations. Biology Teaching. Science Teaching.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da biologia evolutiva tem uma grande aplicação na sociedade (Futuyma, 2009). A Evolução Biológica é o eixo integrador da Biologia e, portanto, tem um papel central e organizador do pensamento biológico, pois oferece uma perspectiva sobre os seres vivos que supera a simples descrição das características dos organismos (Araujo; Vieira, 2021).

Entretanto, o ensino da biologia evolutiva é considerado precário, principalmente no ensino secundário. A biologia evolutiva é frequentemente abordada de forma rápida e superficial ou, muitas vezes, nem chega a ser abordada. Logo, os estudantes acabam sendo prejudicados (Ceccatto; Ponte, 2015; Freiria, 2022; Mendes et al., 2023).

Pesquisas apontam as causas das dificuldades do ensino de evolução como sendo um problema triplo: os livros tratam a Evolução Biológica nos capítulos finais e apresentam problemas conceituais; os professores não se sentem preparados para uma abordagem integrada; as diferentes áreas das ciências da vida não apresentam uma abordagem evolutiva (Ceccatto; Ponte, 2015; Araujo; Vieira, 2021). Porém, a falta de contextualização e capacitação de professor tem sido um dos principais problemas no ensino para o entendimento da teoria da evolução (Ceccatto; Ponte, 2015; Freiria, 2022).

Com isso, a presente pesquisa tem como objetivo analisar as representações sociais de professores de Biologia de Moçambique quanto aos termos indutores i) histórico da Evolução Biológica; ii) Evolução Biológica como o eixo integrador da Biologia e iii) Evolução Biológica no ensino secundário. A escolha pelas representações sociais deu-se pelo fato de essa modalidade de pesquisa

possibilitar que os sujeitos representem suas ideias e identidades mais eminentes sobre o tema (Vala, 1997) e a realidade que os rodeia (Moscovici, 2003). Assim, este trabalho apresentará um panorama inicial sobre os temas com professores do ensino secundário de Moçambique.

Justifica-se a abordagem deste tema, considerando que um dos autores é pesquisador em Moçambique e identifica em sua prática a dificuldade de professores de Biologia em estabelecer a relação entre biologia evolutiva e o cotidiano escolar e, também, pelo fato de o ensino de evolução em Moçambique ainda não ser explorado nas pesquisas em Ensino de Biologia.

Levando em conta a concepção de Pedaste et al. (2015), que entende a reflexão como um processo interno e contínuo na atividade docente, no qual o professor critica, avalia e discute todo o processo da sua prática, auxiliando na compreensão sobre o processo de aprendizagem, consideramos que esta pesquisa poderá demonstrar reflexões iniciais dos professores a respeito da relação da Evolução Biológica com o ensino para estabelecer caminhos para a formação de professores neste contexto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

O significado histórico do pensamento evolucionista é relevante para um professor de biologia em formação. Saber sobre os cientistas que fizeram essa história torna possível reconhecer o papel de cada um, considerando as limitações de cada época, entendendo como estavam estruturadas suas ideias, com genialidades e limitações (Araujo, 2012).

De acordo com Futuyma (2002), a teoria da evolução biológica concretizou a substituição de uma visão estática e teleológica por um entendimento mais mecanicista e materialista da natureza. Para o autor, esse tipo de pensamento, pautado especialmente no essencialismo de Platão e na teologia cristã, foram dominantes até o século XIX e o papel das ciências naturais era basicamente o de catalogar e organizar a diversidade de seres vivos até então descoberta (Futuyma, 2002; Campos-Da-Paz; Pinna, 2021).

Um dos primeiros nomes a se destacar na proposição de uma ideia de evolução orgânica foi o de Buffon, e o primeiro a defender sistematicamente o

conceito de Evolução Biológica foi Jean Baptiste Lamarck-1744-1829 (Futuyma, 2002; Campos-Da-Paz; Pinna, 2021).

No entanto, o principal nome associado à teoria da evolução é o de Charles Darwin (1809-1882). Ele foi capaz de reunir uma série de evidências e de estruturar logicamente seu argumento e paralelamente a Alfred Russel Wallace (1823-1913), propôs a teoria da seleção natural (Futuyma, 2002; Campos-Da-Paz; Pinna, 2021).

De acordo com Pigliucci (2009), os trabalhos de Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), Sewall G. Wright (1889-1988) e John B. S. Haldane (1892-1964), contribuíram na origem da Genética de Populações, que as ideias evolutivas de Darwin e os princípios estabelecidos por Gregor Mendel (1822-1884), começaram a ser conciliadas. Para além dos nomes mencionado, Futuyma (2009), Ridley (2007) também destacam importantes nomes para o desenvolvimento da síntese moderna como: Thomas Hunt Morgan (1866-1945); Theodosius H. Dobzansky (1900-1975); William Donald Hamilton (1936-2000); Julian Sorell Huxley (1887-1975), Ernst Mayr (1904-2005); George Gaylord Simpson (1902-1984) e George Ledyard Stebbins, Jr (1906-2000).

Atualmente a teoria da síntese moderna foi aperfeiçoada para preencher suas lacunas incluíram campos diversos como: Sociobiologia, Biologia do Desenvolvimento, Epigenética, Biologia Molecular, Microbiologia, Genômica, Simbiogênese, e transferência horizontal de genes (Pigliucci, Finkelman, 2014; Wilson, 2000; Smocovitis, 2006).

A teoria sintética da evolução, segundo Liporini et al., (2020), explica a Evolução Biológica considerando o movimento histórico, determinado pelas complexas e contraditórias relações entre as mudanças do ambiente e alterações dos seres vivos.

2.2 EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO O EIXO INTEGRADOR DA BIOLOGIA

A Evolução Biológica é amplamente reconhecida como a ideia central e unificadora das Ciências Biológicas. Isso porque, segundo Meyer e El-Hani (2005), o estudo integrado, e sob os mesmos princípios, de todas as formas de vida existentes na Terra só faz sentido a partir da perspectiva de que elas são todas aparentadas entre si e que possuem um ancestral em comum. A Evolução Biológica

é a teoria central da Biologia, sem a qual ela simplesmente não tem sentido (Dobzhansky, 1973; Meyer; El-Hani, 2005).

Mayr (2005) divide a Biologia em duas grandes áreas, cada qual com sua causalidade: A biologia funcional que fornece explicações sobre processos ontogenéticos, fisiológicos e ecológicos atuais; e a biologia evolutiva, que explica por que os fenômenos biológicos ocorrerem e como ocorrem. Segundo Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011), a biologia funcional é comumente a que recebe mais tempo e atenção em sala de aula, em detrimento da biologia evolutiva.

Portanto, na perspectiva do ensino de Biologia, entende-se que não se pode tratar a Evolução Biológica da mesma maneira que comumente se trata os outros conteúdos. Assim como a Evolução exerce o papel de eixo integrador das Ciências Biológicas, o mesmo deve ocorrer ao se ensinar Biologia nas escolas (Carvalho; Nunes-Neto; El-Hani, 2011; Pinxten; Vanderviere; Janssenswillen, 2020). Praticamente todos os conteúdos de Biologia podem ser, de algum modo, articulados à perspectiva evolutiva.

2.3 ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

O conceito de evolução constitui um pilar fundamental na construção do conhecimento biológico (Cid; Correia, 2013). Segundo Liporini et al. (2020), o conhecimento científico sobre a Evolução Biológica permite a superação de concepções de senso comum sobre a diversidade e origem das espécies, oferecendo subsídios para a construção de uma explicação materialista sobre a vida na terra. Além disso, os princípios e métodos evolutivos fornecem importantes contribuições em outras disciplinas biológicas, (Futuyma, 2009) e sua abordagem proporciona o domínio de conhecimentos científicos para aplicação na sociedade (Futuyma, 2002).

De acordo com Sundberg e Andersson (2023), aprender sobre evolução pode ser um desafio para os alunos, pois a compreensão completa pode exigir que eles vejam o mundo de novas maneiras, dominem uma linguagem disciplinar e compreendam processos complexos. Assim, o ensino das questões evolutivas contemporâneas deve promover o levantamento de hipóteses, discussões e pesquisas subjacentes a uma concepção integrada e sistêmica do conhecimento biológico (Oliveira et al 2018).

Muitos fatores afetam o ensino de evolução. A aceitação da evolução, segundo Bizzo e Araujo (2021) e Nascimento e Santos (2023), depende principalmente da compreensão da natureza da ciência, da religiosidade e de conhecimentos conceituais da Evolução Biológica. Ademais, a Evolução Biológica não é frequentemente entendida como o eixo integrador da Biologia pelos professores, que a abordam de maneira conteudista, isolada e muitas vezes apenas ao final do ensino secundário (Araujo; Vieira, 2021; Colli et al. 2022).

Nas palavras de Ceccatto e Ponte (2015, p.120) “o professor de Biologia deve possuir conhecimentos sobre o processo evolutivo. A falta de contextualização e capacitação do professor tem sido um dos principais problemas no ensino de evolução”. Na realidade das salas de aula, as estratégias de ensino de evolução e seu entendimento indicam práticas letivas pouco inovadoras e aprendizagens próximas da explicação científica, com inconsistências para uma parte dos alunos (Cid; Correia, 2013; Mendes *et al.* 2023).

A pesquisa de Freiria (2022) aponta para a falta de abordagem integrada no ensino de evolução e para práticas que ainda restringem seu ensino ao final do ensino secundário, frequentemente dependente dos conteúdos de genética.

3 PERCURSOS METODOLÓGICOS

Os sujeitos de pesquisa são 24 professores de Biologia do Ensino Secundário Geral da cidade da Beira-Moçambique que participaram do curso de formação continuada “A Evolução Biológica no Ensino Secundário: Conteúdo e prática”, oferecido pela por uma universidade do Paraná.

Para o estudo de representação social dos professores sobre Evolução Biológica, foi usada a pesquisa baseada em técnica de associação livre de palavras (TALP), usando indutores como objeto a ser investigado. A TALP faz parte das chamadas técnicas projetivas, orientada pela hipótese de que a estrutura psicológica da personalidade do sujeito torna-se consciente por meio de manifestações de condutas, reações, evocações, escolhas e criação (Coutinho, Bu, 2017).

Nesta pesquisa foi possível verificar correlações dos termos indutores. A correlação é feita pelo pesquisador, assim como apresenta as relações de atração e de afastamento entre os elementos de campos representacionais acerca de um

dado objeto (Coutinho, Bu, 2017). Os pesquisadores colocaram os seguintes termos indutores: (1) histórico da evolução; (2) Evolução Biológica como eixo integrador da Biologia; (3) Evolução Biológica no ensino secundário.

A sistematização e a análise dos dados foram realizadas de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (2016). Segundo a autora, a aplicação desta metodologia pode ser organizada em três fases: pré-análise – respostas dos professores ao questionário elaboração dos indicadores que servirão de base para a interpretação -; fase mecânica - foi realizada uma exploração sistemática das respostas dos participantes e as palavras por eles suscitadas foram organizadas conforme as UR definidas para cada UC. Após a unitarização, fez-se a contagem e o cálculo das frequências relativas das UR e interpretação dos resultados.

Assim, neste trabalho, esta fase final consistiu na análise e na interpretação dos dados obtidos a partir dos questionários aplicados aos participantes. Os resultados gerados a partir deste processo serão apresentados e discutidos na próxima seção.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Para analisar as representações sociais de professores de Biologia de Moçambique a respeito da Evolução Biológica, os resultados foram organizados em três Unidades de Contexto a partir das questões indutoras.

A Unidade de Contexto 1 (UC1) contempla as palavras elencadas pelos professores quando o tema indutor foi o “histórico da evolução biológica”. Ao todo, foram recebidas 27 respostas. Destas, 22 estavam de acordo com a proposta e foram analisadas, gerando 108 registros, dos quais 100 foram organizadas em Unidades de Registro. As cinco respostas não analisadas estavam em formato de frase e não palavras, assim, foram desconsiderados. Também foram desconsideradas palavras que não se relacionavam com o tema indutor. O mesmo procedimento foi aplicado na análise das três UC.

Quadro 22. UC1. Unidade de contexto sobre histórico de evolução

Histórico da Evolução Biológica	Exemplos	N	%
UR1.1 - Explicações de fenômenos naturais	Biogênese, fixismo, darwinismo, etc.	21	21
UR1.5 - Diversidade seres vivos	Genes, célula, população, homem, etc.	21	21
UR1.2 - Mecanismos de evolução	Mutação, seleção natural, adaptação, etc.	18	18
UR1.4 - Ideia de Mudança	Mudança, transformação, modificação, etc.	15	15
UR1.3 - Evidências da evolução	Órgãos análogos e homólogos, fósseis, etc.	12	12
UR1.8 - Ideia de progresso	Progresso, desenvolvimento, melhoria, etc.	7	7
UR1.7 - Fatores de evolução	Tempo, ambiente.	4	4
UR1.6 - Estudiosos da evolução	Lamarck, Darwin.	2	2
Total de registros unitarizados:		100	100

Fonte: Autores, 2023

Com base nos resultados apresentados no Quadro 1, é possível constatar que, quando o assunto foi o histórico da evolução biológica, as palavras suscitadas pelos professores pesquisados estavam principalmente relacionadas aos temas “explicações de fenômenos naturais” (UR1.1) e “diversidade de seres vivos” (UR1.5), com 21% dos registros, seguidos de “mecanismos de evolução” (UR1.2), com 18%, “ideias de mudança” (UR1.4), com 15%, e “evidências da evolução” (UR1.3), com 12%. Chama a atenção o fato de apenas o primeiro deles estar diretamente relacionado ao assunto proposto, já que engloba as diferentes hipóteses e teorias elaboradas ao longo do tempo a fim de explicar os fenômenos relacionados à vida na Terra.

Entre os temas menos mencionados, o que se destaca é o “estudiosos da evolução” (UR1.6), com apenas 2% dos registros unitarizados. Isso porque é

comum que se mencione alguns pensadores quando se trata do histórico da evolução biológica, como Darwin, Wallace, Lamarck, etc.

A Unidade de Contexto 2 (UC2) contempla as palavras elencadas pelos professores quando o tema indutor foi “evolução como o eixo integrador da biologia”. Ao todo, foram recebidas 20 respostas. Destas, 15 estavam de acordo com a proposta e foram analisadas, gerando 73 registros, dos quais 63 puderam ser unitarizados de acordo com as UR elaboradas.

Quadro 23. UC2 Evolução como eixo integrador da Biologia.

Evolução como eixo integrador da Biologia	Exemplos	N	%
UR2.5 - Diversidade seres vivos	Vida, plantas, biodiversidade, etc.	20	32
UR2.2 - Mecanismos de evolução	Mutação, seleção natural, adaptação, etc.	9	14
UR2.3 - Evidências da evolução	Análogos, homólogos, fósseis, ancestral.	9	14
UR2.1 - Explicações de fenômenos naturais	Origem, evolução, ancestralidade, etc.	7	11
UR2.4 - Ideia de Mudança	Modificador, transformação, transição, etc.	7	11
UR2.7 - Áreas da ciência	Embriologia, genética, biotecnologia, etc.	6	10
UR2.6 - Ideia de Unificação	Articulador, unificador, unificação.	5	8
Total de registros unitarizados:		63	100

Fonte: Autores, 2023

Considerando os resultados presentes no Quadro 2, é possível perceber que, quando o assunto foi a evolução como o eixo integrador da biologia, as palavras levantadas pelos participantes estavam principalmente relacionadas ao tema “diversidade de seres vivos” (UC2.5), com 32% dos registros unitarizados. O tema, no entanto, não parece estar diretamente relacionado ao assunto tratado, assim como os outros dois mais lembrados, “mecanismos de evolução” (UC2.2) e “evidências da evolução” (UC2.3), ambos com 14% dos registros.

Por outro lado, o tema “ideia de unificação” (UC2.6), esse sim diretamente relacionado ao assunto, foi o que obteve menos palavras mencionadas pelos professores, com somente 8% dos registros unitarizados.

A Unidade de Contexto 3 (UC3) contempla as palavras elencadas pelos professores quando o tema indutor foi “evolução biológica no ensino secundário”. Ao todo, foram recebidas 19 respostas. Destas, 15 estavam de acordo com a proposta e foram analisadas, gerando 73 registros, dos quais 67 puderam ser unitarizados de acordo com as UR elaboradas.

Quadro 24. UC3 Evolução Biológica no Ensino Secundário

Evolução Biológica no ensino secundário	Exemplos	N	%
UR3.8 Ensino	Pensamento evolutivo, análise, etc.	16	24
UR3.2 Mecanismos de evolução	Mutação, seleção natural, adaptação, etc.	15	22
UR3.1 Explicações de fenômenos naturais	Fixismo, lamarckismo, darwinismo, etc.	13	19
UR3.7 Áreas da ciência	Sistemática, paleontologia, anatomia, etc.	8	12
UR3.3 Evidências da evolução	Análogos, homólogos, fósseis, etc.	6	9
UR3.4 Ideia de Mudança	Mudança, transformação, etc.	4	6
UR3.5 Diversidade seres vivos	Genes, reino, vida.	3	4
UR3.6 - Estudiosos da evolução	Lamarck, Darwin.	2	3
Total de registros unitarizados:		67	100

Fonte: Autores, 2023

Com base no que está apresentado no Quadro 3, pode-se constatar que, quando o assunto foi evolução biológica no ensino secundário, as palavras suscitadas pelos professores participantes estavam principalmente relacionadas aos temas “ensino” (UR3.8), com 24% dos registros, “mecanismos de evolução” (UR3.2), com 22%, e “explicações de fenômenos naturais” (UR3.1), com 19%. Interessante notar que, neste caso, o tema mais lembrado está diretamente relacionado ao assunto abordado, pois trata-se de palavras referentes ao processo de ensino.

Os outros dois temas mais destacados, apesar de aparentemente não estarem diretamente relacionados, podem ter sido suscitados por comporem os

conteúdos mais frequentemente abordados em sala de aula por esses professores, quando o assunto trabalhado é a evolução biológica.

A partir dos resultados apresentados no Quadro 1, nota-se que, quando questionados acerca do termo indutor “histórico da evolução biológica”, os professores pesquisados expressaram uma representação social mais distante daquela que se esperava, o que pode influenciar negativamente o ensino de evolução. Este entendimento é fundamentado nas ideias de Araujo (2012), Guedes (2018), Liporini et al. (2020), sobre a importância de uma abordagem histórica que permite uma compreensão mais apurada sobre as informações do coletivo de cientistas e uma melhor inteligibilidade da realidade biológica, assim como a construção de uma concepção materialista histórica dialética sobre o desenvolvimento dos seres vivos.

No Quadro 2, verifica-se que a representação social dos professores de biologia sobre o indutor “Evolução Biológica como eixo integrador da Biologia” também está distante do esperado. De acordo com Meyer e El-Hani (2005); Araujo e Vieira (2021) e Colli et al. (2022), a Evolução Biológica é o elemento central e essencial para a compreensão das Ciências Biológicas. Assim, espera-se que os professores desta disciplina sejam capazes de abordar os conteúdos biológicos de modo contextualizado e integrados pela perspectiva evolutiva.

Com base nos resultados mostrados no Quadro 3, acerca do indutor “Evolução Biológica no ensino secundário”, é possível observar uma forte correlação com a ideia de ensino, o que pode demonstrar que a representação social dos professores, neste caso, está mais próxima do esperado. Nota-se, também, que outras ideias que se destacaram, como mecanismos de evolução e explicações de fenômenos naturais, são possivelmente assuntos trabalhados com mais frequência em sala de aula quando se trata do ensino da Evolução Biológica.

Com base nos preceitos estabelecidos por Nóbrega e Coutinho (2003) e por meio da manifestação das ideias pelos sujeitos deste estudo, foi possível inferir que a correlação das ideias apresenta relações mais próximas no caso do indutor relativo ao ensino de evolução e de afastamento entre os elementos de campos representacionais acerca do tema referente ao histórico da evolução e à ideia de evolução como eixo integrador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi analisar as representações sociais de professores de Biologia de Moçambique sobre termos indutores relacionados à Evolução Biológica e ao seu ensino. Assim, com base na análise realizada, pôde-se inferir que as representações sociais dos participantes no que tange o histórico da evolução e a ideia de que ela deve ser o elemento central e integrador dos conteúdos biológicos estão distantes do que seria esperado, baseado no que é consenso na literatura da área. Por outro lado, constatou-se que as representações sociais dos docentes apresentaram mais proximidade com o que se esperava quando o assunto foi o ensino de evolução no ensino secundário.

Isso demonstra que os professores de biologia precisam principalmente compreender melhor a natureza da ciência e os conhecimentos conceituais da Evolução Biológica, uma vez que é fundamental que eles conheçam a história e o processo de construção do conhecimento com o qual trabalham. Fica evidente, também, a necessidade de entender e, assim, tornar-se apto para ensinar a Biologia por meio de uma perspectiva evolutiva, integrando os diversos conhecimentos biológicos.

Levando em conta que a formação continuada de professores é uma das formas de solucionar o problema de ensino de evolução, pois permite o desenvolvimento profissional docente e visa prepará-los para o desempenho de novas tarefas, permitindo também a reformulação e o desenvolvimento de estratégias didáticas, acredita-se que as reflexões iniciais acerca das representações sociais dos professores a respeito da Evolução Biológica e de seu o ensino aqui apresentadas podem auxiliar na orientações de caminhos para a formação docente neste contexto.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Edilson Divino. **Evolução**. São Cristovão: CESAD- UFS, 20012.

ARAUJO, Leonardo Augusto Luvison; VIEIRA, Gilberto Cavalheiro. **Ensino de Biologia: Uma Perspectiva Evolutiva**. Porto Alegre: Instituto de Biociências: UFRGS, Volume II, ISBN 978-65-86232-87-5; 2021.

ASSAD, Beatriz Marques.; et al. A evolução biológica à luz da cultura científica e história da ciência em livros didáticos do ensino médio (PNLD, 2015). **Contexto & Educação**, 36, set. 2021.p.290-308. Disponível em:

<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/10550/6800>
acesso: 10 jun. 2023.

BARDIN, Lawrence. Tradução de Luís Antero Neto e Augusto Pinheiro. **Análise de conteúdo**. 1a ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BIZZO, Nelio.; ARAUJO, Leonardo Luvison. Ensino de evolução: o que dizem as pesquisas? Investigação em ensino de evolução. **Genética na Escola**. 16, 2021. p.440-449. Disponível em: <https://geneticanaescola.com/revista/article/download/401/366>. acesso em: 18 jul. 2023.

CAMPOS-DA-PAZ, Ricardo.; PINNA, Mario. de. **O pensamento evolutivo antes de Darwin**. Genética na Escola, São Paulo, v. 16, n. 2, p.388–419, 2021. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2021.398. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com.br/revista/article/view/398>. Acesso em: 26 jul. 2023.

CARVALHO, Italo. Nascimento; et al. Como selecionar conteúdos de Biologia para o Ensino Médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, ago./dez. 2011.

COUTINHO, Maria da Penha de Lima; BU, Emerson. A técnica de associação livre de palavras sobre o prisma do software tri-deux-mots (version 5.2). **Revista campo do saber**, 3, 1/6 2017. p.219-243. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/viewFile/72/58>. acesso em: 14 jan. 2023.

CECCATTO, Vania. Marilande.; PONTE, Edson Lopes. **Biologia Evolutiva**. 2. ed. Fortaleza Ceara: Educe (ciências biológicas), 2015.

CID, Marília.; CORREIA, Sonia. O ensino e aprendizagem da evolução biológica na sala de aula: uma perspectiva de alunos de uma escola secundária. **Revista portuguesa de pedagogia**, 2013. p.75-86. disponível, em: https://doi.org/10.14195/1647-8614_47-1_4. Acesso em: 06 jul. 2023.

COLLI, Pedro. Leonardo.; et al. O papel da evolucao biologica no ensino de biologia a partir da visao de professores. **Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemática**, 18, 2022. p.237-254. disponivel em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/download/13443/9569>: acesso 06 jul. 2023.

DOBZHANSKY, Theodosius. Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. **American Biology Teacher**, Washington D. C., v. 35, n. 3, p.125-129, Mar, 1973.

FUTUYMA, Douglas. Joel. **Biologia Evolutiva**. Mario de Vivo. 2ª ed. Natal, RN: Funpec, 2002.

FUTUYMA, Douglas Joel. **Biologia evolutiva**. 3. ed. Ribeirão Preto;: FUNPEC, 2009.

FREIRIA, Renata Turbay. **Percepções de professores e as diretrizes curriculares para o ensino de evolução na rede pública do distrito federal**. 2022. TF 866. dissertação (Mestrado profissional em ensino de Biologia) Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, 2022.

GUEDES, Valdimir Lamim. Teleologia: relação entre ciência e religião e sua influência sobre o ensino de evolução biológica. **Revista brasileira ensino. ciencias tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p.80-97, set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/6>. Acesso em: 8 jul. 2023.

LIPORINI, Quatrocchio. et al. Ensino de evolução biológica e o desenvolvimento de uma visão materialista, histórico e dialética acerca da realidade. **Debates em Educação**, 12, 1/4, 2020. p.261-282. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n26p261-282>. acesso em: 6 jul. 2023.

MACHADO, Ramon Silva. Análise sobre a abordagem histórica dos conteúdos de evolução em livros didáticos de biologia: uma experiência na formação inicial de professores. **Revista Comunicação Universitária**, Belém, 3, 2. PA, V.3, N.4, p. x-y. 2022. disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/comun/article/download/4768/2633>. acesso 12 de jul. 2023.

MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. 1a ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MENDES, Lucas da Silva Delgado.; et al. Reflexões sobre o ensino de evolução no atual contexto de impedimento taxonômico. **Investigações em ensino de ciências**, V28 (1), p.78-96, 2023. Disponível: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p78>. acesso em: 12 jul. de 2023.

MEYER, Diogo.; EL-HANI, Charbel. Nino. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: Editora UNESP. 2005.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em Psicologia Social. 9. ed. [S.l.]: Petropolis Vozes, 2003. 408 p.

NASCIMENTO, Adriel de Almeida Silva; SANTOS, Telma Temoteo. O tema evolução no ensino de ciências: levantamento da produção acadêmica na atas dos ENPECS. **Revista dynamis**, [S.l.], v. 29, n. 1, p.109-130, abr. 2023. Disponível:<http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2023v29n1p109-130>. acesso em: 15 jun. 2023.

NÓBREGA, Sheva Maia; COUTINHO, Maria Penha Lima. O Teste de Associação Livre de Palavras. In: COUTINHO, M. P. L. (Org.). **Representações sociais**: Abordagem Interdisciplinar. João Pessoa: Editora Universitária, 2003.

OLIVEIRA, Thais Benetti; et al. Ensino de evolução biológica por uma perspectiva integradora: uma proposta didática para formação inicial. **Rev. Docência Ens. Sup**, 8, 1/7 2018. p.242-262. disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/download/2383/1446/7733>. acesso em: 20 jun. 2023.

PEDASTE, Margus. et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, 25 fev. 2015. p.47-61. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>. acesso em: 4 out. 2022.

PIGLIUCCI, Massimo. An Extended Synthesis for Evolutionary Biology. **Annals of the New York Academy of Sciences**. New York, v. 1168, n. 1, p.218–228, 2009.

PIGLIUCCI, Massimo; FINKELMAN, Leonard. The extended (evolutionary) synthesis debate: where science meets philosophy. **BioScience**, v. 64, n. 6, p. 511-516, 2014.

PINXTEN, R., VANDERVIERE, E., JANSSENSWILLEN, P. Does integrating natural selection throughout upper secondary biology education result in a better understanding? A cross-national comparison between Flanders, Belgium and the Netherlands. **International Journal of Science Education**, v. 42, n. 10, p. 1609-1634, 2020.

SUNDBERG, Bodil.; ANDERSSON, Magdalena. The Role of Wonder in Students' Conception of and Learning About Evolution. **ceps Journal**.Sweden, v. 13, p.35-61, 2023. ISSN 10.26529/cepsj.1489. disponível em: https://www.pedocs.de/volltexte/2023/26451/pdf/cepsj_1_2023_Sundberg_Anderson_The_role_of_wonder.pdf. acesso em: 20 jun. 2023.

SMOCOVITIS, Vassiliki Betty. Keeping up with Dobzhansky: G. Ledyard Stebbins, Jr., plant evolution, and the evolutionary synthesis. **History and philosophy of the life sciences**, p. 9-47, 2006.

VALA, J. **Representações sociais e Percepções Intergrupais. Analise Social**. [S.l.]: [s.n.], v. 32, 1997. 7-29 p.

WILSON, Edward O. **Sociobiology: The new synthesis**. Harvard University Press, 2000.

ARTIGO 3: ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA DE MOÇAMBIQUE

TEACHING BIOLOGICAL EVOLUTION: SOCIAL REPRESENTATION OF SECONDARY EDUCATION TEACHERS IN MOZAMBIQUE

RESUMO

A biologia evolutiva é eixo integrador das ciências biológicas. A sua compreensão está relacionada com a multidisciplinaridade. Existem diferentes fases da teoria evolutiva: 1) darwinismo, 2) síntese moderna ou evolutiva e 3) síntese moderna baseada em conhecimento de novas áreas. Objetivo deste estudo é conhecer as representações sociais dos professores da educação secundária de Moçambique que participaram no curso de formação de evolução biológica. Usou-se pesquisa qualitativa, com 24 participantes e a análise dos dados foi a partir de análise de conteúdo de Bardin (2016). O instrumento de coleta de dados foi questionário baseada na técnica de associação livre de palavras (TALP). Os resultados indicam que os participantes tem representação social com proximidade do tema relacionado a: (1) Genética das Populações; (2) Microevolução e fatores que alteram a evolução; (3) Seleção natural; (4) Evolução do homem; (5) Escala do tempo geológico; (6) Biologia do Desenvolvimento; (7) Origem da terra e da vida; (8) Extinção e irradiação; (9) Origem de plantas; (10) Origem de animais e (11) Contributo da compreensão da biologia evolutiva. As respostas majoritariamente foram baseadas nas ideias darwinistas e da síntese moderna da evolução baseado no neodarwinismo. Poucas ideias foram relacionadas com as novas áreas de conhecimento da síntese moderna como genômica, Biologia evolutiva do desenvolvimento, plasticidade fenotípica, construção de nicho, teoria de replicação e ecologia. Considera-se que os resultados foram influenciados pelo curso de formação continuada baseado no modelo personalista. O ensino de evolução ainda é um desafio porque as novas ideias incorporadas na teoria da síntese moderna ainda estão menos difundidas e compreendidas pelos participantes.

Palavras chaves: Ensino de evolução. Representação social. Curso de formação.

ABSTRACT

Evolutionary biology is an integrative axis of the biological sciences. Its understanding is related to multidisciplinarity. There are different phases of evolutionary theory: 1) Darwinism, 2) modern or evolutionary synthesis, and 3) modern synthesis based on knowledge from new areas. The objective of this study is to understand the social representations of secondary school teachers in Mozambique who participated in the biological evolution training course. Qualitative research was used with 24 participants, and data analysis was based on Bardin's (2016) content analysis. The data collection instrument was a questionnaire based on the free word association

technique (FWAT). The results indicate that participants have social representations close to the topics related to: (1) Population Genetics; (2) Microevolution and factors that alter evolution; (3) Natural selection; (4) Human evolution; (5) Geological time scale; (6) Developmental Biology; (7) Origin of Earth and life; (8) Extinction and radiation; (9) Origin of plants; (10) Origin of animals; and (11) Contribution of understanding evolutionary biology. The responses were mostly based on Darwinian ideas and the modern synthesis of evolution based on neo-Darwinism. Few ideas were related to the new areas of knowledge of the modern synthesis, such as genomics, evolutionary developmental biology, phenotypic plasticity, niche construction, replication theory, and ecology. The results are considered to have been influenced by the continuing education course based on the personalist model. Teaching evolution remains a challenge because the new ideas incorporated in the modern synthesis theory are still less widespread and understood by the participants.

Keywords: Evolution teaching. Social representation. Training course.

1. INTRODUÇÃO

A evolução biológica (EB) é um processo biológico que diz respeito à história dos seres vivos e dos mecanismos que levam à sua diversidade. Baseada nos princípios da adaptação, no acaso e na história, a EB explica todas as características dos organismos, ocupando uma posição central nas ciências biológicas (Futuyma, Morgante, 2002).

Considerando a importância desse processo, o conhecimento a seu respeito possui uma grande importância em diversos âmbitos da sociedade, contribuindo para áreas como medicina, agricultura, pecuária, indústria, ambiente, e a explicação sobre os mecanismos da diversidade biológica (Futuyma, 2009). Dessa maneira, a evolução biológica deve ser vista como o eixo integrador das ciências biológicas. Contudo, existem uma série de obstáculos para tal, como as dificuldades formativas que levam até mesmo professores de biologia conceberem a teoria evolutiva de forma distorcida (De Souza Costa; Da Encarnação Coutinho; El-Hani, 2015; Nobre; Lopes; Farias, 2018). As dificuldades e os equívocos relacionados aos conceitos evolutivos são frequentes, e a formação docente está diretamente relacionada a esses desafios, devido a fragmentação do conteúdo e a escassez nas discussões sobre a natureza da ciência e crenças religiosas (Lunardi; Marques; Schetinger, 2023).

Além da dificuldade formativa mais evidente acerca do processo evolutivo, podemos destacar outros obstáculos, a saber: a) a má formação de professores, que não se sentem preparados para uma abordagem integrada da evolução; b) os

livros didáticos de biologia e os programas de ensino abordam evolução biológica no final do capítulo ou do semestre, fazem com que os assuntos sejam abordados de forma rápida e muitas vezes não são abordados; c) as áreas das ciências da vida não apresentam uma abordagem evolutiva, comprometendo, assim a formação docente em um enfoque mais integrado. (Ceccatto; Ponte, 2015; Araújo, 2021). Os livros didáticos demonstram que a contextualização histórico-filosófica da evolução está distante do esperado (Carmo; Cicillini, 2023); ademais, a não abordagem da evolução biológica como eixo integrador é muito frequente nas escolas (Colli, Bastos, Bologna, 2022).

Em Moçambique, as sucessivas reformas na educação nem sempre trouxeram resultados satisfatórios em relação ao processo educativo. Tal dificuldade tem impactado na qualidade e no direito ao acesso à educação, sendo essencial um alinhamento mais efetivo dos processos formativos (Matias, 2024). Dessa maneira, um dos caminhos para se compreender esses impactos formativos é compreender as representações sociais de professores relacionadas à Evolução Biológica.

A Teoria das Representações Sociais (TRS) é um modelo teórico-metodológico, um conhecimento científico que visa compreender e explicar a construção do conhecimento leigo, das teorias de senso comum. Ela busca a compreensão do processo de construção social da realidade (Mocovici, 2015). Conhecer as representações sociais possibilita compreender uma enorme classe de conhecimentos e crenças que incluem a ciência, a religião, os mitos, os fatores que dificultam a delimitação de conceitos, etc. (Santos & Almeida, 2005; Monteiro, *et al*, 2019).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as representações sociais de professores de biologia atuantes na educação secundária de Moçambique que participaram de um curso de formação sobre evolução biológica, a fim de compreender as percepções sobre a evolução biológica desses professores.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS EM MOÇAMBIQUE

O ensino de ciências em Moçambique está relacionado com a história da educação, com a formação de professores e com o contexto sociopolítico e econômico do país. Diferentes modelos de formação de professores foram implementados para responder às demandas sociais e educativas, como a superação da alta taxa de analfabetismo e a formação de quadro (profissionais competentes) para a Moçambique pós-independente (MINEDH, 2020). Depois do processo de independência do país, houve fuga em massa de quadros qualificados, incluindo professores. O país foi obrigado a formar professores em massa em um curto espaço de tempo para o sistema nacional de educação. Em seguida, surgiu outro problema: a guerra civil, que destruiu a infraestrutura escolar e afetou a economia do país (MINEDH, 2022b).

Atualmente, a formação de professores do ensino secundário é efetuada pelas instituições do ensino superior, cujo o nível mínimo exigido é o grau de licenciatura e formação psicopedagógica na área de ensino (MINEDH, 2022a), exigências que antes não eram verificadas, devido à falta de professores com requisitos desejados. Professores do ensino primário eram recrutados para ensino secundário e indivíduos sem formação psicopedagógica, como engenheiros químicos, agrônomos e demais áreas também lecionaram no ensino secundário.

Os desafios de ensino de ciências em Moçambique são: formação de professor de qualidade; criação de condições de trabalho; relação professor aluno (MINEDH, 2022b; MINEDH, 2022c).

Apesar dos programas estratégicos do ministério de educação reconhecer os desafios na área de formação de professores, o setor enfrenta dificuldades devido a conjuntura social, política e econômica. A pobreza, calamidades como ciclone, cheia e seca, a guerra/ terrorismo tem influência nos objetivos desse setor. Muitos projetos relacionados a apetrechamento, construção de escolas e formação de professores seus financiamentos foram reduzidos.

2.3. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA TEORIA EVOLUTIVA E SUA COMPLEXIDADE

Antes de Charles Darwin, lançar suas ideias sobre a teoria da evolução baseada na seleção natural, vários pensadores tinham suas interpretações sobre os organismos vivos:

Hipócrates (~460~377 A.C) considerado como fundador da medicina, foi responsável por tentar retirar superstições, esoterismos e misticismos da prática médica e propor causas naturais para as doenças. Demócrito (~460~360 A.C) defendeu que o universo é fruto do acaso e da necessidade. Platão (427- 343 AC) via as coisas do mundo real como registros imperfeitos do mundo ideal, onde tudo seria resultado de combinações de formas geométricas perfeitas. Aristóteles (384-322) fundador da história natural, imagina a natureza como uma grande de complexidade, defendeu a ideia de geração espontânea em certos organismos. Considerava também a herança de caracteres adquiridos. Lucrécio (~99~55 AC) continuamente se renova o universo e vivem os mortais de trocas mutuas. Algumas espécies aumentam, outras diminuem e, em breve espaço, se substituem as gerações de seres vivos e, como os corredores, passam o facho da vida uns aos outros (Matioli, 2017).

Na sua obra “livro dos animais” Al-Jahiz (~776~868) chegou a mencionar a “luta pela sobrevivência”, uns dos pilares do princípio de seleção natural (Videira, Luciano, 2013; Matioli, 2017).

Desde da antiguidade, os nossos a sociedade sempre questionou a existência e diversidade dos organismos vivos. A ideia da seleção natural já tinha sido estudada na idade média pelo Al-Jahiz que a posterior foi estudada pelo Darwin e Wallace.

Até no início do século XVIII, no contexto ocidental, o conhecimento sobre a origem da biodiversidade era influenciado pelo pensamento neoplatônico e pelo pensamento neoaristotélico, sintetizados nas teologias cristãs de Santo Agostinho e de Tomás de Aquino, respectivamente. Ambos modelos cosmológicos partem de dois pressupostos: i. Deus é perfeito e criou tudo, seguindo uma lógica fixa da organização do universo; ii. As escrituras sagradas são verdadeiras (Futuyma, 2009; Campos-Da-Paz, Ricardo *et al* 2021).

A partir do Renascimento, nos séculos XVI e XVII e, posteriormente, do Iluminismo, no século XVIII, ocorre uma virada epistemológica importante, voltando a ênfase para o ser humano dotado de razão, capaz de conhecer o mundo independentemente da existência de Deus, uma questão cultural fundamental para o pensamento evolutivo que seria desenvolvido nos séculos seguintes. A Física e

a Astronomia modernas forneceram teorias de mudança cosmológica, a geologia forneceu evidências a respeito da idade avançada da Terra (o que contradiz as escrituras sagradas), de mudanças maciças na superfície e de extinção de formas primárias de vida. Nesse sentido,

Buffon (1707-1788) e muitos outros pensadores franceses em meado do sec. XVIII começaram a considerar ideias de uma evolução. Essa tendência culminou na proposta de Lamarck (1809) de que novas formas de vida surgiam continuamente por geração espontânea, cada uma destinada a evoluir ao longo do tempo da cadeia de existência e a alcançar a adaptação ao seu ambiente através da herança de características que são modificadas por suas respostas comportamentais as suas necessidades, designada por herança de caraterísticas adquiridas (Futuyma, 2009).

As explicações do Lamarck eram baseadas em três princípios: i) Os seres vivos possuem uma força intrínseca que direciona seu desenvolvimento rumo ao progresso; ii) Uso e desuso; iii) Herança de caráter adquiridos (Ridley, 2007).

Embora o pensamento lamarckiano apresente erros a respeito do processo evolutivo, suas contribuições são fundamentais, pois expressam uma síntese das mudanças das concepções de natureza que vinham ocorrendo. Além disso, Lamarck constrói as bases sobre as quais Darwin e Wallace vão desenvolver a Teoria da Evolução por Seleção Natural.

A teoria da evolução por seleção natural de Darwin e Wallace explica mudanças e adaptações evolutivas. Charles R. Darwin foi o primeiro a propor uma teoria evolutiva intransigente e completamente materialista (Futuyma, 2009).

Ele propôs não apenas que a evolução tinha ocorrido, mas que todos seres vivos descendiam de um ou poucos ancestrais originais comuns, com espécies multiplicando-se para dar origem a novas espécies. A mudança evolutiva, ele propôs, é principalmente gradual sendo causada primeiramente pela seleção natural que opera através de variações hereditárias aleatórias. Alfred Russel Wallace também concebeu a seleção natural, mas Darwin explorou suas consequências em profundidade e acumulou a mais ampla evidencia para evolução e particularmente para a descendência comum (Futuyma, 2009).

Os contemporâneos de Charles Darwin, em geral, aceitaram a ideia de evolução, mas não a sua explicação com base na seleção natural (Ridley, 2007). Ronald A. Fisher (1890-1962), John B. S. Haldane (1892-1964) e Sewall G. Wright (1889-1988) demonstraram que a herança mendeliana e a seleção natural são compatíveis; a síntese dessas duas ideias é chamada de neodarwinismo ou de teoria sintética da evolução (Ridley, 2007; Futuyma, 2009). A seleção natural e

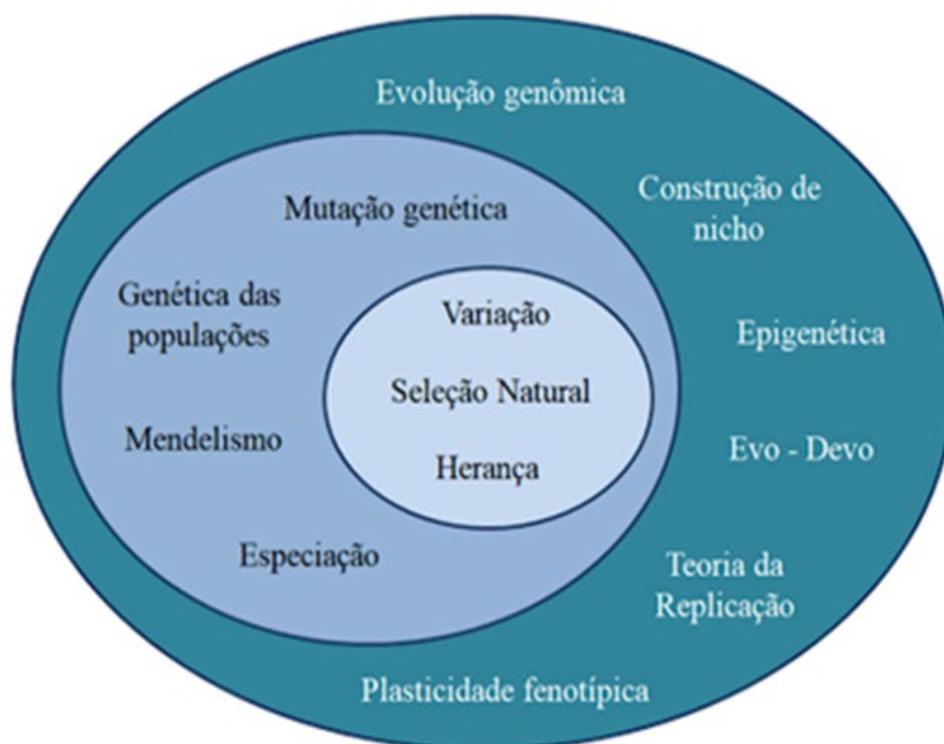
outros mecanismos surgiram como mutação, fluxo gênico, deriva genética e recombinação genica juntamente dos dados da genética, passou a ser vista como explicação suficiente para a maioria dados da biologia e da paleontologia.

A síntese evolutiva ou síntese moderna ocorreu entre 1930 e 1940, moldadas por contribuições de geneticistas, sistemas e paleontologistas e reconciliando a teoria da seleção natural de Charles Darwin com os fatos da genética (Futuyma, 2009). Os precursores desta síntese segundo Futuyma (2009) e Ridley (2007) foram Ernst Mayr (1905-2005) e William B. Provine (1942-2015); Vassiliki B. Smocovitis (1955-); Ronald Fisher (1892-1962); John.B.S. Haldane(1892-1964) e Sewall Wright (1889-1988). Julian Huxley (1887-1975), Geoge Simpson (1902-1984), G. Stebbins (1906-2000). Tomaram como base os dados da genética, desenvolveram uma teoria Matemática da Genética, a Genética de populações (Futuyma, 2009).

Essa teoria sintética que emergiu, embora parcialmente desafiada, permaneceu como o fundamento da teoria evolutiva contemporânea, desde os anos de 1940.

Essa teoria unificou a genética, a sistemática, a paleontologia, a morfologia comparativa clássica e a embriologia. Por outro lado, a pesquisa evolutiva tem acumulado evidências em direção a teoria sintética, e nos anos recentes ela tem se expandido em muitas direções (Pigliucci, 2009).

Figura 2. Representação atual da Síntese Moderna Evolutiva



Fonte: Pigliucci (2009); Simões, (2020)

Na figura 2, podemos observar: 1) ideias de Darwin na elipse menor: variação como matéria-prima para a evolução, descendência comum e seleção natural; 2) síntese moderna ou evolutiva. Representado na segunda elipse: mendelismo, genética das populações e genética estatística, paleontologia, genética, história natural; 3) na terceira temos síntese moderna atual⁸ ou atualizada, que incorpora mais novas ideias e diversos campos para aperfeiçoar a teoria e preencher lacunas como a teoria da complexidade a herança epigenética e evolução. Também incorpora novas áreas como genômica, a biologia evolutiva do desenvolvimento (evo-devo), plasticidade fenotípica, construção de nicho, teoria de replicação e ecologia (Pigliucci, 2009; Laland, *et al.* 2015; Simões, 2020).

A síntese evolutiva é a teoria que combina a seleção natural com a hereditariedade e atualmente, ampliou os seus conceitos como ilustra a figura 1. Ela não deveria ser descrita como uma síntese, mas como um quadro

⁸ Ainda não existe uma nova teoria que substitui a síntese moderna, mas sim foram acrescidos novas áreas de conhecimento para sustentar na síntese moderna.

interpretativo amplo e plural que abarca diferentes abordagens (Dos Reis, Araujo, 2019). Assim, a compreensão do conhecimento científico relativo à evolução exige cada vez mais o domínio interdisciplinar.

2.4. ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

A evolução biológica tem grande importância na sociedade e nas ciências biológicas, atuando como eixo integrador dos conteúdos na área de biologia. No entanto, por mais que seja considerado um eixo unificador e seja recomendado que trabalhem de maneira integrada com os outros conhecimentos biológicos, muitas vezes não é assim que as aulas são apresentadas (Traglia, 2019; Colli, Bastos, Andrade, 2022).

As dificuldades de compreensão da evolução biológica devem-se a fatores como má formação de professores, livros didáticos e programas que abordam conteúdos de evolução na sua parte final, bem como o fato que as áreas das ciências biológicas não apresentam uma abordagem evolutiva e integrada (Ceccatto; Ponte, 2015; Araújo, 2017).

Existem muitas dificuldades associadas ao ensino de evolução. Traglia (2019) descreve o fator de muitos estudantes possuírem concepções prévias sobre o tema. Em alguns casos, as concepções podem ser diferentes do que é conceito científico. Os aspectos sócio culturais interferem nas opiniões dos alunos (Oliveira; Bizzo; Pellegrini, 2016; Soares, Luckmann, 2019). Os fatores que facilitam ou dificultam a compreensão da teoria evolutiva: religiosidade dos alunos; curiosidade dos alunos e a riqueza de evidências ressaltadas pelos professores; a interdisciplinaridade do assunto facilita ensino aprendizagem de evolução (Amaral, Silva, 2013).

O ensino de evolução exige que os professores sejam multidisciplinares para tratar da origem da vida, cuja a compreensão só é possível a partir da integração de conteúdos da Física, da Química e da Biologia (Salvador, *et.al*, 2018). Para tal, existe a necessidade de fomentar pesquisas sobre a formação inicial docente, visto que as concepções dos discentes estão carregadas de informações incorretas sobre a evolução, influenciada pela religião (Nascimento, Santos, 2023).

3.PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A presente pesquisa possui caráter qualitativo e foi realizada com professores de biologia do ensino secundário geral de Moçambique que participaram de um curso de formação continuada intitulado “A Evolução Biológica no Ensino Secundário: Conteúdo e Prática”, organizado e oferecido pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), no período de 23 de agosto a 01 de novembro de 2022.

Nesta pesquisa, os participantes são professores de biologia que lecionam nas escolas secundárias na Província de Sofala, cidade da Beira, Moçambique. Foram 24 professores que concluíram o curso com sucesso e obtiveram certificados de participação, sendo oriundos de diversas escolas da cidade. A fim de preservar a identidade dos indivíduos, os nomes dos professores foram codificados, designando-se o primeiro participante como P1, o segundo como P2, e assim sucessivamente.

Para o estudo de representações sociais dos professores sobre evolução biológica, realizamos a pesquisa baseada na Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), que emprega indutores como objeto a ser investigado. A TALP faz parte das chamadas técnicas projetivas, orientada pela hipótese de que a estrutura psicológica da personalidade do sujeito torna-se consciente por meio de manifestações de condutas, reações, evocações, escolhas e criações (Nóbrega; Coutinho, 2003). Nesta pesquisa, buscamos verificar as correlações entre os termos indutores, evidenciando as relações de atração e de afastamento entre os elementos dos campos representacionais em relação a um dado objeto (Coutinho, Nobrega, Araujo, 2011).

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário disponibilizado no *Google forms* antes do decurso de cada aula. Em cada sessão, um termo indutor era apresentado aos participantes, que deveriam mencionar cinco palavras relacionadas ao tema proposto; as respostas eram enviadas uma semana após a aplicação do instrumento.

Os temas abordados incluíram: (1) Genética das Populações; (2) Microevolução e fatores que alteram a evolução; (3) Seleção natural; (4) Evolução do homem; (5) Escala do tempo geológico; (6) Biologia do Desenvolvimento; (7) Origem da terra e da vida; (8) Extinção e irradiação; (9) Origem de plantas; (10) Origem de animais e (11) Contributo da compreensão da biologia evolutiva.

Para cada aula, as questões indutoras foram formuladas de modo específico, como: (a) Mencione 5 (cinco) palavras que aparecem na tua mente quando falamos de genética das populações; (b) Quais palavras (5) que aparecem na sua mente quando falamos de Microevolução e fatores que alteram a evolução; (c) Escreve cinco palavras que aparecem na mente quando falamos da seleção natural; (d) Mencione 5 palavras que aparecem na sua cabeça quando falamos macroevolução. evolução do Homem; (e) Mencione cinco (5) palavras que aparece na tua mente quando falamos de escala do tempo geológico; (f) Mencione 5 palavras que aparecem na mente quando falamos de Biologia de Desenvolvimento; (g) Mencione 5 palavras que aparecem na tua mente quando falamos de origem da terra e da vida; (h) Mencione pelo menos 5 palavras que aparece na sua mente quando falamos de extinção e irradiação; (i) Quais palavras (5) que aparecem na tua mente quando falamos de origem das plantas? (j) Mencione (5) palavras que aparecem na tua mente quando falamos de origem de animais? (l) Mencione cinco palavras que aparecem na tua mente quando falamos de contributo da compreensão da Biologia Evolutiva Para sociedade.

A sistematização e análise dos dados seguiram os procedimentos da Análise de Conteúdo propostos por Bardin (2016), os quais são organizados em três fases: 1) pré-análise, 2) fase mecânica e 3) interpretação dos resultados. Na pré-análise, foram definidas as diretrizes da pesquisa e selecionado o *corpus* de análise, tendo como objetivo conhecer as concepções dos professores acerca da evolução biológica; nessa etapa, o material a ser analisado foi preparado e os indicadores para a análise e interpretação foram estabelecidos, por meio da elaboração de unidades de contexto e de registros. Em seguida, na fase mecânica, realizamos a codificação e exploração do material, descrevendo os eixos temáticos a partir das unidades de registros e de contexto. Por fim, na fase de interpretação dos resultados, procedemos à análise aprofundada dos dados, atribuindo-lhes significado com base em uma fundamentação teórica, cujo desenvolvimento será apresentado no item subjacente.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com o objetivo do presente artigo, o de analisar as representações sociais de professores de Biologia de Moçambique a respeito da evolução biológica, os resultados foram organizados em Unidades de Contexto a partir das questões indutoras.

Quando questionados sobre o termo indutor “genética das populações”, como ilustra quadro 1, foram registrados um total de 96 registros (palavras), que se dividiram igualmente em duas categorias: 1.1. fatores evolutivos (48 registros), que enfatizam os aspectos que alteram as frequências dos genes; 1.2. conhecimento para compreensão da evolução (48), que englobam conceitos básicos da genética molecular e a evolução estrutura do DNA, RNA.

Quadro 25. Eixo de Análise sobre Genética das Populações.

Eixo de análise	Categorias	registros	Exemplo de fala identificada
1. Genética das Populações	1.1 Fatores de evolução	48	Seleção natural (5), mutação (7), deriva genética (2), migração (1), frequência alélica (8), forças evolutivas (2), população (6), distribuição de alelo (6), variação (7), mudança de alelo (2), adaptação (2).
	1.2 Conhecimento para compreensão da evolução	48	Genética (2); genótipo (6), fenótipo (7), DNA (3), gene (4), herança (4), origem (1), alelo (7), RNA (2), composição genética (1) evolução; estrutura de DNA (1), Cromossoma (1), especiação (3), espécie (1), gerações (2), homozigoto (1), locus (1), fluxo gênico (1).
Total		96	

Fonte: Autores, 2025

Os participantes mencionaram nas representações fatores de evolução e de conceitos básicos para conhecimento e compreensão da evolução. Estas representações estão relacionadas com conteúdo básicos abordados na genética das populações.

Os resultados apresentados no quadro 2 mostram que as representações sociais dos professores estão relacionadas ao tema estudado. Foram identificadas 33 palavras associadas ao conhecimento de populações (categoria 2.2) e 8 registros referentes aos fatores de evolução (categoria 2.1). Além disso, observamos uma presença significativa de termos vinculados tanto aos fatores que alteram a evolução quanto ao conhecimento sobre genética de populações, conceitos que, na história da evolução, são incorporadas na síntese evolutiva.

Quadro 26. Eixo de Análise sobre microevolução e fatores que alteram a evolução.

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
2. Microevolução e fatores que alteram a evolução	2.1 Fatores que alteram a evolução	8	Fatores (3), Seleção natural (2), mutação (1), alteração (1), evolução (1)
	2.2 Conhecimento sobre genética das populações	33	Probabilidade (1), cálculo (1) frequência gênica (10), gene (4), panmítica (1) genótipo (3), fenótipo (2), população (5), alelos (4), equação (1), equilíbrio (1)
Total		41	

Fonte: autores, 2025

Verificamos que as ideias apresentadas no quadro 3 enquadra-se nas categorias “3.1 variações e adaptação e 3.2 fatores de especiação”. Essas categorias, têm maior relação com a seleção natural. Muitas palavras que representam a variação e adaptação como: adaptados com 9 registros, variação 8 registros, seleção natural 6 registros, hereditariedade 5 registros, estão relacionadas com darwinismo.

Quadro 27. Eixo de análise sobre a seleção natural.

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
3. Seleção natural	3.1 Variação e adaptação	49	Adaptados (9), variação (8), sobrevivência (4), características (1), reprodução (1), mutação (3), frequência genica (1), deriva genica (1), microevolução (1), ambiente (2), seleção natural (6), indivíduo (1), luta (1), condição (1) hereditariedade (5), organismo (1), descendentes (1), rigorosidade (1), região (1)
	3.2 Fatores de especiação	7	Isolamento (1), especiação (1), organismo (1), espécie (1), população (1), interação (1), fatores (1).
Total		56	

Fonte: autores, 2025

A representação sobre a evolução do homem no quadro 4 se relaciona mais a categorias 4.1 “filogenia do homem” com 30 registros e segue-se categorias 4.2 “características dos Hominídeos” e “caraterísticas dos *Pongidae*” com 4 e 5 registros respectivamente. Apesar dessa representação social ser próxima ao termo indutor, porque descreve alguns grupos filogenéticos, as características dos hominídeos e dos *Pongidae* que faz do processo da macroevolução do homem, as duas últimas categorias têm menor representação.

Quadro 28. Eixo de análise: macroevolução e evolução do homem

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
3. Evolução do Homem	4.1 Grupo de Hominídeos.	30	<i>Sahelantropus tchadensis</i> (3), <i>Australopithecus</i> (1), <i>Ardipithecus ramidus</i> (1), <i>A. robustus</i> (2), <i>A. afarensis</i> (6), <i>A. africanus</i> (2), <i>A. anamensis</i> (2), <i>Homo erectus</i> (3); <i>H. habilis</i> (3) <i>H. sapiens</i> (1); <i>Homo sapiens sapiens</i> (2), humanos(1), <i>Hylobatidae</i> (1), <i>Homo neanderthalensis</i> (2).
	4.2 Caraterística dos Hominídeos.	4	Posição bípede (2), caixa craniana (1); ossos das pernas fortes (1).
	4.3 Caraterísticas dos pongidae.	5	Posição bípede (2), caixa craniana (1); ossos das pernas fortes (1).
	Total	39	

Fonte: autores, 2025

Na aula sobre a escala geológica como mostra o quadro 5, foram unitarizados 47 registros, constatou-se que quando o assunto foi escala do tempo geológico as palavras dos participantes estavam relacionadas com a categoria 5.2 “geocronometria”, ciência que estuda a idade da terra e das rochas, com 31 dos registros unitarizados. Também obteve “5.3 importâncias do tempo geológico” com 8 registros e “5.1 ocorrência de eventos biológicos na escala do tempo geológico” 8 registros.

Os elementos das categorias que surgiram, estão relacionados com geologia, paleontologia, física, química.

Quadro 29. Eixo de análise sobre escala do tempo geológico

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
5. Escala do tempo geológico	5.1 Ocorrência de eventos biológicos na escala do tempo geológico	8	Fossilização (4), primeiros organismos (1), surgimento de plantas (1), desenvolvimento do homem (1), biologia da terra (1).
	5.2 Escala do tempo geológico/ geocronometria	31	Tempo geológico (2), Eras (4), escala (1), época (2), eons (1), cenozoica (2), mesozoica(2),paleozoico(2),paleoproterozoico (1), neopaleozoico (1), cambriano (1), camadas sedimentos (1), escala(1), períodos (4),Continente e oceanos (1), idade geológica (4), divisão do tempo (1).
	5.3 Importância do tempo geológico	8	Evolução geológica (2), glaciações (1), clima (1), rochas sedimentares (1), origem da terra (1), geologia (1), eventos do tempo geológico (1).
Total		47	

Fonte: autores, 2025

Constata-se no quadro 6 que as ideias que aparecem quando abordamos a biologia do desenvolvimento estão mais relacionadas com categoria “6.1 fase do desenvolvimento embrionário”; “6.2. importância da biologia do desenvolvimento” e “6.3 áreas do conhecimento da biologia do desenvolvimento”.

As palavras como fecundação (2), embrião (6), gastrulação (4), mórula (1), blástula (5), diferenciação (5), migração (1), organogênese (1), morfogênese (5), zigoto (2), clivagem (3), mesoderme (1), vitelo (1), velhice (1) fazem parte da Embriologia ou Biologia de Desenvolvimento clássica (Gilbert, 2003; Reis, Dantas, 2011). Nota-se também que na categoria 6.1 e 6.2 as palavras como: reprodução (1), vitelo (1), crescimento (1), regeneração (1), nascimento (2) enquadram na embriologia.

Quadro 30. Eixo de Análise sobre Biologia do Desenvolvimento

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
6. Biologia do desenvolvimento	6.1 Fase do desenvolvimento Embrionário	34	<i>Fecundação (2), embrião (6), Gastrulação (4) mórula (1), blástula (5), diferenciação (5), migração (1), organogênese (1), morfogênese (5), zigoto (2), clivagem (3), feto (1), adulto (1), mesoderme (1).</i>
	6.2 Importância da Biologia do desenvolvimento	16	Reprodução (1), crescimento (4), vida (1), velhice (1), nascimento (2), infância (1), regeneração (1), desenvolvimento (4), vitelo (1).
	6.3 Áreas Conhecimento da biologia do desenvolvimento	12	Evolução (2); fisiologia (2); bioquímica (1), biologia celular (1), genética (1), ontogenia (3), filogenia (2)
Total		65	

Fonte: Autores, 2025

As palavras da categoria 6.3 como evolução (2), fisiologia (2), bioquímica (1), biologia celular (1), genética (1), ontogenia (3), filogenia (2) de acordo com Gilbert (2019) caracteriza a Biologia de Desenvolvimento que unifica os estudos da hereditariedade, evolução e fisiologia. Existe uma diferença entre essas duas áreas: a biologia do desenvolvimento é ciência que estuda os fatores que induzem e regulam as alterações estruturais e fisiológicas, e de comportamentos que tem lugar nas etapas sucessivas da vida dos indivíduos enquanto que a embriologia é ramo específico da biologia de desenvolvimento que se concentra no desenvolvimento embrionário, estudando processo de formação de embrião, desde da fecundação até o fim do desenvolvimento embrionário (Gilbert, Barresi, 2019). A Biologia do desenvolvimento é um campo mais amplo, ela continua baseada na embriologia tradicional e se enriqueceu com a incorporação de técnicas da biologia celular e engenharia genética. Tornou-se impossível discutir os princípios fundamentais da embriologia sem conhecimento da atividade genica ou transdução de sinais (Reis, Dantas, 2011; Gilbert, Barresi, 2019).

A Biologia do desenvolvimento assume o papel unificador nas ciências biológicas, seu estudo tornou-se essencial para a compreensão de qualquer área da Biologia. Está criando uma estrutura que integra a biologia molecular, fisiologia, biologia celular, anatomia, pesquisa de câncer, neurofisiologia, imunologia, ecologia e biologia evolucionária (Gilbert, Barresi, 2019).

Observa-se no quadro 6 que das 65 palavras mencionadas, somente 12 palavras estão relacionadas com a biologia de desenvolvimento (evolução, fisiologia, bioquímica, biologia celular, genética, ontogenia e filogenia) e 53 estão relacionados com embriologia.

Foi possível constatar no quadro 7 que o assunto quando é origem da Terra e da vida, as palavras dos professores estavam maioritariamente relacionadas a categorias “7.2 origens da vida” com 18 registros exemplos reações químicas (1), substâncias químicas (6) (água, metano, nitrogênio, molécula, gás, oxigênio), coacervados (1), microrganismos (1), plantas (1) e animais (1). Segue-se ideias relacionadas a categoria “7.1 origem da terra e do Universo” com 6 registros exemplos formação da Terra (1), idade da Terra (1), rochas (1), aquecimento (3). Nota-se que não foram elencadas palavras relacionadas com darwinismo como a seleção natural, variação e herança, mas sim as que representa a fase da síntese moderna quando recorre a conhecimento da geologia, paleontologia, química, física e mais.

Quadro 31. Eixo de análise sobre origem da terra e da vida

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
7. Origem da vida e da terra	7.1 Ideias sobre origem da terra do universo.	6	Formação da terra (1); idade da Terra (1); rochas (1), aquecimento (3).
	7.2 Ideias sobre a origem da vida.	18	Reação química (1); água (1), metano (1), trovoes (1), nitrogênio (2), oxigênio (1), coacervado (1), microrganismos (1), plantas (1), surgimento de animais (1), algas (1), atmosfera (1), libertação de gás (1), seres primitivos (2), tempestade (1). Moléculas (1).
	Total	24	

Fonte: Autores, 2025

Na unidade de contexto sobre irradiação e extinção, como mostra no quadro 8, muitas palavras estão relacionadas com categoria “8.1 extinção de organismos ao longo de 4 milhões de anos da Terra”, com 23 registros e parecem menor relação com a categoria “8.2 fatores de adaptação e extinção” com 1 registro. Os professores relembram mais dos organismos que extinguíram como: Dinossauro. *Arqueopterix*, Golfinho do Chile, Rinoceronte negro, Tartaruga gigante, Dickinsonia. Nota-se que abordam menos as causas da sua extinção ou irradiação adaptativa. Deram único exemplo de “glaciações” que se enquadra como fatores de adaptação e extinção. O conhecimento relacionado a extinção de organismos ao longo dos 4 bilhões da Terra e fatores de adaptação e extinção os pressupostos da sua explicação enquadram na síntese moderna de evolução.

Quadro 32. Eixo de análise sobre extinção e irradiação

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
8. Origem de plantas	8.1 Extinção de organismos ao longo de 4 bilhões da Terra	23	Dinossauro (3). Arqueopterix(1), Golfinho do Chines (1), Golfinho Baigi (2), Rinoceronte negro (1), Tartaruga (1) gigante galápagos (1), Dickinsonia (1), Mamute(1), tubarão lagarto (1), foca mongue do caribe (1), bivalve do Alabama (1), Ararinha azul (1), esponja (1), Lobo vermelho (1), tiktaalik (1), vaquitas (1), preá cavia (1), Quaga (2)
	8.2 fatores de adaptação e extinção	1	Glaciações
Total		44	

Fonte: autores, 2025

Quando se fala da origem de plantas, no quadro 9, nota-se que as palavras estão mais relacionadas com categoria “9.2 características de plantas” 20 registros; e categoria “9.1 grupos de plantas” com 19 registros e menos relação com origem e filogenia de plantas com 5 registros.

Os dados indicam que participantes conhecem mais o grupo e as características de plantas do que a filogenia das plantas.

Quadro 33. Eixo de análise sobre origem de plantas

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
9. Origem de plantas	9.1 Grupo de plantas	19	Algas verdes (8), Cianobactérias (1) Pteridofitas (3), Protistas (1), Briófitas (1), Gimnosperma (1), Angiosperma (1), organismos (3).
	9.2 Características de plantas	20	Eucariontes fotossintizantes (5), tecido de revestimento (2), pluricelulares (3), fixo (1), reprodução (3), adaptação de plantas (1), Parede celular (1), Vasos condutores (3), raiz (1).
	9.3 Origem e filogenia de plantas	5	Endossimbiontes (1), ancestrais (1) primeiras plantas (1), origem (1) Unicelulares (1).
Total		44	

Fonte: autores, 2025

Quando o termo indutor é evolução dos animais (quadro 10), surgiram mais palavras relacionadas com categoria “10.2 características dos animais” com 31 registros; seguido de “10.3 filogenia dos animais” com 9 registros e categoria “10.1 grupos de animais” com 8 registros.

Os participantes relacionaram mais suas ideias sobre as características dos animais como seres eucariontes (3), heterotróficos (6), pluricelulares (6), com folhetos embrionários, simetria (2), grupos de animais como metazoários, euzoários, vertebrados (1) e invertebrados (1) e filogenia dos animais quando relacionam com microfósseis, protozoários e surgimento do homem.

Dentro destes grupos também destaca os microrganismos e bactéria que estão muito distantes do termo indutor por não fazer parte de grupo de animais. Pode-se perceber que algumas ideias sobre evolução de animais são equivocadas.

Quadro 34. Eixo de análise sobre evolução dos animais

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
10. Evolução dos animais	10.1 Grupo de animais	8	Baterias (1) microrganismos (2), metazoa (2), euzoario (1). Vertebrados (1), invertebrados (1)
	10.2 característica dos animais	31	Eucariontes (3), pluricelulares (6), heterotróficos (6), folhetos embrionários (3), celoma (3), simetria (2), cefalização (1), sistema nervoso (1) reprodução sexuada (2), segmentação (1), locomoção (1), diferenciação celular (1), membrana celular (1)
	10.3 Filogenias dos animais	9	Protozoários coloniais (1), explosão cambriana (1), microfósseis (1), surgimento, primeiro homem (1), linguagem (1), unicelulares (4)
	Total	48	

Fonte: autores, 2025

Quando colocado o termo indutor “contributo da compreensão da Biologia evolutiva” resultado do quadro 11 constata-se que a compreensão do conhecimento da biologia evolutiva contribui para ciências biológicas com 16 registros, segue-se área de medicina com 9 registros. Menos relacionado com ambiente e recurso naturais com 5 registros; na agricultura com 4 registros e pecuária com 2 registros.

Quadro 35. Eixo de análise sobre o contributo da compreensão da biologia evolutiva

Eixo de análise	Categorias	Registros	Exemplo de fala identificada
11. Contributo da compreensão da Biologia Evolutiva	11.1 Contributo nas ciências biológica	16	Variabilidade (2), biodiversidade (1), origem do homem (2), fósseis (2), evolução de sistema digestivo (1), evolução de plantas (1), mudança (1), evolução de plantas (1), gerações (1), hereditariedade (1), seleção (1), genes (1), rigorosidades (1).
	11.2 Contributo na medicina	9	Saúde (2), medicina (2), patologia (2), doenças (1), produção de medicamento (1), qualidade de vida (1).
	11.3 Na agricultura	4	Produção de alimentos (1), agricultura (2), híbridos (1)
	11.4 Pecuária	2	Pecuária (1), veterinária (1)
	11.5 Ambientes e recursos naturais	5	Ambiente (2), conservação (2), recursos (1).
Total		36	

Fonte: autores, 2025

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do quadro 1, na categoria 1.1, evidenciam que as palavras relacionadas aos fatores de evolução incluem: seleção natural (5), mutação (7), deriva genética (2), migração (1), frequência alélica (8), forças evolutivas (2), população (6), distribuição de alelos (6), variação (7), mudança de alelos (2) e adaptação (2). Por outro lado, termos como genética (2), genótipo (6), fenótipo (7), DNA (3), gene (4), herança (4), origem (1), alelo (7), RNA (2), composição genética (1), evolução, estrutura de DNA (1), cromossoma (1), especiação (3), espécie (1), gerações (2), homozigoto (1), locus (1) e fluxo gênico (1) estão associados a conceitos básicos ou áreas de conhecimento para a compreensão da evolução.

Apesar de essas ideias apresentarem proximidade com a genética das populações, a comparação com os estudos de Pigliucci (2009) e Simões (2020) revela a presença de um número maior de elementos dos darwinismos, tais como seleção natural (5), variação (7), população (6), adaptação (2), genética (2), herança (4), homozigota (1), gerações (2) e espécie (1). Além disso, nota-se a presença de termos relacionados à síntese moderna, como mutação (7), deriva genética (2), composição genética (1), DNA (3), estrutura do DNA (1), cromossoma, fluxo gênico e gene alelo (7), entre outros. A Genética das Populações, que estuda a frequência dos genes e os fatores que alteram essa frequência dentro de uma população (Snustad & Simmons, 2013), comprova que os fatores de evolução, assim como outras áreas do conhecimento, como a genética, estão intrinsecamente relacionados às ideias darwinistas e da síntese moderna.

Os resultados do quadro 2 mostram que a representação social dos professores se relaciona com a microevolução e fatores que alteram a evolução. Foram mencionadas palavras relacionadas com conhecimento das populações com 33 registros, seguido com palavras que se relaciona com fatores de evolução com 8 registro. Exemplos das palavras que se relacionam com fatores que alteram a evolução (categoria 2.1): seleção natural (2), fatores (3) que representam o darwinismo. Palavras que representa ideias relacionadas com genética das populações (categoria 2.2): probabilidade (1), calculo (1), frequência (10), genótipo (3), gene (4), alelo (4), equação (1), equilíbrio (1), associam a síntese moderna da evolução onde é incorporado a ideia de Darwin conhecimento da genética e outras áreas (Pigliucci, 2009; Simões, 2020).

No quadro 3 foram evidenciadas ideias relacionadas com a seleção natural que se agrupa na categoria 3.1 exemplo como palavra adaptados com 9 registros, variação com 8 registros, seleção natural, natural (6), hereditariedade (5), sobrevivência (4). Também encontramos palavras relacionadas com “fatores de especiação” como isolamento (1), especiação (1), espécie (1), interação (1). Nota-se que muitas palavras se enquadram na fase 1 do esquema do esquema de Pigliucci (2009) que representa o darwinismo.

No quadro 4 sobre a evolução do homem, foram descritas 30 registros que relaciona mais com grupos ou filogenia do homem como: *Sahelantropus tchadensis* (3), *Australopithecus* (1), *Ardipithecus ramidus* (1), *A. robustus* (2), *A. afarensis* (6), *A. africanus* (2), *A. anamensis* (2), *Homo erectus* (3); *H. habilis* (3)

H.sapiens(1); *Homo sapiens sapiens* (2), humanos (1), *Hylobatidae* (1), *Homo neanderthalensis* (2). O conhecimento desses grupos filogenéticos dos hominídeos, das características dos hominídeos assim como dos pongidae, demonstra uma representação com maior proximidade sobre a evolução do homem. Analisada as ideias das três categorias (grupos dos hominídeos, características dos hominídeos e características dos Pongidae), concorda-se com Pigliucci (2009); que se enquadra no segundo círculo - síntese moderna, pois para a classificação e agrupamento segundo a ancestralidade, recorre a conhecimento de anatomia, fisiologia, paleontologia, genética, comportamento etc. Apesar disso, nota-se que algumas características dos hominídeos e dos *Pongidae*, animais com ancestralidade próxima ao homem não foram mencionadas.

No quadro 5, os exemplos como a “fossilização” demonstram o conhecimento da história da vida Terra; “era, época, cenozoica, mesozoica” demonstra a idade da Terra; e quando se fala de “glaciações, clima, rochas” reflete as consequências ou importância dos eventos que ocorreram na Terra que permitiram adaptações e extinções dos organismos. A escala do tempo geológico, permite compreender os eventos biológicos da Terra. Assim, o conhecimento do darwinismo não é suficiente para explicar os eventos biológicos e idade da Terra. Nota-se que a síntese moderna se apoia nos conhecimentos da paleontologia, geologia, física e mais para explicar os eventos biológicos que ocorreram a milhões de anos até a atualidade (Ridley 2007; Pigliucci, 2009; Futuyma 2009).

No quadro 6 as ideias que aparecem estão relacionadas com a biologia do desenvolvimento, pois retratam “fases do desenvolvimento embrionário”; a “importância da biologia do desenvolvimento” e “áreas do conhecimento da biologia do desenvolvimento”. Temos como exemplos as palavras como fecundação (2), embrião (6), gastrulação (4), mórula (1), blástula (5), diferenciação (5), migração (1), organogênese (1), morfogênese (5), zigoto (2), clivagem (3), mesoderme (1), vitelo (1), velhice (1) fazem parte da embriologia ou Biologia do desenvolvimento tradicional (Reis, Dantas, 2011; Gilbert, Barresi, 2019). Enquanto que bioquímica (1), ontogenia (3) e biologia molecular (1), genética incorporam novos elementos na embriologia que passa a caracterizar a biologia do desenvolvimento cujo objeto é estudar fatores que induzem e regulam as alterações estruturais e fisiológicas, e comportamentais, que tem lugar nas etapas sucessivas da vida dos indivíduos (Gilbert, Baressi, 2019). Estuda a nossa herança natural nos seus aspectos

moleculares, fisiológicos e evolucionário para discutir princípios fundamentais da embriologia para conhecimento da atividade gênica e transdução de sinais. Observa-se que as ideias da síntese moderna, estão mais relacionadas com embriologia (53) do que com a biologia do desenvolvimento (12). No diagrama de Pigliucci (2009) muitas as palavras mencionadas se enquadram no segundo círculo (síntese moderna) porque está relacionada com embriologia tradicional, poucas palavras tem proximidades com biologia do desenvolvimento.

No quadro 7, foi possível constatar que o assunto quando é origem da Terra e da vida, as palavras dos professores estavam maioritariamente relacionadas ao ideias sobre “origem da vida” (categoria 7.2) com 18 registros exemplos reações químicas (1), substâncias químicas (6) (água, metano, nitrogênio, molécula, gás, oxigênio), coacervados (1), microrganismos (1), plantas (1) e animais (1). Segue-se ideias sobre “origem da Terra e do universo” (categoria 7.1) com 6 registros exemplos formação da terra (1), idade da Terra (1), rochas (1), aquecimento (3). Nota-se que não foram elencadas palavras relacionadas com darwinismo como a seleção natural, variação e herança, mas sim as que representa a fase da síntese moderna quando recorre a conhecimento da geologia, paleontologia, química, física e mais.

Nesta unidade de contexto sobre irradiação e extinção, observa-se no quadro 8, muitas palavras estão relacionadas com “categoria 8.1” extinção de organismos ao longo de 4 milhões de anos da terra, exemplos: Dinossauro (3), *Arqueopterix* (1), Golfinho do Chines (1), Golfinho Baigi (2), Rinoceronte negro (1), Tartaruga (1) gigante galápagos (1), Dickinsonia (1), Mamute (1), tubarão lagarto (1), foca mongue do caribe (1), bivalve do Alabama (1), Ararinha azul (1), esponja (1), Lobo vermelho (1), tiktaalik (1), vaquitas (1), preá cavia (1), Quaga (2). Nota-se que abordam menos as causas da sua extinção ou irradiação adaptativa visto que deram único exemplo de “glaciações”, que se enquadra como fatores de adaptação e extinção. As ideias elencadas, segundo Pigliucci (2009), relaciona com o segundo ciclo que é síntese moderna, porque envolve outras áreas de conhecimentos como paleontologia, ambiente, anatomia e mais.

Quando se fala da origem de plantas, nota-se no quadro 9 que as palavras estão mais relacionadas com categorias “características de plantas” 20 registros: Eucariontes fotossintizantes (5), tecido de revestimento (2), pluricelulares (3), fixo (1), reprodução (3), adaptação de plantas (1), Parede celular (1), Vasos condutores

(3), raiz (1) e dezanove (19) registros de UC9.1) “grupos de plantas”: *Algas verdes* (8), *Cianobactérias* (1) *Pteridofitas* (3), *Protistas* (1), *Briófitas* (1), *Gimnosperma* (1), *Angiosperma* (1), *organismos* (3). Em relação com “origem e filogenia de plantas” temos 5 registros: Endossimbiontes (1), ancestrais (1) primeiras plantas (1), origem (1) Unicelulares (1). Os dados indicam que participantes conhecem mais o grupo e as características de plantas do que a filogenia das plantas. A partir da sua representação consta-se que baseia na síntese moderna.

No quadro 10, quando o termo indutor é evolução dos animais, surgiram mais palavras relacionadas com “caraterísticas dos animais” com 31 registros; seguido de “filogenia dos animais” com 9 registros e “grupos de animais” com 8 registros. Dentro destes grupos também destaca os *microrganismos* e *bactéria* que estão muito distantes do termo indutor por não fazer parte de grupo de animais. Pode-se perceber que algumas ideias sobre evolução de animais são equivocadas. Nisto concorda-se com pesquisadores que descrevem a relação das dificuldades e equívocos dos professores na aprendizagem de conceitos e processos evolutivos (De Souza Costa, Da Encarnação Coutinho, El-Hani, 2015; Nobre, Lopes, Farias, 2018; Lunardi, Marques, Schetinger, 2023).

No quadro 11, os participantes mencionaram o contributo do conhecimento da evolução biológica em diferentes áreas da sociedade como na medicina agricultura, ciências biologia, pecuária e ambiente.

No geral, analisou que em todas as questões indutoras as respostas dos participantes têm muitas proximidades com o tema, isto pode estar relacionado com a metodologia utilizada, visto que os participantes levavam mais de uma semana depois da aula decorrer para enviar as respostas no *google form*. Esses resultados demonstram que as aulas dos professores do curso influenciaram bastante nas respostas dos participantes.

Assim, analisando as representações de todas as aulas evidencia-se que não houve ideias ou palavras relacionadas com os aspectos sócios culturais nas representações dos alunos como nos resultados de Oliveira; Bizzo; Pellegrini, (2016); Soares Luckmann (2019). Muitas questões indutoras tiveram maior proximidade nas representações sociais. Não obstante algumas categorias das questões indutoras apesar de proximidades com tema apresentaram menor representatividade social, como, por exemplo: microevolução e fatores evolutivos observou menor representação sobre a importância da microevolução; menor

conhecimento das características dos homínídeos e *Pongidae* na aula sobre macroevolução e evolução do homem; menor abordagem das causas de extinção e irradiação adaptativa na aula sobre extinção e irradiação; menor representatividade sobre a filogenia das plantas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo conhecer as representações sociais dos professores de biologia de Moçambique que participaram no curso de formação sobre evolução biológica. A pesquisa almejou os objetivos previstos por meio de um método qualitativo com 24 professores de biologia participantes do curso.

Os resultados evidenciam que maior parte dos participantes têm relação de proximidade com os conteúdos abordados nos cursos de evolução, exceptuando menor número que apresenta ideias equivocadas quando relacionam a evolução do homem com microrganismos e bactérias, devido à complexidade e pluralidade da síntese moderna que requer conhecimento multidisciplinar e domínio do conhecimento científico para sua compreensão.

Os resultados desta pesquisa resultam ao professor uma reflexão profunda sobre a sua atividade na sala de aula. Existe uma diversidade de barreiras relacionados a falta de domínio do conhecimento pedagógico de conteúdo como descreve Araujo (2017) sobre o triplo problema do ensino de evolução: a abordagem de conteúdo de evolução no ultimo capítulo, a falta de preparação dos professores e abordagem não contextualizada que não se aborda como eixo integrador.

A participação dos professores do curso de formação com conteúdo específicos, proporcionou o desenvolvimento profissional, visto que as questões indutoras tiveram respostas com maior representação social. Verificou ainda que as respostas foram baseadas segundo Pigliucci (2009) e Laland e colaboradores (2015), ideias relacionadas a primeiro e segundo círculo que representa o darwinismo e síntese evolutiva e menor relação com os novos elementos da síntese moderna. O ensino de evolução ainda é um desafio e as ideias de síntese moderna incorporados novos elementos estão menos difundidos e compreendidos.

A capacitação baseada no modelo personalista criou uma interação favorável para compreensão da teoria evolutiva. Os participantes tiveram uma representação social satisfatória.

REFERÊNCIAS

AMARAL, José Araújo; SILVA, Maria Isabelly Souza. Fatores que dificultam ou facilitam o ensino-aprendizagem de Evolução Biológica na visão de professores de Biologia em Mossoró/RN. In: **IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN. Anais do... Rio Grande do Norte**. 2013. p. 1826.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison et al. Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva—a evolução como eixo integrador na educação básica. **Genética na Escola**, v. 16, n. 2, p. 488-489, 2021.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. Evolução Biológica. **Porto Alegre, RS: Editora Fi**, 2017.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Edições 70, São Paulo. 2016.

CAMPOS-DA-PAZ, Ricardo et al. O pensamento evolutivo antes de Darwin. **Genética na Escola**, v. 16, n. 2, p. 388-419, 2021.

CARMO, Karlla Vieira; CICILLINI, Graça Aparecida. O contexto histórico filosófico e o ensino de evolução: a abordagem em livros didáticos de biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 204-233, 2023. <https://doi.org/10.46667/renbio.v16i1.911>

CECCATTO, Vânia Marilande; PONTE, Edson Lopes. Biologia evolutiva. Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE Fortaleza: EdUECE, 2015.132 p.; il. (Ciências Biológicas) ISBN: 978-85-7826-341-6.

COLLI, Pedro Leonardo Guarilha; BASTOS, Vinícius Colussi; BOLOGNA, Mariana Aparecida. O papel da Evolução biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022.

DE LIMA COUTINHO, Maria da Penha; DO BÚ, Emerson. A técnica de associação livre de palavras sobre o prisma do software tri-deux-mots (version 5.2). **Revista Campo do saber**, v. 3, n. 1, 2017. <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/view/72>

DE SOUZA COSTA, Vanderson; DA ENCARNAÇÃO COUTINHO, Jeferson Gabriel; EL-HANI, Charbel N. Trazendo a macroevolução para a sala de aula: uma proposta de ensino de biologia evolutiva de forma pluralista e integrada no ensino médio. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC 2015 <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1165-1.PDF>

DOS REIS, Claudio Ricardo Martins; ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. A natureza das mudanças na biologia evolutiva contemporânea: Síntese Evolutiva Estendida?. **Revista Dissertatio de Filosofia**, v. 50, p. 133-150, 2019. <https://periodicos-old.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/dissertatio/article/view/14566>

FUTUYMA, Douglas J.; MORGANTE, João Stenghel. Evolução, ciência e sociedade. 2002.

FUTUYMA, J. Douglas. **Biologia Evolutiva**. FUNPEC Editora, 3ª ed. Ribeirão Preto; 2009. P.6

GILBERT, Scott F.; BARRESI, Michael JF. **Biologia do desenvolvimento**. Artmed Editora, 2019.

LALAND, Kevin N. et al. The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions. **Proceedings of the royal society B: biological sciences**, v. 282, n. 1813, p. 20151019, 2015. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1019>

LIBÂNIO, José Carlos. Didática. Cortez editora. SP, 2006.

LUCKMANN, Cristiane Borba; SOARES, Natalia Aparecida. A evolução biológica na perspectiva de estudantes do curso de ciências biológicas da Universidade Feevale. **Revista Práxis**, v. 1, p. 243-271, 2019. DOI: <https://doi.org/10.25112/rpr.v1i0.1692>.

LUNARDI, Larissa; MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer; SCHETINGER, Maria Rosa Chitolina. Ensino de evolução biológica e formação docente: uma análise dos trabalhos publicados no ENPEC e no ENEBIO. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 1468-1490, 2023. <https://doi.org/10.46667/renbio.v16i2.1156>

MATIAS, Félix. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DIREITO EDUCACIONAL EM MOÇAMBIQUE. **Revista GESTO-Debate**, v. 24, n. 01, 2024. <https://doi.org/10.55028/gd.v24i01.21869>

MATIOLI, Sergio Russo. Histórico da evolução: de Demócrito a Darwin. Disponível em: <http://dreyfus.ib.usp.br/bio103/index.html>. 2017.

MINEDH. **Estatísticas de educação, levantamento escolar**. Maputo, 2022 (b)

MINEDH. Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano. **Política do Professor e Estratégia de Implementação (2023 – 2032) 2022**, MINEDH. Maquetização e Impressão: Sociedade do Notícias - Gráfica Maputo, Moçambique. www.mined.gov.mz. Acesso 23 de agosto de 2024. (a).

MINEDH. **Plano Estratégico da Educação 2020-2029**. Maputo Moçambique, 2020.

MINEDH/INDE. **Plano Curricular do Ensino Secundário (PES)**. Documento orientador. Objetivos, políticas, plano de estudos e estratégia de implementação. Maputo, junho de 2022. (c)

MONTEIRO, Priscylla Slater et al. Ensino de biologia: a teoria da evolução na sala de aula. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 13, n. 1, 2019. <https://revista.saojose.br/index.php/cafsj/article/view/345>

MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Editora vozes. 11ª edição, 2015.

NASCIMENTO, Adriel de Almeida Silva; DOS SANTOS, Telma Temoteo. O TEMA EVOLUÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO

ACADÊMICA NAS ATAS DOS ENPECS. **Revista Dynamis**, v. 29, n. 1, p. 109-130, 2023. <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/10769>.

NOBRE, Suelen Bomfim; LOPES, Leticia Azambuja; FARIAS, Maria Eloisa. Ensino de biologia evolutiva (bio-evo): concepções de professores pós-graduandos em ensino de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 88-102, 2018. https://www.researchgate.net/profile/SuelenNobre/publication/324227521_Ensino_de_Biologia_evolutiva_bioevo_concepcoes_de_professores_posgraduandos_em_ensino_de_ciencias/links/5ac689674585151e80a37836/Ensino-de-Biologia-evolutiva-bio-evo-concepcoes-de-professores-pos-graduandos-em-ensino-de-ciencias.pdf.

NÓBREGA, S. M.; COUTINHO, M. P. L. **O Teste de Associação Livre de Palavras**. In: COUTINHO, M. P. L. (Org.). Representações sociais: Abordagem Interdisciplinar. João Pessoa: Editora Universitária, 2003.

NICOLADELI, Angelo Tenfen Nicoladeli et al. Gênese e desenvolvimento do conceito de seleção natural. 2020.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio; PELLEGRINI, Giuseppe. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. **Ciência & educação**, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160030009>. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1516-731320160003000689&script=sci_abstract

PIGLIUCCI, Massimo. An extended synthesis for evolutionary biology. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1168, n. 1, p. 218-228, 2009.

REIS, Yana Teixeira; DANTAS, José Oliveira. Biologia do desenvolvimento. **São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, CESAD**, 2011.

RIDLEY, MERK. **Evolucao**. 3ed. Editora artmed. Porto Alegre, 2007.

SALVADOR, D [et. al]. **Origem da vida. Formação continuada de professores Biologia-ensino médio**. Curso de atualização para professores de ciências e biologia. Fundação Cecierj/Consortio Cederj. Rio de Janeiro 2018.

SANTOS, Maria de Fatima Souza; ALMEIDA, Leda Maria (org). Diálogos com a teoria das representações sociais. Editora universitária. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). 2005.

SIMÕES, Melissa Gabriely S. Como chegamos à uma Síntese Estendida da Evolução? (V.3, N.8, P.2, 2020). <https://ufabodivulgaciencia.proec.ufabc.edu.br/2020/08/05/como-chegamos-a-uma-sintese-estendida-da-evolucao-v-3-n-8-p-2-2020/>.

SNUSTAD. D. Peter; SIMMONS, Michael J. **Fundamentos de Genética**. Editora GUANABARA KOOGAN LTDA, sexta editora, Rio de Janeiro, 2013.

TRAGLIA, Beatriz Belloti di. Dificuldades no ensino e aprendizagem de Biologia Evolutiva na Educação Básica analisadas por meio das representações sociais. 2019. <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/54617>

VIDEIRA, A. Luciano L. O Ovo de Darwin. **CIÊNCIA E SOCIEDADE**, v. 1, n. 1, 2013.

ARTIGO 4: CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA BASEADO NO MODELO PERSONALISTA: ANÁLISE DAS INTERACÇÕES

ENTRE PROFESSORES E PARTICIPANTES.

CONTINUING EDUCATION COURSE ON BIOLOGICAL EVOLUTION BASED ON THE PERSONALIST MODEL: ANALYSIS OF INTERACTIONS BETWEEN TEACHERS AND PARTICIPANTS

RESUMO

A pesquisa tem como objetivo analisar as interações dos formandos nas aulas do curso de ensino de evolução biológica. Apesar da sua importância, muitos não compreendem os mecanismos envolvidos no ensino de evolução. O curso de formação foi desenhado na perspectiva personalista como forma para criar melhor interação entre professores Brasileiros e 24 formandos moçambicanos, professores de Biologia. A pesquisa foi qualitativa. O instrumento de coleta dados foi a observação participante. A análise de dados baseou-se na análise de conteúdo de Bardin (2016). Os resultados mostram que os participantes interagiram ativamente nas atividades e práticas planejadas; participaram nos debates sobre os conteúdos novos tratados no curso, apresentaram questões, dúvidas e comentários sobre os conteúdos leccionados, também apresentaram suas experiências sobre o ensino de evolução nas escolas descrevendo as dificuldades como: falta de planejamento das aulas, falta de práticas ou contextualização relacionado a evolução, turmas numerosas, fraca formação de professores, falta de meios didáticos, falta de abordagem integrada na leccionação de biologia evolutiva, uso de métodos tradicionais. O curso de formação continuada proporcionou melhor estratégias para conhecimento de conteúdo de evolução biológica e metodologias ativas que se adequam a realidade de professores moçambicanos. Espera-se que os professores implementem de forma inovadora as experiências práticas e conteúdo de evolução baseando no contexto moçambicano.

Palavras chaves: Formação continuada. Ensino de evolução. Experiências práticas. Interações.

ABSTRACT

The research aims to analyze the interactions of trainees in classes on the biological evolution teaching course. Despite its importance, many do not understand the mechanisms involved in teaching evolution. The training course was designed from a personalist perspective as a way to create better interaction between Brazilian teachers and 24 Mozambican trainees, biology teachers. The research was qualitative. The data collection instrument was participant observation. Data analysis was based on Bardin's (2016) content analysis. The results show that participants actively interacted in the planned activities and practices; participated in debates on the new content covered in the course, presented questions, doubts and comments on the content taught, and also presented their experiences on teaching evolution in schools, describing the difficulties such as: lack of lesson planning, lack

of practices or contextualization related to evolution, large classes, poor teacher training, lack of didactic resources, lack of an integrated approach in teaching evolutionary biology, and use of traditional methods. The continuing education course provided better strategies for understanding biological evolution content and active methodologies that are suited to the reality of Mozambican teachers. Teachers are expected to implement practical experiences and evolution content in innovative ways based on the Mozambican context.

Key words: Continuing education. Teaching evolution. Practical experiences. Interactions.

1. INTRODUÇÃO

A evolução biológica estuda as modificações dos organismos vivos que ocorrem no tempo e espaço e os respectivos fatores que influenciam para sua ocorrência. O ensino de evolução biológica tem uma grande importância para o conhecimento das ciências biológicas. "Nada faz sentido em biologia exceto à luz da evolução" (Dobzhansky, 1973).

Antes de terem sido interpretados pela teoria da evolução, a diversidade dos organismos, as semelhanças e diferenças entre tipos de organismos, os padrões de distribuição e o comportamento, a adaptação e interação representavam apenas um terrificante caos de fatos (Mayr, 1977).

A teoria da evolução é dogma central das ciências biológicas. Os conhecimentos produzidos em biologia somente estão unidos formando um único corpo de conhecimento se tiverem uma lógica interna, ou seja, a evolução (Oliveira, 2023). A teoria evolutiva é unificadora das ciências biológicas porque busca, em última análise, compreender como os diversos entes biológicos como genes, células, órgãos, sistemas, populações, espécies, ecossistemas funcionam sistematicamente (Oliveira, 2023). A teoria unifica e dá sentido e direção para seu desenvolvimento.

Quando excluimos a evolução dos conhecimentos em biologia temos apenas um aglomerado de informações, que, em conjunto, não se completam e nem se potencializam (Oliveira, 2023). Apesar de extrema importância da evolução biológica nas ciências biológicas, o ensino de evolução enfrenta dificuldades influenciadas pela deficiência de formação de professor (Tidon; Vieira, 2009;

Silveira, 2022). Os equívocos sobre a teoria de evolução biológica são apontados como um dos fatores para sua compreensão (Araujo, 2017; Bizzo, *et al* 2021, Da Graças, De Souza, Fazion, 2024). Também são apontados fatores relacionados com o negacionismo da teoria influenciado por aspectos religiosos, políticos educacionais, produção de livros, currículo e formação de professores (Oleques, 2014; Araujo, 2017; Reiss, 2019; Souza, Aleixo, 2023).

A evolução biológica é um dos temas que mais apresenta dificuldades relativas ao seu ensino, pois conceitos religiosos, a simplificação dos conceitos científicos, distorções, falta de preparo de professores e estudantes são alguns fatos observáveis deste contexto. A produção acadêmica destes últimos cinco anos demonstra que os desafios para o ensino de Evolução biológica permanecem, mas que há um esforço para minimizá-los (Dall'Acqua, Mano, 2024).

Em Moçambique também se tem observado problemas idênticos sobre o ensino de evolução e poucos estudos sobre esta problemática foram efetuados neste país. Por conseguinte, pensou-se em curso de formação continuada sobre evolução biológica, baseado no modelo personalista para professores de biologia que leccionam no ensino secundário na cidade da Beira- Moçambique.

As características de formação personalista, segundo Pacheco (1995); Garcia (1999) e Albernaz (2014) deve ter em conta as situações de formação de um professor em função das suas necessidades e problemas. O professor deve ser formado para além dos processos técnicos de ensinar, os processos que favorecem a sua introspeção e maturidade (Pacheco, 1995).

A escolha destes professores justifica-se por serem profissionais que lidam com o ensino de biologia e por conseguinte o ensino de evolução. As experiências ou práticas reflexivas dos professores trazem uma informação útil sobre o ensino de evolução, uma vez que, são eles que vivem *in loco* dia a após dia os problemas de ensino de evolução em Moçambique.

A formação continuada baseada nas necessidades dos professores, para além de aprendizagem, permite uma construção de autonomia e do julgamento profissional (Perrenoud, 2002; Imbernón, 2010). Assim, oportuniza aos professores de biologia que troquem suas experiências e saberes profissionais, proporcionando assim o seu desenvolvimento profissional.

A compreensão da teoria evolutiva depende do conhecimento de muitas áreas da ciência. Quando se trata da matéria do ensino de evolução, muitos professores

se sentem pouco à vontade acabando por contentar por formulações simplistas e menos rigorosas devido as interferências dos meios de comunicação de massas (Oliveira, 2022). A formação do professor é um dos desafios para o ensino de evolução.

O objetivo geral desta pesquisa, visa analisar as interações dos formandos nas aulas do curso de ensino de evolução biológica. Os objetivos específicos foram: a) analisar compreensões de atividades práticas do curso de formação propostas; b) analisar a natureza das dúvidas e comentários sobre conteúdo ou explicação dos conteúdos e c) por fim analisar os comentários relacionados com a prática da escola e o proposto no curso.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSOR E IMPORTÂNCIA DO MODELO PERSONALISTA.

A formação do professor é uns dos desafios para melhoria do ensino de evolução biológica. Ela visa habituar os alunos, futuros professores, à prática profissional dos professores de profissão e fazer deles práticos reflexivos (Tardif, 2014). O pluralismo do saber profissional dos professores, relaciona-se nos lugares nos quais os próprios professores atuam, com as organizações que formam e as quais trabalham com seu instrumento de trabalho e, enfim, com a sua experiência de trabalho (Tardif, 2014).

Essas características de formação de professor, segundo Pacheco (1995), Garcia (1999) e Albernaz (2014) enquadra-se no paradigma personalista, em que a formação deve ter em conta as situações de formação de um professor em função das suas necessidades e problemas. O professor deve ser formado para além dos processos técnicos de ensinar, os processos que favorecem a sua introspeção e maturidade (Pacheco, 1995).

O modelo de formação de professores para este curso possibilita identificar as dificuldades dos professores que trabalham com os conteúdos de evolução e encontrar melhor estratégias segundo a situação real de cada professor e de cada escola.

Existem muitos obstáculos para compreender a ciência, sobretudo a teoria da evolução. Para este problema, Bacherlard (1996) explica como devemos superar

esses obstáculos: o desenvolvimento da ciência acontece por meio de um processo descontínuo e não linear, em que há necessidade de se negociar com o conhecimento anterior para construir o novo (Bachelard, 1996). A divulgação e melhor compreensão da teoria evolutiva auxiliam no rompimento de tais obstáculos que são empecilho para formação de espírito científico (De Ávila, 2023).

A formação de professores em Moçambique ainda é um desafio, pois há necessidade de formação e alocação de professores e mais salas de aulas e fortalecimento de capacidade administrativas para melhorar a gestão do SNE-Sistema Nacional de Educação (MINEDH, 2020). Muitos fatores contribuem na formação de professor de qualificado. Para Ussene (2006); Langa (2017); Abreu (2020) descreve o tempo de formação reduzido para aprofundamento de conteúdos; a falta de vocação dos formandos; melhoria de condições de trabalho; incrementar programas com metodologia que proporcione o ensino e aprendizagem de qualidade, assim como criar ambiente interativo.

Em Moçambique, a formação continuada apesar de estar planificada no plano estratégico de educação não existe, ou quando ocorre, não obedece ao planificado. Segundo Dércio (2020), a formação continuada é inconsistente e não atende as necessidades dos professores. Ela quando bem conduzida permite boa capacitação que proporciona estratégias importantes que auxiliam na produção de conhecimento (Singo, 2023).

A falta de criatividade e autonomia de professores tem sido observada na planificação das aulas, os professores tornam-se reféns do manual do aluno (Ussene, 2020). Também se verifica a prevalência do ensino transmissivo que não responde as necessidades do crescimento social do país (Marra, 2019).

A situação política e social também tem impactos na atual situação de educação. Esses fatores influenciam em uma formação de professores de qualidade e, especificamente para este trabalho, quando são analisados os desafios da atualidade sobre a formação de professores e ensino de evolução.

2.2 ENSINO E IMPORTÂNCIA DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Evolução biológica significa descendência com modificações ou alteração da forma, da fisiologia e do comportamento de organismos ao longo de muitas gerações de tempo e no espaço (Ridley, 2007). As mudanças evolutivas dos seres vivos ocorrem em um padrão arbóreo ramificado de linhagens (Ridley, 2007, Futuyma, 2009). A compreensão depende de um vasto domínio de conhecimento de áreas múltiplas, como disciplinas de genética de populações, ecologia teórica, sistemática, biogeografia, morfologia, embriologia comparadas (Ceccatto & Ponte, 2015).

O conhecimento da biologia evolutiva tem um grande contributo para a sociedade. As biologias evolutivas não contribuem apenas às ciências biológicas, mas também para outras ciências básicas e aplicadas. Por exemplo, a psicologia, medicina, antropologia, filosofia, ciências de saúde, agricultura e ciências ambientais inserem o conhecimento evolutivo em sua prática (Araujo, 2017). A Biologia evolutiva fornece incontestáveis contribuições para conhecimento sobre doenças, melhoramento de plantas e animais, oferece subsídios para ações de conservação do ambiente, além de também ser uma perspectiva importante no esforço de compreensão da história da humanidade.

O ensino de evolução biológica, tem grande importância na educação básica e superior, assim como por ser única explicação científica para origem e diversificação da vida quanto por expandir seus saberes para áreas correlatas (Araujo, 2017). “Também o olhar crítico para o pensamento evolutivo se faz necessário, uma vez que o conhecimento biológico legitimou práticas de discriminação social” (Araujo, 2017, p.23). O autor também aponta que a compreensão crítica da evolução exerce um papel importante na educação para exercício da cidadania, sobre as tomadas de decisões frente a dilemas sócio-científicos (Araujo, 2017).

Pesquisa mostram que existem muitos problemas relacionados com o pensamento evolutivo como: a compreensão, críticas e aceitação da teoria (Araujo, 2017). Existe problema de compreensão conceitual no ensino de evolução biológica por parte dos professores e alunos e estes problemas tem relação com diferentes aspectos como o negacionismo sobre a teoria de evolução influenciado por aspetos religiosos, aspetos metafísicos e conceituais, aspetos políticos educacionais, produção de livros didáticos, currículo e formação de professores (Bizzo & El-Hani 2000; Sole-Cava *et al* 2010; Oleques 2014; Araujo, 2017; Reiss, 2019; Souza,

Aleixo, 2023).

Uma possível alternativa para a compreensão do ensino de evolução segundo Araújo (2017); Colli, Bastos, Andrade (2022) seria adotar a evolução como eixo integrador da biologia. As orientações curriculares para o ensino devem recomendar a contextualização dos conteúdos biológicos com explicações evolutivas e ecológicas; a evolução não pode ser compreendida como uma teoria específica, mas como um princípio organizador da biologia; os livros devem-se usar a evolução como eixo integrador. Apesar dos estudos recomendarem a contextualização dos conteúdos biológicos relacionada a evolução biológica, a pesquisa de Carmo, Cicillini (2023) demonstra que a contextualização histórico-filosófica da evolução está distante do esperado, apesar de haver avanço significativo em seu desenvolvimento.

Neste trabalho procuramos elencar diferentes conhecimentos para profissionalização docente como conhecimento pedagógico do conteúdo que está relacionado com aspectos de conhecimentos de conteúdo e didáticos pedagógicos. Partimos de pressuposto que a formação do professor no modelo personalista cria maior interação que pode permitir maior reflexão e intervenção dos problemas relacionados com o ensino de evolução. Por conseguinte, as atividades do curso foram desenhadas segundo a realidade do contexto dos professores e das escolas de Moçambique.

3.PROCEDIMENTOS METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa é qualitativa. A recolha de informação foi a partir de um curso de formação continuada, organizado pela Universidade Estadual de Londrina-Brasil e Universidade Licurgo- Moçambique. O curso foi desenhado em uma perspectiva do paradigma personalista.

O paradigma personalista reconhece-se em três versões: a formação progressiva; formação humanista; formação personalizada. A tendência progressiva tem como critério de formação do professor o estudo do aluno e o desenvolvimento de atitudes de interrogação, criativas e de espírito aberto. Na concepção humanista a formação do professor depende, da natureza das percepções prévias, correspondendo à descoberta pessoal e à tomada de consciência de si mesmo, [...], pois não se trata de ensinar o método mais eficaz a todos professores em formação, mas o método mais eficaz em função das características pessoais de cada professor em formação. A individualização das situações de formação de um professor, em função das suas necessidades e problemas reais e das preocupações docentes, é o aspecto principal da formação personalizada (Pacheco, 1995).

No decorrer do curso de formação de professores sobre a evolução biológica, para além dos processos técnicos, preocupou-se também em conhecer a situação real enfrentada pelos professores. Neste caso a preocupação é do significado que os professores expressam sobre suas experiências. Isto é muito importante, pois traz melhor reflexão e solução de problemas. Assim concordamos que a presente investigação se enquadra numa pesquisa qualitativa. Segundo Bogdan & Biklen (1994), esta tem como característica compreender o significado dos acontecimentos e interações em situações particulares.

As interações resultantes de professores e alunos na sala de aula trazem informações importantes para o desenvolvimento profissional do professor.

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: EVOLUÇÃO BIOLÓGICA CONTEÚDOS E PRÁTICAS

O curso teve a designação “A Evolução Biológica no Ensino Secundário: conteúdos e práticas. O curso foi lecionado por especialista de diferentes áreas e universidades como: Universidade Estadual de Londrina (UEL); Universidade de São Paulo (USP), Instituto Federal do Paraná (IFPR) e Universidade Licungo (UL). Teve duração de onze (11) semanas e 12 aulas. O curso começou no dia 23 de agosto de 2022 e terminou no dia 01 de novembro de 2022. O curso foi organizado pela professora Mariana A. Bologna Soares de Andrade (UEL) e Nito Artur Mirione (UL).

As aulas decorreram na modalidade a distância via *Google Meet*, nas terças-feiras, entre 19 a 21 horas de Moçambique e 14 e 16 horas de Brasil. As aulas foram gravadas e em cada aula o professor tinha duas horas, das quais uma hora

para leccionação e debate com os formandos e uma hora para atividades práticas ou exercícios. Essas atividades práticas foram elaboradas para serem desenvolvidas com estudantes da educação secundária. Para além dessas atividades foram disponibilizados por alguns professores atividades assíncronas.

Justifica-se este modelo de formação de professores para este curso de formação em ensino de biologia evolutiva, para conhecer as dificuldades dos professores que trabalham com os conteúdos de evolução e encontrar melhor estratégias segundo a situação real de cada professor e de cada escola.

Nesta pesquisa os participantes são professores de biologia que lecionam nas escolas secundarias na Província de Sofala, cidade da Beira em Moçambique. Esses sujeitos têm formação inicial de professores em ensino de biologia. Foram 24 professores que participaram e terminaram o curso e obtiveram respectivos certificados de participação. Os participantes do curso provem de diversas escolas da cidade: Mateus Sansão Mutemba 7 professores; Dondo (5); Ponta Gea (2); Matias Kapesse (2); Nhamatanda (2) Manga (2); Samora Machel (1); 25 de Setembro (1); Macurungo (1) e Escola Catedral (1). Os nomes dos professores foram codificados em P1 para designar o indivíduo 1, P2 para indivíduo 2, assim sucessivamente até P24.

A escolha destes professores justifica-se por serem profissionais que lidam com ensino de biologia e, por conseguinte, o ensino de evolução. Como profissionais na área de docência de biologia a sua experiência e sua prática reflexiva pode trazer uma informação útil sobre o ensino de evolução, uma vez que, são eles que vivem *in loco* dia a após dia os problemas de ensino de evolução em Moçambique.

Assim, partimos da ideia de Perrenoud (2002) de que um profissional deve reunir competências de alguém que elabora conceitos e executa-os. Identifica o problema, apresenta-o, imagina e aplica uma solução e por fim, garante seu acompanhamento.

A profissionalização docente deve acontecer com saberes acadêmicos, saberes especializados e saberes oriundos da experiência (Perrenoud, 2002).

A formação em serviço, ou continuada, embora não seja o único vetor de uma profissionalização progressiva do ofício do professor, continua sendo um dos propulsores que permitem elevar o nível de competência dos profissionais. Além de aumentar seus saberes e seus *savoir-faire*, ela também pode transformar sua identidade, sua relação com o saber (Perrenoud, 2002).

A formação continuada baseada nas necessidades dos professores, para além de aprendizagem, permite uma construção de autonomia e do julgamento profissional (Perrenoud, 2002; Imbernón, 2010). Desta forma, identificar as limitações e envolver os professores para superar essas limitações é o caminho importante para profissionalização docente. Neste sentido, concorda-se com Perrenoud (2002) que, a autonomia e a responsabilidade de um profissional dependem de uma grande capacidade de refletir em e sobre sua ação. Oportunizar os professores de biologia para participar na formação continuada, permite que estes troquem suas experiências e dos saberes profissionais, para além de adquirir novas experiências.

O curso de formação continuada com conteúdo específicos sobre a evolução e com professores especializados é um caminho significativo para formar um profissional competente com conhecimento pedagógico, conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo.

Nesta pesquisa usou-se a técnica de observação das 12 aulas programadas do curso como instrumento de coleta de dados. Observação atrela-se ao estabelecimento de uma percepção atenta. Não é apenas ver e ouvir, mas também em examinar detalhadamente os fatos ou os objetos que se deseja estudar (Fachin, 2006). A técnica consistiu em observação participante das aulas dos professores especialistas e suas interações com os formandos. A observação participante é uma estratégia de campo que combina simultaneamente, a análise de documentos, entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação directa e introspeção, a principal característica é o pesquisador mergulhar de cabeça no campo que observava (Flick, 2009). Com esta técnica permitiu ouvir, descrever, interagir e compreender a situação relacionada com o ensino de evolução durante as aulas do curso.

Nesta fase, cada professor trouxe as novas alternativas para abordagem metodológica no ensino de evolução: os desafios de ensino de evolução; evolução como eixo integrador das ciências biológicas; demonstração de fatores que influenciam na alteração dos genes e importância da genética das populações; importância da biologia de desenvolvimento na compreensão da evolução biológica; evolução do homem e as grandes extinções; demonstração de relógio de escala do tempo geológico para datação e compreensão da história da vida na terra; química

pré-biótica e origem da vida; origem dos animais e plantas, por fim o contributo da biologia evolutiva na sociedade.

Foi elaborado um instrumento orientador para a observação das aulas, assim, a observação foi orientada por: 1) tema da aula; 2) Atividades para debate; 3) Práticas propostas pelos professores ministrantes do curso e; 4) Interação professor e alunos cursistas: experiências dos alunos, ideias e dúvidas.

3.2. ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados de pesquisa foi feita a partir de Análise de Conteúdo que é um método de pesquisa que envolve a sistematização e a interpretação de dados a partir de uma análise sistemática e objetiva do conteúdo de um conjunto de dados (Bardin, 2016). Pode ser aplicado em diversos tipos de dados, como entrevistas, textos, imagens, vídeos, entre outros (Valle, Ferreira, 2024).

Destacam-se três fases para procedimento da análise de conteúdo, segundo Bardin (2016), a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação. Cada fase tem características e objetivos distintos, mas que interseccional, dialogam à medida que estabelecem coerência e dependência entre si (Valle, Ferreira, 2024).

A fase de pré-análise, é a primeira, consiste na organização do material sobre o qual o pesquisador irá sistematizar ideias preliminares - momento de intuição etapa com objetivo tornar operacionais e sistematizar ideias iniciais (Bardin, 2016). Nesta pesquisa essa fase foi caracterizada pela gravação das aulas, descrição das atividades interativas professores e alunos e leitura flutuante das transcrições.

A fase de exploração inicia-se com a codificação. Nesta fase transforma-se os dados em unidades de análises significativas para pesquisa que contém informações relevantes (Bardin, 2016). A partir das aulas gravadas, elaborou-se relatórios que descreve as ações dos professores e acontecimentos de cada aula que serviu de *corpus de análise* para descrever as de interações dos professores com seus alunos.

A última etapa é tratamento dos resultados e a interpretação de inferência que se apoia nos elementos constitutivos que é a significação e código suportado por emissor e receptor (Bardin, 2016). É o momento em que o pesquisador dá sentido as manifestações encontradas e estabelece relação com o arcabouço teórico. Nesta fase, as informações obtidas foram interpretadas e analisadas para identificar

ideias significativas de forma alcançar os objetivos da pesquisa. Foram descritas, sistematizadas e interpretadas as falas relacionadas as interações dos professores e alunos focalizados em três categorias de análise: C1- Questões relativas a atividades práticas do curso: nesta categoria buscou-se identificar comentários gerais que os professores cursistas apresentavam durante as aulas. C2- Dúvidas e comentários sobre o conteúdo ou explicação dos conteúdos: nesta categoria foram elencados os registros referentes especificamente a conteúdos de evolução biológica; C3- Comentários sobre a prática na escola: nesta categoria buscou identificar comentários ou fala dos professores cursistas relativos as atividades práticas propostas para serem desenvolvidas nas escolas.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa são apresentados por cada tema abordado no curso. Assim, para cada dia de aula será apresentado um quadro com resumo dos dados das três categorias e sua análise. Temos C1 como primeira categoria “interação da turma sobre as atividades práticas” e duas subcategorias: SC1.1 (comentários sobre as práticas) e SC1.2 (dúvidas sobre atividade (s) pratica(s)). A segunda categoria é C2 “interação da turma sobre o conteúdo abordado pelo professor” com seguintes subcategorias: SC2.1 comentários da aula e SC2.2 questões apresentados. Na terceira categoria temos experiências sobre o ensino de evolução na escola (C3) e surgiram 19 subcategorias: SC3.1 dificuldade de compreensão da teoria de evolução; SC3.2 faltas de debate nas planificações; SC3.3 faltas de material didático; SC3.4 abordagens deficiente sobre evolução nos livros; SC3.5 saltam conteúdos por falta de compreensão; SC3.6. turmas numerosas que dificultam trabalhar nas aulas práticas; SC3.7 uso de métodos tradicionais; SC3.8 explicações não científicas; SC3.9 equívocos na interpretação da teoria evolutiva; SC3.10 falta de contextualização biológica nas aulas de evolução ; SC3.11 fraca preparação dos professores); SC3.12 falta de abordagem integrada; SC3.13 número de aulas reduzido; SC3.14 deficiência de compreender matemática; SC3.15 falta de internet para demonstrações; SC3.16 criatividade nas aulas de evolução; SC3.17 criar debates nas escolas sobre ensino de evolução biológica; SC3.18 produzir cartazes; SC3.19 Replicar nas escolas conhecimento sobre evolução.

4.1. AULA 01: ASPECTOS DO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO.

O objetivo desta aula foi (1) apresentação do curso: explicar as motivações do curso; apresentar o programa do curso, os procedimentos e critérios para atribuição do certificado. (2) apresentar aspetos de evolução no ensino médio.

Nesta aula foram apresentadas as experiencias dos professores na lecionação de Evolução Biológica, dificuldades enfrentadas e sua superação. Passamos apresentar os resultados segundo as categorias de análise que explicamos anteriormente.

Exemplos das falas que surgiram na interação da aula e suas categorias: categoria C3: SC3.1: *“P-22: existe problemas de compreensão nos conteúdos de biologia evolutiva, exemplo quando tratamos da teoria de geração espontâneo e precisamos fazer demonstrações. O que acontece é explicar a partir teórica e não damos práticas ligadas à disciplina. Muitos seguem o programa de ensino e não prevêm prática. As planificações de grupo de disciplina foram canceladas e, cada professor planifica sozinho”* (10). SC3.2: *“P6: A lecionação de conteúdos de evolução biologia exige meios didáticos. Exemplo de órgãos vestigiais e homólogos/ homem e macaco. Os livros escolares não esclarecem. Os grupos não discutem, cada um planifica a classe que dá. Não conseguimos sentar-se para definir a compreensão dos conteúdos e alguns saltam a matéria”* (4). SC3.3: *“P5: Os livros têm abordagem sequenciada dos conteúdos só que muitas escolas nem biblioteca tem”* P11 (...) *os pais e encarregados de educação não compram livros, a escola não tem. E o professor que deve comprar e produzir material para seus alunos. O professor usa material pessoal. A bola está entre escola-professor-encarregado de educação* (9). SC3.4: *“P11. Abordagem muito simplificada sobre evolução nos livros escolares, quando comparado no com programa de ensino e* SC3.5 *apoia-se nos livros, não se dá os conteúdos que não tem no livro”* (1). SC3.6: *P5: Os livros têm abordagem sequenciada dos conteúdos só que muitas escolas nem biblioteca tem* (3). SC3.16 *“P4: A criatividade de cada professor conta muito, pois há práticas que professor pode inovar sem precisar de laboratório”* (1).

A partir dos dados nota-se que nos comentários dos professores sobre a prática da escola sobre ensino de evolução a maioria elencam fatores limitantes de

compreensão da teoria: falta de relação entre teoria e prática, falta de meios, falta de debate nas planificações; turmas numerosas; os professores saltam conteúdos por falta de compreensão e sugerem criatividade dos professores para inovação das suas aulas.

4.2 AULA 02: A ORIGEM E HISTÓRICO DAS IDEIAS SOBRE A EVOLUÇÃO

Nesta aula teve como subtemas: (1) o pensamento evolutivo; (2) Evolução Biológica o eixo que integra a Biologia; (3) o ensino de evolução; (4) como ensinar a evolução e (5) reflexões sobre ensino de evolução. Os objetivos da aula foram: explicar a origem do pensamento evolutivo; caracterizar a relevância da Evolução Biológica como eixo integrador das ciências biológicas e refletir sobre a problemática do ensino de Evolução Biológica. A seguir passamos apresentar as falas das interações dos intervenientes no curso de acordo com as categorias criadas.

Nesta aula sobre a unidade de contexto C2 surgiu na “interação didática” subcategorias: SC2.1 *“P. Claro que muitas espécies extinguiram por seleção natural. Exemplo de Tartaruga. se botasse 5 ovos todos poderiam morrer porque eles não cuidam os filhotes e não tem cuidados parental, talvez o fato de ter 5000 ovos seja estratégia de sobrevivência”*. P4: *“O pensamento biológico é chave fundamental. Não é possível abordar a biologia sem pensamento evolutivo exemplificou as plantas e animais onde sua classificação é de mais simples para o mais complexo”* (6).

Exemplos de questões colocadas pelos alunos: SC2.2 P5. *A seleção natural pode proporcionar a existência de espécies?* P22. *O que seleciona é o tipo de reprodução ou é a natureza?* P.22. *O que é síntese estendida?... P17. quero saber sobre transformação, a população é que muda, mas a população é conjunto de indivíduo?* (4).

Na categoria C3 surgiram duas: SC 3.1 *“P 24. muitos pensam que o homem provem do macaco”* (1) SC3.2 *“P6. Para superar temos que discutir no grupo de disciplina”* (1). SC3.7 *“P6- tratamos de forma expositiva...P24 concordo com a ideia de colegas. Tratamos de forma teórica* (2); SC3.8. *“P6... e muitas vezes recorremos*

a religião para explicar evolução" SC3.9 "P24 Os alunos questionam sobre a origem do homem. Algumas teorias são mal interpretadas, muitos pensam que o homem provem do macaco."(2). SC3.10 "P24...para esta teoria nota-se muito falta de exemplos " (1). SC3.11"P11- há coincidência. O currículo, o preparo do professor. O que aprendemos na faculdade a matéria não é tão profunda. Há fraca preparação do professor" (3). SC3.12 "P4. a evolução em Moçambique não é abrangente pra outras classes". P22. A evolução devia também começar na 8ª classe. Os nossos livros da 8ª classe não têm nada sobre a evolução. Para nós a luta está no começo. Os conteúdos são abordados na 10ª classe e com poucas aulas 5-8 aulas" (6). SC3.13 O ensino não ocorre de forma satisfatória (1). SC3.17 discutir em grupo com outros professores, em outras escolas (1). Nesta aula não surgiram registros do C1.

A partir do debate sobre as questões da aula, nota-se que os formandos interagiram ativamente sobre o tema da aula, dando mais significado e importância da abordagem da Evolução Biológica como eixo integrador no trabalho diários no ensino de Biologia. Desta forma sugeriram ideias como planificação em grupo para dar réplica as estratégias de ensino de Evolução Biológica.

4.3 AULA 03: GENÉTICA DAS POPULAÇÕES

Os objetivos desta aula foram: (1) calcular, a partir de dados empíricos ou hipotéticos, as frequências alélicas e genotípicas de uma população; (2) conhecer as aplicações e importância dos estudos genéticos para a conservação de uma populações naturais; (3) compreender as premissas do equilíbrio de Hardy-Weinberg e sua relação com as frequências genotípicas e alélicas; (4) discutir sobre abordagem da genética das populações no ensino secundário, bem como as alternativas adotadas pelos professores em sala de aula. Esta aula teve dois momentos (1) aula teórica sobre cálculo de frequência alélica e (2) uso de jogo para demonstração da probabilidade e princípio de Hardy-Weinberg. A seguir apresentamos as falas dos participantes.

Atividade prática (C1): SC1.1 explicação de calculo de probabilidade a partir de jogo de dados e calculo de frequência alélica (1). SC1.2 "P. Se olhar somente os alelos, ao invés de olhar para indivíduos qual é a probabilidade de você tirar aleatoriamente uma bolinha A1? Qual probabilidade de tirar aleatoriamente

bolinhas A2? Qual a probabilidade de você tirar aleatoriamente uma bolinha A1 e uma do tipo A2? "P24 -A partir de que nível que aborda a genética de população no Brasil? "; "P24- apresentou uma dúvida: como apareceu o 5000 ao calcular a frequência de P? (3).

Falas relacionadas a categorias C2. SC2.1 O professor explicou exemplificando o genótipo de uma população hipotética mostrando o gene pool de populações que cada indivíduo é diploide e temos que multiplicar por dois. AA = 2500 e como temos dois genes alelos ficamos $2500 \cdot 2 = 5000$ a mesma coisa com $2300 \cdot 2 = 4600$." "P- Ao trabalhar com população natural trabalhamos com amostra e entendemos quais as frequências que representa a população. As frequências de $P = D + \frac{1}{2} H$; $q = R + \frac{1}{2} H$ ". P- "de onde vem P^2 ; q^2 e $2Pq$? P^4 e está tudo claro. A partir do jogo ficou bem esclarecido responderam os estudantes.". SC2.2 "P24 -A partir de que nível que aborda a genética de população no Brasil? (1). Na categoria C3, temos SC 3.1 "P.22 precisa dominar os conteúdos para ensinar a genética da população" (1).

O professor usou uma metodologia ativa baseado em jogo de probabilidade para calcular as frequências alélicas; relacionou eventos da genética e probabilidade para formação de gametas. Explicou a aplicação e importância do equilíbrio de Hardy-Weinberg. Também explicaram que um dos motivos que leva os professores a não aprofundar abordagem da genética das populações é fraco domínio da Matemática.

4.4 AULA 04: MICROEVOLUÇÃO. FATORES QUE ALTERAM AS FREQUÊNCIAS GENICAS

O objetivo da aula foi conhecer os fatores que alteram o equilíbrio de Hardy-Weinberg e fazer uma reflexão da abordagem dessa temática no ensino secundário. No decorrer das aulas (1) descreveram microevolução e fatores que alteram as frequências alélicas e (2) usou-se simulador de frequência de genes a partir do link: https://www.whfreeman.com/BrainHoney/Resource/6716/SitebuilderUploads/Hillis_2e/StudentResources/AnimatedTutorials/pol2e_at_1502_genetic_drift_simulation/pol2e_at_1502_genetic_drift_simulation.html

A seguir estão os recortes de algumas fala que evidenciam a categorização: O uso do simulador provocou seguintes comentários (C1): SC1.1 "P- Escolhe o tamanho de população, número de gerações e frequência alélica. Depois de 200 gerações a frequência A aumenta até 10 vezes. Note que quando a população é

menor à deriva genética é significativa. Ela tende a fixar os alelos. Outros alelos são eliminados. Numa população grande a deriva genética é menos significativa" (1).

C2: SC2.1 "P22 a classificação da frequência alélica classificada como polimorfismo ou mutação. Polimorfismo quando igual ou maior que 1%; quando for menor de 1% é considerada mutação (professor); o equilíbrio de Hardy-Weinberg permite verificar se a população evoluiu ou não a partir de frequência dos seus alelos (P22); a população considerada em equilíbrio quando as frequências alélicas e fenotípicas estão em equilíbrio quando certos fatores como a migração, seleção natural, deriva genica, mutações não interferem (P4); a frequência é dada pela formula....(P4); a ideia é descendência com modificações" (6). SC2.2 "P4. quando uma mutação torna polimorfismo? P22. "A partir do equilíbrio de Hard-Weinberg, quando que considera uma população evoluiu?". P21. Quais premissas para uma população estar em equilíbrio? (4). Na categoria C3 temos SC3.14 deficiência de aprender matemática (1).

Os estudantes gostaram da aula; estavam muito interessados. O professor deu exemplos do cotidiano, interessantes sobre a microevolução e os fatores que alteram a frequências alélicas. A partir do simulador despertou mais interesse aos alunos, pois, conseguiram observar e levantar questões sobre os fatores evolutivos.

4.5 AULA 05: TEORIA DA SELEÇÃO NATURAL. ADAPTAÇÃO E SELEÇÃO NATURAL

O objetivo da aula foi demonstrar a Evolução Biológica pela seleção natural em populações; apresentar um cenário plausível para a evolução e diversidade das espécies via mutação ao acaso e seleção natural; descrever e analisar exemplos clássicos de coevolução. Fez demonstração de pratica com material de fácil acesso simulando a seleção natural das aves relacionando a forma de bico e forma das sementes e; por fim o momento de debate sobre o ensino relacionado com a teoria da seleção e coevolução. A seguir passamos a descrição dos resultados categorizados sobre a aula.

Categoria C1: SC1.1. P11: "É um bom exemplo onde os alunos podem implementar na sala de aula". P: "Existe uma revista Brasileira, Genética na Escola, tem várias atividades práticas que podem ser implementadas na escola e estão disponíveis online. As práticas podem ser modificadas segundo as condições

disponíveis de cada escola ou professor. Temos biblioteca pobre não pode deixar a revista". P1: "Gostei bastante da experiência e esta semana comecei a lecionar este conteúdo e na próxima aula irei dar esta prática." (2) SC1.2. P: "O que acharam das práticas? poderia ilustrar a seleção natural na sala de aula?" (4).

Na categoria C2 temos seguintes subcategorias: SC2.1 P: "O caso das Girafas é muito importante para Lamarck. houve sim evolução. os machos usam os pescoços como clava! para desafiar outros machos e fêmeas são atraídas pelo pescoço comprido, assim temos seleção natural e sexual". P11: "trabalho com 11 e 12ª classe não trabalho diretamente com evolução, mas no meu caso faria o seguinte: dava exemplo de mangas, laranjas e escolheria as crianças altura menor, média e alta. os baixinhos não iriam baixo não iriam alcançar" (2). SC2.2. P11- "tenho dúvida. temos pássaros com bico comprido que alimentam caracóis de boi, isto é coevolução? (4).

Na categoria C3 temos SC 3.1: P17. "Fazer compreender a importância de diferença dos bicos e sobre girafas..." (2); SC 3.6. "P: "as dificuldades são semelhantes, a diferença é que em Moçambique temos turmas numerosas". P19 "a densidade populacional no Dondo a média é acima de 200 mil habitantes" (1).

Nesta aula o professor explicou a ação da seleção natural de forma contextualizada a partir dos resultados de pesquisa de Peter & Rosemary Grant; exemplos de coevolução de borboletas (*Heliconius sp*) e Maracujás (*Passiflora sp*) e a prática, simulando a seleção natural das aves relacionando a forma de bico e forma das sementes. Trouxe um debate mais construtivo e reflexivo, onde os professores interagiram apresentando questões e problemas vividos no cotidiano. Retratam as suas experiências e todos gostaram da prática demonstrada e da abordagem metodológica usada.

4.6 AULA 06: ESPECIAÇÃO E MACRO EVOLUÇÃO DO HOMEM

Os objetivos da aula foram: descrever a origem do homem, descrever características dos primatas; mostrar registro fóssil relacionado a evolução dos homínídeos e explicar os fatores do sucesso evolutivo, para além de identificar a relação filogenética. Exemplo das categorias e subcategorias que surgiram:

Categoria C1, subcategoria SC1.1. P: "recomenda-se usar museus com materiais fósseis" (1). SC1.2. P- "como trabalharia com este tema na escola? (1). Na categoria C2 temos subcategoria SC2.1. P: os japoneses têm genes

relacionados aos ameríndios. Ler artigo de Jablonka. por que temos diferença na tonalidade da pele" (2). SC2.2. "P22- queria discutir sobre as migrações dos homínídeos. como as migrações chegaram até américa. Antigamente o planeta primitivo era a pangeia como que migraram para continente. P22. sobre a tonalidade da pele os que estão no Sul a tonalidade é diferente, queria saber se estudo de fósseis tem tonalidade igual ou diferente? (3).

Temos na categoria 3 a subcategoria SC 3.6. "Este problema não afeta somente a vocês. Para trabalhar a prática em sala de aula é um pouco difícil e não tenho aula" (2).

A partir da explanação da aula, notou-se que os dados paleontológicos e bioquímicos, tem sido evidenciado para explicar o principal que é compreensão da especiação que levou ao aparecimento do homem e sua expansão. O debate com professor permitiu esclarecer dúvidas e sugerir estratégias de ensino como uso de museu para demonstrar fósseis caso exista.

4.7 AULA 07: ESCALA DO TEMPO GEOLÓGICO

Nesta aula tinha como objetivo caracterizar a biodiversidade que existiu em cada era, período e época de cada escala do tempo geológico; descrever os métodos geocronológico e desenvolver o material didático para demonstração da escala do tempo geológico a partir do material de fácil acesso.

Durante o debate na aula, surgiram falas relacionado com C1 e subcategoria SC1.1. P11: "Agradecer aula foi melhor. Com esta aula podemos demonstra os eventos aos alunos e compreender melhor. Temos falta de iniciativa, a professora deu sugestão de aula com material de fácil acesso, usando exemplo e as aulas estão a despertar -na atenção"(1). SC1.2. P19: "cada momento que estamos a ter, estamos a obter conhecimento que acaba clarificando sobre algumas informações. O que temos que fazer é analisar quais as práticas temos e como alavancar? Nós cá em Moçambique essa informação é útil. Temos que solidificar este conhecimento e estamos a ter bases" (3).

Nesta aula surgiram falas relacionada a categoria C2: SC2.1 P: "A terra incandescente vai resfriando naturalmente, temperatura vai baixando formando oceanos... (1). SC2.2. P17- "quando está a falar da origem da terra 4,5 e terra primitiva a temperatura era muita alta e o que fez baixar a temperatura? Os seres vivos surgiram de único antepassado comum, está a referir os primatas ou todos seres vivos?" P- Por que os processos geológicos devem ser datados e ordenados

na sequência correta? quando as plantas apareceram no planeta? Quando os mamíferos diversificaram? Quando o Homo sapiens aparecem? Quais as ferramentas usadas para ordenar os processos e eventos geológicos? (7).

Nesta aula, observou que os participantes interagiram na aula onde explicou a importância da construção do relógio da escala geológica para pontuar os principais eventos evolutivos que ocorreram ao longo do tempo desde da formação da terra até a atualidade. Além disso, os professores reconheceram que, muitas barreiras enfrentadas no ensino sobre escala de tempo geológico é falta de iniciativa e a partir desta aula irão mudar a forma de abordagem sobre a leccionação deste conteúdo.

4.8 AULA 08: EVIDENCIAS EMBRIOLÓGICA E BIOLOGIA EVOLUTIVA DO DESENVOLVIMENTO

Nesta aula foram descritas as fases e os processos que decorrem durante o desenvolvimento e comparação de padrões de desenvolvimento em diferentes grupos de organismos e descrever genes homólogos que revelam marcante similaridades estruturais e funcionais nos vertebrados e invertebrados.

Temos seguintes exemplos das falas que surgiram na aula: C1 subcategoria SC1.1. P: “usamos embriologia clássica como cartaz, modelos, lâminas (preparação definitivas) usando microscópio. Poucas universidades abordam genética e biologia de desenvolvimento” (1). A professora sugeriu as experiências práticas que podem ser efectuadas que são efectuadas na escola. SC1.2. P. “Como partilharmos a experiência do Brasil na abordagem desses conteúdos?” (1)

Na categoria C2 temos SC2.1: P24. ‘A aula foi interessante. Abordamos no último capítulo da 10ª classe sobre a embriologia comparada. Assim como os órgãos análogos e homólogos e não tive muitas dúvidas e somente agradecer. A aula foi interessante. Abordamos no último capítulo da 10ª classe sobre a embriologia comparada. Assim como os órgãos análogos e homólogos e não tive muitas dúvidas e somente agradecer’. P21: “diferenciação celular, rearranjo e involução celular gostaria de perceber. Quando fala de malformação congénética, do citoplasma materna” (8). SC2.2. “Quería entender exemplo a síndrome de Down como é possível controlar? P22- queria perceber sobre a fase da mórula. Quería saber se síndrome começa na gastrulação ou noutras fases de desenvolvimento embrionário? Em que fase?” (10)

Na categoria C3 foi mencionado a subcategoria SC3.15. P1: falta de internet

(1). SC3.18. P4: “Produção de cartazes para ilustração de conteúdos relacionados a evidências embriológicas e biologia de desenvolvimento” (1).

A biologia do desenvolvimento estuda o desenvolvimento dos seres vivos em suas diversas fases. Esta ciência continua baseada na embriologia tradicional e se enriqueceu com a incorporação de técnicas da Biologia Molecular e Engenharia Genética. A professora explicou que o conhecimento destes conteúdos, tem grande importância na explicação de mecanismos da teoria evolutiva e sugere a produção de cartazes para ilustração de conteúdos relacionados a evidências embriológicas e biologia de desenvolvimento.

4.9 AULA 09: QUÍMICA PRÉ- BIÓTICA

Nesta aula explicou a preocupação da Astrobiologia, um campo científico interdisciplinar que estuda as origens, evolução inicial, distribuição e futuro da vida no universo. Uma área que envolve todos tipos de profissionais: químicos, astrofísico, biólogos, educadores, geólogos e mais.

Nesta aula, apareceram somente categoria C2: SC2.1. P: “todos aminoácidos tem denominação. Existe muitos aminoácidos que chamamos não proteicos que não faz parte das proteínas, isto significa que não estão em grande quantidade. Exemplo β -alanina é um aminoácido não proteico, mas ele aparece em proteína, tem proteínas com esses aminoácidos. Exemplo falamos que as proteínas são constituídas por L-aminoácido nas proteínas. Pode ser que tenha outras, mas a concentração é muito maior que esse 20 aminoácidos” (9). SC2.2. P22: “A questão em relação aos aminoácidos, temos 20. O professor disse que nos meteoritos tem 60 a 64. Os restantes tem alguma denominação? Em relação ao tipo de sal. Por que água do mar salgado? ou vem de outro planeta?” P6: “Gostaria que o professor Dimas ajudasse. a origem da vida deve ser reinventada. Gostaria que ajudasse a reinvenção?” P17. “É possível apresentar experiência de Miller na sala de aula?” P22: “Queria saber acerca do coacervado. Será que os cientistas fizeram alguma replicação?” P4: “Não é conhecida origem de vida, no entanto existe tantas teorias. Qual podemos usar?” (10).

Durante o debate nesta aula, os formandos levantaram diversas questões, que logo foram esclarecidas. O professor salientou que não vamos conseguir saber

exatamente como era o nosso planeta, como ocorreu isto exatamente. Existe pouca informação sobre os primeiros seres vivos e temos apenas hipótese enquanto que a teoria da evolução temos muitas evidências.

4.10 AULA 10: DIVERSIDADE E GRANDE EXTINÇÕES

O objetivo da aula foi descrever a diversidade biológica que surgiu e extinguiu, a partir de evidências fósseis; descrever os fatores que permitiram a adaptação e irradiação das espécies, assim como os fatores que levaram a extinção em massa de determinadas espécies.

Nesta aula surgiu no C1 sobre comentário da prática a subcategoria SC1.1. O professor deu orientação sobre a construção do calendário cósmico. Um relógio que representa analogia da escala geológica do tempo e os principais eventos biológicos. P “O relógio começa com o período da formação da terra, surgimento dos organismos unicelulares, pluricelulares, o homem que surge quase as 23h aproximadamente as zero horas” (1). Assim, essa prática possibilita ao aluno a melhor compreensão sobre os eventos sobre a história da vida na terra.

Na categoria C2 sobre os comentários dos conteúdos surgiram falas que caracterizam SC2.1. exemplo: "P: a origem da vida, apoia nas hipóteses enquanto que, a teoria de evolução biológica apoia-se em factos. É comum as pessoas achar que as hipóteses sobre a origem da vida são iguais da evolução biológica"(1)

Nesta aula o professor explicou que os registro fóssilífero mostra que, após a explosão do cambriano, há cerca de 530 m.a, os organismos pluricelulares se diversificaram e passaram a ocupar diferentes ambientes do nosso planeta; essa diversificação também foi seguida de grandes extinções em massa; com o aparecimento das espécies dominantes, as espécies sobreviventes, que ocupavam nichos marginais, ou ambiente que foram menos impactadas, tiveram a oportunidade de se diversificar.

O professor deu orientação sobre a construção do calendário cósmico. Um relógio que representa analogia da escala geológica do tempo e os principais eventos biológicos. O relógio começa com o período da formação da terra, surgimento dos organismos unicelulares, pluricelulares, o homem que surge quase as 23h aproximadamente as zero horas. Assim, essa prática possibilita ao aluno a melhor compreensão sobre os eventos sobre a história da vida na terra.

4.11 AULA 11: ORIGEM DE PLANTAS E ANIMAIS

Esta aula teve como objetivo descrever a origem de plantas e animais. permitiu responder como surgiram os organismos eucariontes a partir de procariontes? Quais as diferentes teorias sobre o surgimento de organismos pluricelulares.

Nesta aula surgiram 10 registros de C2, e um (1) registro na categoria C3. (vide quadro síntese das observações das aulas do curso).

Exemplos das falas da categoria C2: dúvidas. SC2.1. P11. "A aula foi boa e benéfica, deu para dissipar todas dúvidas. Acho que a base é entender a árvore filogenética. Tínhamos que ter base para saber a endossimbiose dos procariontes para dar células eucariontes" (7). SC2.2. "P4: deu para perceber e tenho dúvida em relação aos protistas no caso das Euglenofitas. Eles realizam fotossíntese característica típicas das plantas, mas também são heterotróficos facultativos. Como enquadrar esses seres vivos sobre a origem dos animais e plantas?" P11. "quer entender os ancestrais comum são algas ou bactérias?" P: "gostaria de compartilhar uma dúvida e já deixou claro que em zoologia a multicelularidade evoluiu de vários grupos. Quando falamos de pluralcelularidade de animais falamos melhor, mas não plantas. Porque não falamos dela? para que só foi nos animais?" (3). SC3.19. P6. "devemos fazer replicação nas escolas a teoria de origem de plantas e animais" (1)

Nesta aula, para além do professor explicar os conteúdos novos sobre evolução de plantas e animais, também esclareceu as dúvidas, dos estudantes. Deu entender aos alunos que evoluir é mudar é melhorar. Não existe os mais evoluídos e menos evoluídos, mas sim, espécies com mais derivados ou menos derivados.

4.12 AULA 12: CONTRIBUTO DA BIOLOGIA EVOLUTIVA PARA A SOCIEDADE.

Objetivos dessa aula foram: descrever a importância da biologia evolutiva; explicar como os princípios e métodos evolutivos fornecem importantes contribuições para a sociedade e para ciências básicas; entender a evolução biológica como eixo integrador, uma teoria unificadora das ciências biológicas.

O quadro síntese 36 mostra que a frequência das subcategorias, na aula sobre contributo da biologia evolutiva para a sociedade, não teve registro da categoria C1, mas sim, registros de categoria do C2 e C3.

Falas que caracterizam categoria C2: SC2.1. Exemplos de comentários dos alunos: P1 "se me perguntasse antes sobre a relação da biologia evolutiva com a

sociedade diria que não sei. Somente agora que estou sabendo, a interação foi boa" *pode acontecer como HPV (papilomavirus humano) oncogenética, ele pode causar mudanças na estrutura do gene e criar doença.* (10). SC2.2. P. *"por que existe a anemia falciforme? Como mobilizar políticos para financiamento? Como a evolução ajuda a lidar com doenças genéticas? que relação existe entre malária e anemia falciforme? O que é aconselhamento genético? "P.24: em relação as doenças infecciosas podem-se transformar em doenças genéticas" (5)*

No processo de lecionação houve muita interação, o professor colocou questões de debate de muita relevância que criou um despertar sobre a importância de compreender a biologia evolutiva, para além disso explicou contextualizando contribuições de cunho social em áreas como: Ciências da saúde, no caso de resistência de microrganismos patógenos à antibióticos; relação gene, mutações, fatores ambientais e doenças deletérias. Na agricultura, aplica-se o conhecimento para melhoramento genético e obtenção de produtos químicos naturais de interesse. Na área de conservação, utiliza-se os princípios e conhecimentos evolutivos para reduzir a probabilidade de deterioração em populações pequenas e ameaçadas. Os formandos levantaram suas dúvidas e descreveram que a aula foi relevante pois não sabiam o quão é importante o conhecimento da biologia evolutiva.

4.13. SÍNTESE DAS CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS QUE SURTIRAM NA OBSERVAÇÃO DAS AULAS DO CURSO.

No quadro 1 é apresentado a síntese dos resultados correspondente categorias e subcategorias que surgiram na observação de cada aula do curso de formação. Na primeira categoria C1 "interação da turma sobre as atividades práticas" surgiram 20 registros sendo 8 de subcategorias SC1.1 "comentários sobre as práticas" e 12 registros relacionado a SC1.2 "dúvidas sobre atividade (s) prática (s).

Na segunda categoria C2 que está relacionada a "interação da turma sobre o conteúdo abordado pelo professor" temos 104 registros: 53 subcategorias sobre comentários da aula (SC2.1) e 51 relacionados a questões ou dúvidas dos formandos (SC2.2).

Na terceira categoria temos experiências sobre o ensino de evolução na escola (C3) e surgiram 19 subcategorias com 187 registros. Maior número de registros estão relacionados com: dificuldades de compreensão da teoria de

evolução (14); falta de material didático (9); turmas numerosas que dificultam trabalhar nas aulas práticas (6); falta de abordagem integrada (6), e, falta de debate nas planificações dos professores nos conteúdos de evolução biológica (5). Nota-se que houve mais interações na aula 1, 2 seguido por aula 8, 9, 12, 5, 4, 7, 11.

Quadro 36. Síntese das categorias e subcategorias que surgiram na observação das aulas do curso.

Categorias	Subcategorias	AULAS												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
C1	SC1.1	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	0	8
	SC1.2	0	0	3	0	4	1	3	1	0	0	0	0	12
C2	SC2.1	0	6	1	6	2	2	1	8	9	1	7	10	53
	SC2.2	0	4	1	4	4	3	7	10	10	0	3	5	51
C3	SC3.1	10	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14
	SC3.2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	SC3.3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	SC3.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	SC3.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	SC3.6	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	6
	SC3.7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	SC3.8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	SC3.9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	SC3.10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	SC3.11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	SC3.12	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	SC3.13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	SC3.14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	SC3.15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	SC3.16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	SC3.17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	SC3.18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	SC3.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
Total		30	30	7	13	15	9	12	22	19	2	11	17	187

Fonte: Autores, 2025

4.14 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados foram obtidos a partir de observação participante de 12 aulas leccionados por professores formadores provenientes das diferentes instituições. O objetivo da análise dos dados visa: a) analisar as categorias sobre as questões de atividades práticas do curso de formação; b) analisar as categorias sobre a natureza das dúvidas e comentários sobre conteúdo ou explicação dos conteúdos e c) por fim analisar categorias que surgiram sobre os comentários relacionada com a prática da escola.

O resultado desta pesquisa mostra que nas doze aulas analisada surgiram na unidade de contexto C1 categoria " comentários sobre a prática" com subcategorias " comentários sobre a prática" e dúvidas ou questões sobre a prática. Os registros descrevem que os professores apresentaram suas práticas, simulações ou sugestões sobre a prática na sala de aula relacionada com ensino de evolução. A partir das falas descritas, nota-se que cada aula prática, os professores explicavam os procedimentos das aulas e interagiam com seus estudantes a partir dos comentários, questões e dúvidas que eles apresentavam aos professores. Estes resultados reforçam a importância das aulas práticas na evolução e permite que o conteúdo não esteja desarticulado da disciplina de biologia com o pensamento biológico, permitindo um ensino ocorra de forma contextualizada e não meramente descritiva (PDE, 2013). Neste sentido concordamos com Pedaste (2015), explica a relação da teoria e prática que facilita a construção de conhecimento e possibilita que os alunos levantem problemas, hipóteses e crie debates para testar suas hipóteses, assim eles usam argumentos com evidências para sustentar as suas conclusões.

Para Pacheco (1996), este modelo de formação de professor caracteriza o modelo personalista, pois para além de aperfeiçoamento do conhecimento técnico do professor, também prioriza o valor humano e as condições de interação.

Na unidade de contexto C2 destaca as dúvidas e comentários ou explicações sobre conteúdo. Surge uma categoria de interação didática sobre o conteúdo com duas subcategorias: comentários sobre os conteúdos da aula e questões ou dúvidas sobre conteúdo da aula. Todas aulas apareceram as categorias comentários e dúvidas sobre as práticas exceto aula 1. Como mostra os resultados as questões e comentários que os alunos faziam, assim como as dos professores criavam um ambiente de interação para uma aprendizagem construtivista. Os participantes do curso recebiam antes da aula material de leitura sobre o tema e durante a aula para além de explicação da matéria nova, lançava questões e permitia cada aluno dar seu ponto de vista ou questões sobre a aula.

Na análise dos resultados do C2 nota-se, que os alunos tinham oportunidade de cada aula, novo conteúdo leccionado por professor especialista. Permitia assim, desenvolvimento das competências do professor sobre conhecimento específico daquele conteúdo. Essa capacitação dos professores segundo Garcia (1999) e

Tardif (2005) proporciona o desenvolvimento profissional dos professores. Assim os professores passaram a ter o conhecimento pedagógico, conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo. O conhecimento pedagógico de conteúdo é que caracteriza o bom professor.

A unidade de contexto C3 "Comentários sobre a prática da escola". Surgiram duas categorias: a) fator limitante da compreensão da evolução foram agrupados em subcategorias e surgiram 15 subcategorias e codificados em: SC3.1(deficiência de compreensão); SC3.2 (falta de debate nas planificações); SC3.3 (falta de meios didáticos); SC3.4 (abordagem deficiente no livros sobre evolução biológica); SC3.5 (professores saltam os conteúdos de evolução devido falta de compreensão); SC3.6 (dificuldades em realizar praticas devido turma numerosas); SC3.7(métodos tradicionais); SC3.8 (explicação não científica; SC3.9 (equívocos na interpretação da teoria evolutiva); SC3.10 falta da relação teoria e pratica); SC3.11(fraca preparação dos professores); SC3.12 (falta de abordagem integrada); SC3.13 (número de aula reduzido); SC3.14 (deficiência de compreender a matemática); e SC.15 (falta de internet para demonstração).

Os resultados dessa pesquisa comparados com pesquisas anteriores encontramos diferenças e similaridade de fatores. Os resultados sobre a deficiência de compreensão devido a complexidade da teoria, estão de acordo com Ceccatto e Ponte (2015); Fisher *et al* (2021); Oliveira (2023); Da Graças, Souza, Fazion (2024) descreve que, compreensão da teoria de evolução depende do domínio de conhecimento de várias áreas de ciências como Genética, Ecologia, Sistemática, Paleontologia, Anatomia, Fisiologia, Embriologia e mais. Embora os estudantes possuam interpretações adequadas quanto a evolução biológica eles ainda cometem alguns equívocos relacionados ao tema. A falta de domínio de uma destas áreas nos professores cria dificuldades de compreensão da teoria.

A abordagem deficiente de evolução biológica nos livros didáticos, confirma a ideia de Oleques (2014); Araújo (2017); Souza, Aleixo (2023) que o livro didático tem abordagem inadequada. Não faz uma abordagem integrada. Nos livros que a contextualização histórica filosófica está distante do esperado, ela decorre de forma simplista do que seria necessário para a compreensão da teoria (Carmo, Cicillini, 2023). Nota-se que a característica de atividade científica não é evidenciada nos livros didáticos. Isto não ajuda a compreender como a teoria evolutiva é construída.

As explicações não científicas também foram evidenciadas por Araújo (2017),

Reiss (2019); Souza, Aleixo (2023) a oposição de grupos religioso e o negacionismo da teoria evolucionista apoiada pelo criacionismo. As concepções da teoria evolucionista são influenciadas pelos preceitos religiosos dos estudantes; há dicotomia entre ciência e religião e diretamente ligados ao ensino deficiente da temática (Luckmann, Soares, 2019).

Na pesquisa os resultados sobre equívocos na interpretação da teoria e falta de abordagem integrada fraca preparação dos professores como factor que dificulta aprendizagem, são similares com do Oleque (2014); Araujo (2017) e Oliveira (2022), Acqua, Mano (2024). Esses descrevem a formação insuficiente de professores e dificuldades conceituais influenciam bastante na compreensão da teoria evolutiva.

Os fatores limitantes da compreensão de evolução biológica abaixo mencionado mencionados não tem muita relação com outros estudos efetuados fora do país, mas sim com a realidade moçambicana.

Os resultados sobre a falta de debate nas planificações sobre ensino de evolução (SC17), não foram encontrados para além do caso de estudo. Em Moçambique, apoiou-se na pesquisa de Ussene (2020) que descreve a falta de criatividade e autonomia nas planificações das aulas dos professores, que se tornam reféns do manual de aluno.

A falta de meios didáticos nas escolas de acordo com MINEDH (2020), explica que a situação política e social de Moçambique influencia na situação de educação, muitas atividades de educação planificada no plano estratégico 2020-2029 como formação continuada, construção de escola, contratação de novos professores, aquisição de material não foram realizadas por a falta de orçamento devido a guerra civil, calamidades e dívidas públicas não declaradas.

Na subcategoria de fator limitante "Professores saltam os conteúdos de evolução devido a falta de compreensão", os programas de ensino sobre evolução têm 4 aulas e duas avaliações (MINED, 2010; Zidiel, Andrews, 2018). A compreensão da teoria evolutiva auxilia o rompimento das dificuldades dos professores (Avila, 2023); somente a compreensão da ciência pode superar os obstáculos e deve haver necessidade de negociação com o conhecimento anterior para construir novo (Bercherard, 1996).

Os professores têm dificuldades de realizar práticas relacionadas com a teoria de evolução devido turmas numerosas este foi identificado na pesquisa de pesquisa de Ussene (2006) Langa (2017); Abreu (2020) a formação de professor precisa

criação de condições de trabalho e não se verifica o rácio professor aluno, como consequência, influencia negativamente no processo de ensino aprendizagem.

Uso de métodos tradicionais no ensino de evolução, outro fator analisado na pesquisa de marra (2019) prevalência de ensino transmissivo que não responde as necessidades de crescimento social e não integra uma formação reflexiva de professores. Apoia-se ainda na ideia de Langa (2017); Abreu (2020), que qualidade de formação de professores depende do tempo de formação de aprofundamento de conteúdo, vocação dos formandos, melhoria de condições de trabalho e incremento de metodologia que proporcione aprendizagem.

Falta de relação teoria e prática, contribui que para o ensino de ocorra de forma desarticulada e descontextualizada sobre mecanismos de evolução (PDE, 2013). O número de aulas de evolução biológica é reduzido, assim concordamos que o tempo de formação é reduzido para o aprofundamento de conteúdo (Langa, 2017); assim como o fator limitante "deficiência de compreensão de evolução devido uso de matemática" muito alunos não compreendem o uso da matemática para genética das populações. Esse foi descrito na pesquisa de Oliveira (2022) que as formulações matemáticas da teoria evolutiva são frequentemente desencorajadoras, dificulta a penetrar nas controvérsias que dividem os cientistas. O tema de evolução é teórico abstracto, muitas vezes provado de matemática pouco simpática, vítima de equívocos pela popularização simplista e polémica com franjas as anticientíficas da sociedade.

A falta de internet nas escolas para fazer demonstrações ou simulações também é um fator relevante para o professor durante as suas atividades. O uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem permite o desenvolvimento de novas atividades, competências e comportamentos visando à melhoria do processo pedagógico (Castro, Cavalcante, 2019). Uso da internet na sala de aula é instrumento para demonstrações de diversidades atividades pratica que podem ter grande significado na contextualização da aprendizagem evitando assim a memorização da matéria.

Na categoria b) inovação ou ideias apresentadas pelos professores participantes para ultrapassar as dificuldades de ensino de evolução. Nesta categoria agrupou em seguintes subcategorias: SC 3.16 criatividade nas aulas de evolução biológica; "SC3.17 criar debates sobre ensino de evolução"; " SC3.18 Produzir cartazes" e "SC3.19 replicar nas escolas conhecimento sobre evolução".

Nas aulas observadas foram analisados os três aspectos: C1, C2 e C3. Os professores aprenderam conteúdos novos; interagiram com professores e colegas a partir de questões e comentários sobre os novos conteúdos abordados. Também foram capacitados para treinamento de práticas ou experiências de fácil acesso para replicar nas escolas atendendo a natureza de cada escola, e, descreveram suas experiências sobre o ensino de evolução nas escolas. Este curso proporcionou ao professor os conhecimentos necessários para o desenvolvimento profissional, pois foram capacitados para conhecimento de conteúdo e conhecimento didático ou pedagógico. A união destes dois conhecimentos resultou no conhecimento pedagógico de conteúdo que caracteriza o bom professor.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Um curso de formação, para além de aprendizagem, permite uma construção de autonomia e do julgamento profissional (Perrenoud, 2002; Imbernón, 2010). Em nosso estudo o objetivo de analisar as interações dos formandos nas aulas do curso de ensino de evolução biológica foi alcançado:

a) Os professores participaram ativamente nas demonstrações das práticas sobre evolução; levantaram questões, dúvidas e comentários sobre a prática com a expectativa de implementá-la na sua escola olhando nos fatores condicionantes.

b) Em cada novo conteúdo abordado no curso, também se criou atividades de interação como exercícios ou questões onde o participante acompanhava as aulas com textos de apoio. Assim, favoreceu um ambiente de questionamento e de explicação das dúvidas e comentários sobre o tema de cada aula.

c) Em cada aula surgiram categorias sobre a prática da escola. Momento que os professores expressaram seus sentimentos sobre suas experiências de ensino. Os participantes do curso mencionaram 15 fatores que influenciam o ensino de evolução: (1) deficiência de compreensão; (2) falta de debate nas planificações; (3) falta de meios didáticos; (4) abordagem deficiente no livros sobre evolução biológica; (5) professores saltam os conteúdos de evolução devido falta de compreensão; (6) dificuldades em realizar praticas devido turma numerosas; (7) métodos tradicionais; (8) explicação não científica; (9) equívocos na interpretação da teoria evolutiva; (10) falta da relação teoria e pratica; (11) fraca preparação dos

professores; (12) falta de abordagem integrada; (13) número de aulas reduzido; (14) deficiência de compreender a matemática e (15) falta de internet para demonstração.

Por outro lado, também foram mencionadas ideias ou estratégias para ultrapassar as dificuldades de ensino de evolução como: (1) criatividade nas aulas de evolução biológica; (2) criar debates sobre ensino de evolução; (3) produzir cartazes e meios didáticos e (4) replicar nas escolas o conhecimento sobre evolução.

O curso proporcionou novo conhecimento de conteúdos novos que foram lecionados nas 12 aulas e diferentes alternativas para uma abordagem prática na sala de aula. Para além, de criar debates reflexivos sobre dificuldades e alternativas para solucionar o problema de ensino de evolução.

Esses resultados despertam atenção aos professores, os gestores das escolas, os políticos, para refletirem a realidade do sistema educacional em Moçambique e criar condições favoráveis de trabalho para o desenvolvimento profissional do professor.

REFERÊNCIAS

ABREU, Dércio. Contributo da Formação Contínua para o Desenvolvimento Profissional de Professores. Caso da Escola Secundária Mjn–Zona de Influência Pedagógica “A”, Cidade De Nampula. 2020. Disponivel em: <http://www.repositorio.ucm.ac.mz/bitstream/123456789/184/1/Tese%20de%20D%C3%A9rcio%20Abreu.pdf>.

ALBERNAZ, Mônica Ferreira. Personalismo e a formação humanizadora: um estudo das contribuições de Mounier. 2014. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFG_19170b80ed85674d3d1f9ec48686a5a9

ARÁUJO, Leonardo Augusto Luvison. Evolução Biológica. **Porto Alegre, RS: Editora Fi**, 2017.

BIZZO, Nelio et al. Ensino de Evolução: o que dizem as pesquisas?. **Genética na Escola**, v. 16, n. 2, p. 440-449, 2021. <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2021.401>. acesso em: 18 jul. 2023

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Edições 70, São Paulo. 2016

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto editora. Portugal, 1994.

CARMO, Karlla Vieira; CICILLINI, Graça Aparecida. O contexto histórico filosófico e o ensino de evolução: a abordagem em livros didáticos de biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 204-233, 2023. <https://doi.org/10.46667/renbio.v16i1.911>.

CASTRO, Tércia Oliveira; CAVALCANTE, Kellison Lima. Importância do uso das tecnologias de comunicação e informação no ensino da Biologia. **Revista Semiárido de Visu**, v. 7, n. 1, p. 88-97, 2019. <https://doi.org/10.31416/rsdv.v7i1.106>.

CECCATTO, Vânia Marilande; PONTE, Edson Lopes. **Biologia Evolutiva**. Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE Fortaleza: EdUECE, 2015.132 p.; II. (Ciências Biológicas)

COLLI, Pedro Leonardo Guarilha; BASTOS, Vinícius Colussi; BOLOGNA, Mariana Aparecida. O papel da Evolução biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022.

DALL'ACQUA, Paulo Eduardo; MANO, Amanda de Mattos Pereira. O ensino de Evolução Biológica por meio de sequências didáticas: uma revisão sistemática de literatura. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 8, n. 1, p. 30-40, 2024. Disponivem em: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n1.18919>.

DAS GRAÇAS, Laís Aparecida; DE SOUZA, Alex Sandro Barros; FAZION, Fernanda Aparecida Pires. CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão (ISSN: 2525-4782)**, v. 9, n. 3, 2024. <https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/mundietg/article/view/1944>

DE ÁVILA MEDEIROS, Thiago. **Resistências ao Espírito Científico? A Teoria da Evolução e a Docência em Ciências**. Editora Appris, 2023.

DE ÁVILA MEDEIROS, Thiago; MAIA, Eline Deccache. A teoria da evolução: as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2013. https://www.academia.edu/download/41000239/A_teor_da_evolucao.as_dificuldades_encontradas_na_relacao_ensino_aprendizagem.pdf

DE SOUZA, Luiz Alberto Machado; AGUILAR-ALEIXO, Luciana. INFLUÊNCIA DA RELIGIOSIDADE NA COMPREENSÃO DE EVOLUÇÃO POR OUVINTES DA MESA-REDONDA “DESMISTIFICANDO O ENSINO DE EVOLUÇÃO”. **APRENDER-Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, n. 29, p. 307-320, 2023.

DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. **American Biology Teacher**, Washington D. C., v. 35, n. 3, p. 125-129, Mar., 1973.

FACHIN, Odilia. **Fundamentos de Metodologia**. 5ª edição . São Paulo: Saraiva, 2006.

FLICK Uwe. **Métodos de pesquisa. Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Editora artimed, Poto Alegre, 2009

FISCHER, Julian et al. Measuring biology trainee teachers' professional knowledge about evolution—introducing the Student Inventory. **Evolution: Education and Outreach**, v. 14, p. 1-16, 2021. <https://doi.org/10.1186/s12052-021-00144>, 20 de janeiro de 2024.

FUTUYMA, J. Douglas. **Biologia Evolutiva**. FUNPEC Editora, 3ª ed. Ribeirão Preto; 2009. P.6

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto editora LDA, Portugal, 1999.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Artmed editora. Editora eletrônica: projeto gráfica DG & D Artmed. Porto Alegre. 2010.

LUCKMANN, Cristiane Borba; SOARES, Natalia Aparecida. A evolução biológica na perspectiva de estudantes do curso de ciências biológicas da Universidade Feevale. **Revista Práxis**, v. 1, p. 243-271, 2019. DOI:

<https://doi.org/10.25112/rpr.v1i0.1692>

LANGA, Elsa Maria. **Desafios da formação dos Professores em Moçambique**. CARVALHO, Clara *et al.*(org), *COOPEDU IV —Cooperação e Educação de Qualidade*, Centro de Estudos Internacionais, 2020. <https://books.openedition.org/cei/1177> acesso: 23 de agosto 2024.

MARA, Jose; VIEIRA, Flavia. **A Formação De Professores em Moçambique-Um estudo de caso na Universidade Eduardo Mondlane**, 2019

MAYR, Ernst. Darwin and natural selection: how Darwin may have discovered his highly unconventional theory. **American scientist**, v. 65, n. 3, p. 321-327, 1977. <https://www.jstor.org/stable/27847842>

MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel Niño. **Evolução: o sentido da biologia**. Unesp, 2005.

MINEDH. **Estatísticas de educação, levantamento escolar**. Maputo, 2022

MINEDH. Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano. **Política do Professor e Estratégia de Implementação (2023 – 2032) 2022**, MINEDH. Maquetização e Impressão: Sociedade do Notícias - Gráfica Maputo, Moçambique. www.mined.gov.mz. Acesso 23 de agosto de 2024.

MINEDH. **Plano Curricular do Ensino Secundário (PES)**. Documento orientador. Objetivos, políticas, plano de estudos e estratégia de implementação. Maputo, junho de 2022.

MINEDH. **Plano Curricular do Ensino Secundário (PES)**. Documento orientador. Objetivos, políticas, plano de estudos e estratégia de implementação. Maputo, junho de 2010.

MINEDH. **Plano Estratégico da Educação 2020-2029**. Maputo Moçambique, 2020.

OLEQUES, Luciane Carvalho *et al.* **A evolução biológica em diferentes contextos de ensino**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3540>

OLIVEIRA, Alexandre. **O ensino de evolução. Uma análise Histórica-cultural.** Dialetica editora LTDA, 2023.

OLIVEIRA, Paulo. Clarificando a Evolução Biológica e cultivando a sua unidade. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 25, p. 102-121, 2022. <http://dx.doi.org/10.23925/2178-2911.2022v25espp102-121>

PACHECO, Jose Augusto de Brito. **Formação de professores. Teoria e praxis.** Edição subsidiada pelo CEEP-Centro de estudo em educação e psicologia, 1ª ed. Braga, 1995

PEDASTE, Margus et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational research review**, v. 14, p. 47-61, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica.** Artmed editora Porto Alegre, 2002.

REISS, Michael J. Evolution education: treating evolution as a sensitive rather than a controversial issue. **Ethics and Education**, v. 14, n. 3, p. 351-366, 2019. <https://doi.org/10.1080/17449642.2019.1617391>

RIDLEY, Merk. **Evolução.** 3ed. Editora artmed. Porto Alegre, 2007.

ROCHA, Antonio Glauton Varela. A educação personalista e a transformação da sociedade: contribuições de Louis Althusser e Emmanuel Mounier. **Griot: Revista de Filosofia**, v. 12, n. 2, p. 316-326, 2015. DOI: <https://doi.org/10.31977/grirfi.v12i2.651>.

SINGO, Brígida D.'Oliveira. DESAFIOS FORMAÇÃO TÉCNICA E CONTÍNUA DOS PROFESSORES-EXPERIÊNCIA DA UNIVERSIDADE LICUNGO. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 7, n. 2, jul-dez, p. 402-418, 2023. <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/download/12920/8682/35196>

SOLE- CAVA, António; SILVA, Edson Pereira, LOBO-HAJDU. **Evolução vol-3.** Fundação CECIERJ. Rio de Janeiro 2010. <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/6934>

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes Limitada, 2014.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, p. 0-0, 2009. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-765420090003000008&lng=pt&nrm=is&tlng=pt.

USSENE, Camilo Ibraimo. **A formação do professor em exercício e o desenvolvimento criativo e reflexivo estudo de caso com professores do instituto de magistério primário da Matola-Moçambique**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Católica de São Paulo. <http://www.repositorio.uem.mz/handle/258/673>.

VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, v. 41, p. e49377, 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469849377>

ZIADIE, M. A.; ANDREWS, T. C. Moving evolution education forward: a systematic analysis of literature to identify gaps in collective knowledge for teaching. **CBE—Life Sciences Education**, v. 17, n. 1, p. ar11, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1187/cbe.17-08-0190>. Acesso em: 16 de Janeiro 2024.

CAPITULO V- CONSIDERAÇÕES E IMPLICAÇÕES

No decorrer da tese, definimos o objetivo geral da pesquisa: analisar o desenvolvimento de um curso de formação sobre Evolução Biológica em professores de biologia no ensino secundário de Moçambique. Esta tese baseou-se na análise vertical *multipaper*.

Os objetivos específicos foram respondidos em cada artigo da tese, enquanto que o objetivo geral da tese foi alcançado a partir de análise vertical dos resultados dos quatro artigos.

(1) Foi analisado o perfil dos professores participantes do curso e fatores que influenciam o ensino de evolução no ensino secundário em Moçambique. A interação inicial com os formandos permitiu reconhecer as dificuldades e as experiências dos professores sobre a leccionação de conteúdos de evolução biológicas. Muitas dificuldades estão relacionadas ao contexto social, político e econômico:

Moçambique não tem recursos financeiros para suprir as estratégias planificadas no setor da educação, consequência disto é deficiência de meios de trabalho, turmas numerosas, falta de capacitação de professores e dificuldades de continuação de estudos de pós-graduação.

Os professores brasileiros, ao conhecer essas informações possibilitou adequar as aulas do curso para a realidade moçambicana, a qual tem no sistema educacional professores que já possuem nível universitário e com experiência na educação básica, porém com pouca infraestrutura e material em sua condição de trabalho, também considerou-se importante o fato de que existe poucos cursos de formação continuada ou em serviço.

Conhecer os obstáculos ou problemas de compreensão da ciência, segundo Bacherlad (1996) e De Ávila (2023) permite desenvolver estratégia de como superá-los, pois o desenvolvimento da ciência acontece por meio de um processo descontinuo, em que há necessidade de se negociar com o conhecimento anterior para construir o novo. A divulgação e compreensão da teoria evolutiva auxiliam no rompimento dos tais obstáculos que são empecilho para formação do espírito científico.

O objetivo específico (2) analisar as representações sociais dos professores de Biologia quando são apresentados termos indutores: históricos de evolução; evolução como eixo integrador da Biologia e evolução Biológica no ensino

secundário. Nota-se que a representação sobre histórico de evolução e a ideia da biologia evolutiva como elemento central e integrador das ciências biológicas estão muito distantes do que seria esperado. Todavia constatou-se representações com mais proximidade quando foi abordado assunto de evolução no ensino secundário.

Isso demonstra que os professores de biologia precisam principalmente compreender melhor a natureza da ciência e os conhecimentos conceituais da Evolução Biológica, uma vez que é fundamental que eles conheçam a história e o processo de construção do conhecimento com o qual trabalham. Fica evidente, também, a necessidade de entender e, assim, tornar-se apto para ensinar a Biologia por meio de uma perspectiva evolutiva, integrando os diversos conhecimentos biológicos.

Levando em conta que a formação continuada de professores é uma das formas de solucionar o problema de ensino de evolução, pois permite o desenvolvimento profissional docente e visa prepará-los para o desempenho de novas tarefas, permitindo também a reformulação e o desenvolvimento de estratégias didáticas. Assim, acredita-se que as reflexões iniciais acerca das representações sociais dos professores a respeito da Evolução Biológica e de seu ensino aqui apresentadas auxiliam na orientação de caminhos para a formação docente neste contexto.

Para terceiro (3) objetivo específico, os resultados evidenciam que os participantes têm maior parte de relação de proximidade com os conteúdos abordados nos cursos de evolução, exceptuando menor número que apresenta ideias equivocadas quando relacionam a evolução do homem com microrganismos e bactérias com três registros e devido à complexidade e pluralidade da síntese moderna que requer conhecimento multidisciplinar e domínio do conhecimento científico para sua compreensão. Por outro lado este resultado, pode ser influenciado devido os procedimentos usados na recolha de informação onde muitos enviavam tarde as respostas devido falta de internet e domínio de tecnologia de informação. Assim, estes tinham chance de consultar as respostas no material disponibilizado pelos professores.

A participação dos professores do curso de formação com conteúdo específicos, proporcionou o desenvolvimento profissional, visto que as questões indutoras tiveram respostas com maior representação social. Verificou ainda que

as respostas foram baseadas segundo Pigliucci (2009) e Laland e colaboradores (2015), ideias relacionadas a primeiro e segundo círculo que representa o darwinismo e síntese moderna, menor relação com síntese moderna atual que incorpora novos elementos como Biologia evolutiva de desenvolvimento, genômica, epigenética, plasticidade fenotípica, construção de nicho, teoria de replicação. O ensino de evolução ainda é um desafio. As ideias ou áreas de estudo acrescidas para síntese moderna estão menos difundidas e compreendidas.

Conhecer essas fragilidades sobre a compreensão da síntese moderna atualizada facilita o trabalho dos professores formadores.

No objetivo do artigo (4) foi alcançado, pois, foram analisadas observações das 12 aulas sobre as interações entre formandos e professores nas aulas do curso de ensino de evolução biológica nas três categorias para análise C1, C2 e C3. Os resultados demonstram a importância que o curso proporcionou aos professores moçambicanos:

Aprenderam novas atividades práticas relacionadas com ensino de Evolução Biológica, num ambiente de aula que tinham oportunidades de levantarem dúvidas, questões e comentários. Tiveram oportunidades de aprender e aprofundar conhecimento seus conhecimentos relacionados a Evolução Biológica, para além de trocar experiências entre professores moçambicanos e brasileiros. Esses resultados realça a importância do modelo de formação profissional adotados, que, consistia os professores adquirirem conhecimentos ou competência a partir da sua implicação nas atividades planejadas, e desenvolvidas por especialistas ou formação e treinamento profissional (Garcia, 1999; Pacheco, 1995).

Analisados os resultados dos artigos nota-se a importância de conhecer o perfil dos professores e os fatores que dificultam o ensino de evolução nas escolas em Moçambique. As representações sociais permitiram fazer diagnóstico dos formandos sobre ensino de evolução e traçar estratégias atendendo seu contexto social.

O curso proporcionou aprendizagem de conhecimento de conteúdos novos, que foram lecionados nas 12 aulas e diferentes alternativas para uma abordagem prática na sala de aula. Para além, de criar debates reflexivos sobre dificuldades e alternativas para solucionar o problema de ensino de evolução. De acordo com Shulman (1986) este conhecimento é designado por conhecimento pedagógico de

conteúdo (PCK) que é a interseção de conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico didático. O domínio do conhecimento pedagógico de conteúdo caracteriza o profissionalismo do professor. O desenvolvimento profissional procura melhorar conhecimento, competências ou atitudes dos professores (Garcia 1999; Perrenoud, 2002; Roldão, 2017).

O modelo de formação personalista que se baseou no curso, permitiu formar profissionais reflexivos para autodescoberta pessoal e tomada de consciência (Rocha, 2015, Albernaz, 2017). Os resultados evidenciam que os formandos partilharam experiências sobre suas práticas no ensino evolução, pois mencionaram as dificuldades enfrentadas nas escolas e propostas para sua superação. O professor deve aprender continuamente com sua própria prática, de forma a reinventar métodos ou estratégias didática ao contexto real da sala de aula (Schön 1987).

No curso de formação houve uma articulação entre formação, a prática, reflexão e contexto social. Foram mobilizados diferentes tipos de saberes como saberes disciplinares, pedagógicos, saberes experimentais, para construir sua identidade profissional (Tardif, 2014). Desta forma permitiu conhecer o perfil dos professores e fatores que dificultam o ensino de evolução; foram descritas as representações sociais dos professores sobre evolução biológica e análise das interações das aulas de formação.

Esses resultados despertam atenção aos professores, os gestores das escolas, os políticos, para refletirem a realidade do sistema educacional em Moçambique para uma abordagem integrada do ensino de Evolução Biológica e criar condições favoráveis de trabalho para o desenvolvimento profissional do professor.