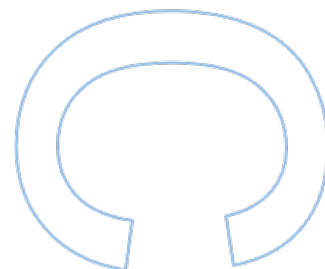
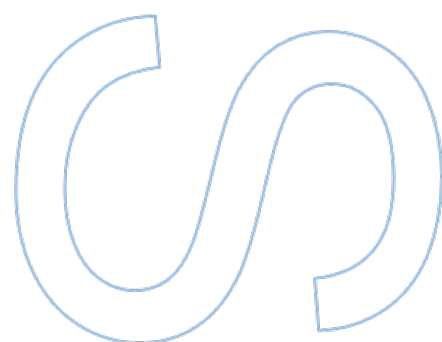
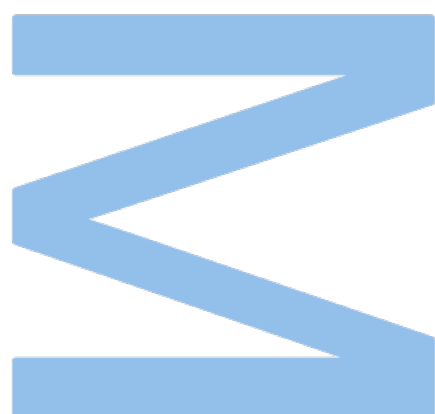


Capacitação de professores de Ciências Naturais e Biologia da Cidade da Praia em atividades práticas de microscopia com material reciclado ou de *low cost*: avaliação dos contributos de uma ação de formação contínua

Fredson Jorge dos Santos Delgado,
Mestrado em Ensino e Divulgação das Ciências,
Unidade de Ensino das Ciências
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
2024



Capacitação de professores de Ciências Naturais e Biologia da Cidade da Praia em atividades práticas de microscopia com material reciclado ou de *low cost*: avaliação dos contributos de uma ação de formação contínua

Fredson Jorge dos Santos Delgado,

Mestrado em Ensino e Divulgação das Ciências,
Unidade de Ensino das Ciências, FCUP
2024

Orientadora

Betina Lopes, Professora Auxiliar, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro.

Coorientador

Carla Morais, Professora Auxiliar com Agregação, Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, FCUP

Dedicatória

À melhor mãe do mundo

Aos melhores irmãos do mundo

Às melhores filhas do mundo

À melhor mulher do mundo

Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha gratidão a todos que estiveram presentes e me apoiaram ao longo deste processo. O seu incentivo e confiança foram fundamentais para o meu sucesso.

Ao meu Deus obrigado, por até aqui nos ter ajudado.

À família Delgado no Porto, Rá, Patrícia, Gabriel, pelo amparo.

À Tatiana pela disponibilidade a quando da minha chegada e estadia em Portugal.

À família Delgado em Aveiro, Tio Txota (Alcidio), Tia Rosa, Rony, Winnie e Vany, pelo suporte familiar durante a estadia.

Ao primo Cleiton Delgado, meu companheiro nos dois anos em Aveiro. Foi um verdadeiro irmão.

Ao professor João Paiva por ter sido a primeira pessoa a dar-me segurança para acreditar que Portugal, e a cidade do Porto, era o local ideal para continuar os estudos.

Ao instituto Camões IP. pelo financiamento, pois seria impossível sem eles.

Aos colegas Caciano e José Luís por cada momento de partilha e de intercâmbio.

Às professoras Maria João Fonseca (Museu de Ciência e História Natural da Universidade do Porto) e Margarida Lucas (Universidade de Aveiro) pela disponibilidade e pronta disposição para ir a Cabo Verde participar da formação.

Às minhas orientadoras, professora Betina Lopes e professora Carla Morais, por cada minuto, cada reunião, cada incentivo, cada correção, cada sorriso, cada abraço, um obrigado por terem acreditado e apoiado para que isto se tornasse uma realidade.

Resumo

Ao longo dos anos, o ensino em Cabo Verde tem experimentado avanços notáveis a muitos níveis. Metas ambiciosas são definidas e grandes resultados são esperados, apesar dos desafios. Um dos principais desafios enfrentados no ensino centra-se na necessidade urgente de implementar melhorias no que diz respeito ao ensino prático das ciências, a montagem de laboratórios nas escolas e a formação contínua de professores. Este estudo analisa os desafios enfrentados no ensino prático das ciências, destacando alguma a necessidade de desenvolvimento das competências pedagógicas dos professores e a falta de recurso. O objetivo principal é investigar como é que a capacitação dos professores para o uso de microscópios de baixo custo pode melhorar as atividades práticas nas aulas de Ciências Naturais e Biologia na Cidade da Praia. Desta forma planificou-se e implementou-se uma ação de formação sobre atividades práticas de microscopia com materiais reutilizados e de baixo custo, que contando com uma parceria entre a Casa da Ciência da Praia, a Universidade de Aveiro e a Universidade do Porto, teve a duração de dois dias e contou com a participação de 24 professores, sendo dois por cada escola secundária do concelho da Praia. Utilizando uma abordagem exploratória, o presente estudo avalia os efeitos da formação de professores nesse contexto, por meio de análise documental, questionários antes e após a formação ($n=24$), entrevistas após a formação ($n=3$), observações dos professores na formação e observação de aulas após a formação ($n=3$). Os resultados apontam para contributos favoráveis da formação nas práticas de ensino e reforçam a necessidade de continuidade de iniciativas semelhantes, abrangendo os outros concelhos e ilhas do país. Assim o estudo é fundamental para impulsionar um ensino de qualidade em Cabo Verde, ressaltando a imprescindibilidade da capacitação dos professores nesse âmbito.

Palavras-chave: Cabo Verde, Formação de Professores, Avaliação de Programas, Microscopia, Material low cost/upcycling, Ensino de Biologia

Abstract

Over the years, education in Cape Verde has made remarkable progress on many levels. Ambitious targets are set and great results are expected, despite the challenges. One of the main challenges facing education centres on the urgent need to implement improvements with regard to practical science teaching, the setting up of laboratories in schools and the in-service teacher training. This study analyses the challenges faced in practical science teaching, highlighting some of the teachers' lack of pedagogical skills and the lack of resources. The main objective is to investigate how teacher training in the use of low-cost microscopes can improve practical activities in Natural Sciences and Biology classes in Praia. A two-day training course on practical microscopy activities using reused and low-cost materials was planned and implemented in partnership with the “Casa da Ciência da Praia”, the University of Aveiro and the University of Porto, with the participation of 24 teachers, two from each secondary school in the municipality of Praia. Using an exploratory approach, this study evaluates the effects of teacher training in this context by analysing documents, questionnaires before and after training (n=24), interviews after training (n=3), teacher observations during training and lesson observations after training (n=3). The results point to the training's favourable contributions to teaching practices and reinforce the need for similar initiatives to continue, covering the country's other municipalities and islands. The study is therefore fundamental to promoting quality teaching in Cape Verde, emphasising the relevance of teacher training in this area.

Keywords: Cape Verde, Teacher training, Programme evaluation, Microscopy, Low-cost/upcycling materials, Biology teaching

Índice

<i>Lista de Tabelas</i>	<i>vii</i>
<i>Lista de Anexos</i>	<i>viii</i>
<i>Lista de Gráficos</i>	<i>ix</i>
<i>Lista de Figuras</i>	<i>x</i>
<i>Lista de Abreviaturas</i>	<i>xi</i>
Estrutura da dissertação	1
<i>Introdução</i>	2
<i>Motivação para a realização do trabalho</i>	5
1. <i>Problema em estudo</i>	8
1.1. Contextualização do estudo	8
1.2. Questão de investigação e objetivos	9
2. <i>Enquadramento contextual: Cabo Verde</i>	10
2.1. Cabo Verde: Símbolos, Geografia, Origem do arquipélago e natureza	10
2.2. Cabo Verde: história, política, o crioulo e o futuro	13
2.2.1. Descoberta ou achado “d’ quês dez grunzin d’terra”	13
2.2.2. Da Independência aos desafios atuais	15
2.2.3. O crioulo, o português, o comunicar em Cabo Verde	16
2.2.4. Que caminho seguir em tempos de crise?	18
3. <i>O Sistema Educativo Cabo-verdiano</i>	20
3.1. A Educação formal em Cabo Verde: do início à reforma atual	20
3.1.1. Evolução histórica	21
3.1.2. O Sistema Educativo: estrutura atual	25
3.1.3. Uma reforma em andamento.	28
4. <i>Enquadramento teórico</i>	32
4.1. Desafios Globais na Educação: o problema das disparidades de competências	32
4.2. Desenvolvimento profissional dos professores	32
4.3. Desenvolvimento profissional dos professores em Cabo Verde	34
4.4. O ensino das ciências e a importância das práticas laboratoriais	37
4.5. Desafios e avanços do ensino das ciências em Cabo Verde	40
4.6. Materiais “Low cost” na Educação	41
5. <i>Metodologia da investigação</i>	45
5.1. Fundamentação da escolha	45
5.2. Participantes	47
5.3. Procedimentos de recolha de dados	48
5.3.1. Inquérito por questionário	49
5.3.2. Entrevista	51
5.3.3. Observação	52

5.4.	Sistematização e Análise de Dados	53
5.5.	Ação de formação em práticas laboratoriais com material <i>low cost</i>	53
5.5.1.	Enquadramento e objetivos à formação	53
	Como objetivos da ação de formação foram definidos os seguintes:	55
5.5.2.	Duração e destinatário	55
5.5.3.	Metodologia da ação de formação	55
6.	<i>Apresentação dos resultados</i>	60
6.1.	O papel das atividades práticas de microscopia no ensino e na aprendizagem de Biologia na ótica dos professores-formandos	60
6.2.	A perceção dos professores-formandos em relação ao uso do MMR no ensino de Biologia e CTV	64
6.3.	Contribuição da Formação no ensino da Biologia e CTV: Avaliação do Ensino Prático e Abordagens Pedagógicas	71
6.3.1.	Contribuição ao nível da realização de aulas práticas de microscopia em particular fazendo uso de MMR	72
6.3.2.	Contribuição nas abordagens pedagógicas adotadas pelos professores em aulas práticas de Biologia e CTV	74
6.4.	Avaliação da formação por parte dos professores-formandos	77
7.	<i>Discussão dos resultados</i>	80
8.	<i>Conclusão</i>	84
8.1.	Algumas condicionalismos e limitações	86
	<i>Referências Bibliográficas</i>	89
	<i>Anexos</i>	100

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Apresentação histórica dos períodos pré-independência da educação em Cabo Verde	22
Tabela 2 - Relação entre os objetivos e técnica de recolha de dado	49
Tabela 3 - Conteúdos do programa das disciplinas de CTV e Biologia-Geologia utilizados para uma melhor preparação da formação. Fonte: Ministério da educação de Cabo Verde	54

Lista de Anexos

Anexos 1 – Programa da Ação de formação.....	102
Anexos 2 - Questionário I	105
Anexos 3 - Questionário II	105
Anexos 4 - Entrevista	111
Anexos 5 - Programa anual do 9º ano.....	113
Anexos 6 - Programa anual do 10º ano.....	114
Anexos 7 - Programa anual do 11º ano.....	116

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Existência ou não de laboratórios nas escolas.....	61
Gráfico 2 - Perceção dos professores em relação às capacidades de utilização de microscópios e à importância das aulas práticas	62
Gráfico 3 - Avaliação do microscópio MMR por parte dos participantes.....	65
Gráfico 4 - Avaliação Global da parte prática de microscopia e sua contribuição	72
Gráfico 5 - Avaliação da formação em relação aos conteúdos e métodos usados, na perspectiva dos participantes	78
Gráfico 6 - Avaliação global da parte teórica e organização por parte dos formandos	79

Lista de Figuras

Figura 1 - Brasão e bandeira de Cabo Verde que representam a identidade única do país. <i>Fonte: Presidência da República (bit.ly/3wKUKK5)</i>	11
Figura 2 - Localização de Cabo Verde em relação ao continente africano e a disposição cartográfica do arquipélago. <i>Fonte: CIA (bit.ly/4bITK7W)</i>	12
Figura 3 - Amílcar Cabral, figurado como “o pai da nação caboverdiana”. <i>Fonte: Museu do Aljub (bit.ly/3wVMGWR)</i>	15
Figura 4 - Organograma do sistema de ensino cabo-verdiano atual. <i>Fonte: Ministério da Educação de Cabo Verde (bit.ly/4bo6wJo)</i>	26
Figura 5 - Microscopio de material reutilizado - MMR	43
Figura 6 - Cronograma de atividades para o desenvolvimento da investigação.....	46
Figura 7 - Cronograma de atividades para o desenvolvimento da investigação.....	47
Figura 8 - Processo de construção e apresentação do V de Gowin	56
Figura 9 - Prepetiva CTSA na formação de professores.....	57
Figura 10 - Processo de montagem e utilização do MMR.....	58
Figura 11 - Apresentação do <i>kahoot</i> aos professores-formandos	59
Figura 12 - Utilização do <i>Kahoot</i> por parte de professores-formandos	59
Figura 13 - Microscópio low cost feito de material reutilizado - MMR	64
Figura 14 - Célula de epitélio da Cebola (<i>Allium cepa</i>) vista através do MMR	67
Figura 15 - Alunos de uma escola secundária apresentando os seus microscópios MMR. <i>Fonte: Pagina do facebook do Clube Enciência</i>	70
Figura 16 - Relatório V de Gowin apresentado pelos professores-formandos.....	76
Figura 17 - Relatório V de Gowin apresentado pelos professores-formandos.....	76

Lista de Abreviaturas

ALUPEC	Alfabeto Unificado para a Escrita do Cabo-verdiano
CT	Áreas Ciências e Tecnologia
CTS/CTSA	Ciência-Tecnologizada-Sociedade/Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente
CTV	Áreas Ciências da Terra e da Vida
DNE	Direção Nacional do Ensino
EBO	Ensino Básico Obrigatório
EPE	Educação Pré-escolar
ES	Ensino Secundário
ES	Áreas Económico e Social
Hum	Humanística
ISE	Instituto Superior de Educação
LBSE	Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdianos
MMR	Microscópio de Material Reutilizado
MPD	Movimento Para a Democracia
OCDE	Organização Para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ODS	Objetivos De Desenvolvimento Sustentável Das Nações Unidas
PAICV	Partido Africano de Independência de Cabo Verde
PAIGC	Partido Africano de Independência da Guiné e de Cabo Verde
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
TIMSS	<i>“Trends in International Mathematics and Science Study”</i> - Tendências do Estudo Internacional de Matemática e Ciências
UNICV	Universidade de Cabo Verde

Estrutura da dissertação

Esta jornada está organizada em nove capítulos, almejando oferecer uma perspetiva única e enriquecedora sobre a importância das práticas laboratoriais e do desenvolvimento profissional dos professores no contexto educacional de Cabo Verde. Começamos com uma introdução abrangente, na qual apresentamos não apenas o tema em estudo, mas também a equipa dedicada por trás dessa pesquisa. Em seguida, mergulhamos na essência da problemática em estudo, contextualizando-a e delineando as questões que nortearam a investigação, buscando os responder ao longo da dissertação.

A viagem continua com uma exploração profunda de Cabo Verde, desde as suas raízes geográficas até os seus desafios políticos e culturais. É uma imersão nas cores, sons e histórias desse meu país, que nos ajuda a entender melhor o contexto em que se insere o sistema educativo cabo-verdiano, assunto que abordamos no quarto capítulo. Aqui, examinamos não apenas a estrutura atual da educação, mas também a sua evolução ao longo do tempo e os obstáculos que enfrenta.

No quinto capítulo, voltamos o nosso olhar para a literatura científica relevante, mergulhando em estudos e teorias que informam a nossa compreensão do desenvolvimento profissional dos professores e do papel das práticas laboratoriais no ensino das ciências. É um mergulho profundo nas águas do conhecimento, onde encontramos pérolas de sabedoria que nos guiam na nossa jornada.

Mas é no sexto capítulo que vivenciamos um momento verdadeiramente transformador: a ação de formação em práticas laboratoriais com material de baixo custo. Aqui, testemunhamos professores e alunos se unindo numa atmosfera de aprendizagem colaborativa e moderadora, explorando novas ferramentas e técnicas que podem revolucionar o ensino em Cabo Verde.

Nos capítulos seguintes, apresentamos a metodologia da investigação, exploramos os resultados obtidos que nos conduziu a discussões profundas sobre os seus significados e implicações. E finalmente, chegamos ao fim o percurso, as considerações finais, onde sintetizamos as nossas conclusões, refletimos sobre os desafios enfrentados e traçamos um caminho para o futuro, com esperança e determinação que este trabalho será uma mais-valia para Cabo Verde.

A partir desta jornada esperamos inspirar e informar todos os que de alguma forma, assim como nós, desejam ter um ensino de qualidade em Cabo Verde.

Introdução

Na contemporaneidade educacional, aprimorar a qualidade do ensino tornou-se uma missão crítica para o desenvolvimento académico e profissional dos estudantes. Numa geração que vive na era da emergência da inteligência artificial (IA), da *Big Data*, da necessidade de confirmar a uma máquina a sua condição humana, do James Weeb, e muito mais, “a última coisa que um professor precisa passar ao seu aluno é informação. Ele já tem informação a mais” (Harari, 2018). O que ele precisa é de orientação para saber dar uso a esta informação.

Assim sendo, perguntamos: O que mudou (se é que algo mudou) na formação dos professores? O que mudou nas práticas pedagógicas e no ensino das ciências?

As rápidas transformações sociais, os avanços tecnológicos e mudanças nas demandas do mercado de trabalho, tornam imperativo o constante aprimoramento das práticas pedagógicas (Fourez, 2003; Mangundu, 2023). Em conformidade com a perspectiva de Immanuel Kant no seu livro “*Sobre a Pedagogia*”, numa coleção de texto filosóficos publicado pela Edições 70, acreditamos que “educar é uma arte cujo exercício tem de ser aperfeiçoado através das várias gerações”. Nesse contexto, aprimorar a qualidade do ensino emerge como uma missão crítica para estimular o desenvolvimento académico e profissional dos alunos. Compreendemos que, ao integrar a sabedoria acumulada ao longo das gerações com as demandas e desafios presentes, podemos efetivamente moldar um ambiente educacional que atenda às necessidades em constante evolução da sociedade. Fatores como a carência de recursos laboratoriais e a lacuna na formação contínua de professores no ensino secundário representam desafios incontestáveis que ecoam além das salas de aula, repercutindo no cerne da construção de um sistema educativo robusto (Lopes et al, 2014).

A literacia científica, tema de relevância social, tem despertado interesse e preocupação entre os que se dedicam à reflexão sobre formação e educação, extrapolando, assim, os limites do ambiente escolar (Vieira, 2007). A literacia científica, considerada essencialmente para uma sociedade cada vez mais baseada na ciência e na tecnologia, vai além da simples compreensão de conceitos científicos, pois envolve a capacidade de avaliar informações, tomar decisões informadas e participar ativamente em questões que afetam a sociedade (Lelliott, 2014; Vieira, 2007). Uma população com um alto nível de literacia científica está melhor preparada para enfrentar desafios que o mundo coloca na atualidade, nas mais variadas situações (Fiolhais & Marçal, 2022). Além disso,

indivíduos literados cientificamente são mais propensos a tomar decisões responsáveis nas suas vidas pessoais, desde escolhas alimentares até questões de saúde, contribuindo assim para o bem-estar geral da sociedade (Ameida et al., 2021; Ogunniyi, 1986). Portanto, investir na promoção da literacia científica preparando os futuros dirigentes da sociedade, tornando-os indivíduos literados cientificamente torna-se fundamental para o progresso e o desenvolvimento de uma sociedade.

Aos professores é exigido valências que permitam adaptar-se a uma realidade onde é necessário compreender o presente e perspectivar futuro (que mais do que nunca é uma incógnita), desempenhando um papel central na formação de mentes jovens e na preparação para os desafios do presente e do futuro (Alarcão et al., 2019). Assim, uma atualização e familiarização com práticas inovadoras por parte dos professores, contribuirá para uma preparação mais eficaz dos alunos para os desafios do século XXI. Cada vez mais enfatiza-se a importância do desenvolvimento profissional que considere as dimensões éticas, culturais e sociais da educação (Varela, 2023).

A formação inicial dos professores é apenas o primeiro passo em uma longa jornada educacional. Para García (1999) “a formação de professor representa um dos elementos fundamentais através dos quais a didática intervém e contribui para melhoria na qualidade do ensino”, ideia que casa com as diretrizes do artigo 71º da DL nº13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano (2018). Ela é um dos temas mais cruciais nas estratégias e diretrizes educacionais, demonstrando a sua importância como pedra angular no sistema educativo. Não reduzindo a importância dessa etapa, salientamos a questão qualidade de ensino como “variável multidimensional e multifatorial” (Varela, 2023), implicando uma continua atualização.

Parece claro que assim como nas outras profissões, onde os profissionais procuram atualização constante, também o professor, como profissional deva almejar atualizar-se tanto a nível de conteúdos como de estratégias, de forma a exercer a sua função. Assim nasce a importância das ações de formação e capacitação de professores, que se revela como uma necessidade imperativa para garantir que os educadores estejam adequadamente preparados para enfrentar os desafios em constante evolução da sala de aula contemporânea. É preciso ser flexível e estar dispostos a abandonar velhos conceitos e estratégias bem conhecidas para dar lugar à familiarização com o desconhecido (Harari, 2018), pois a interdisciplinaridade dos conceitos assim obrigam.

Numa realidade educacional caboverdiana em presente mudança, constatamos numa pesquisa feita nas diferentes plataformas como o *Google académico*, a *Eric*, a *B-on*, e

nos repositórios de diferentes Universidades, uma lacuna evidente e preocupante no que diz respeito a estudos relacionados com a formação contínua de professores de ciências e à produção de material didático-laboratorial essenciais para o ensino das ciências em Cabo Verde. Conseguimos encontrar alguns estudos pouco detalhados¹, com poucos tratando da formação contínua de professores², e raros os que falam da formação de professores de ciências³. Este hiato traz à luz a necessidade urgente de se investigar para compreender a atual situação do desenvolvimento profissional dos educadores de ciências no arquipélago, e tornar esse mesmo conhecimento acessível a uma comunicação mais alargada

Neste cenário exigente, é importante que seja dada uma atenção especial à formação contínua de professores, para garantir que estejam preparados para as necessidades do ensino atual. A educação em Cabo Verde, assim como outros lugares, está em constante evolução, e a necessidade de aperfeiçoamento profissional contínuo e a criação de materiais didáticos adequados não pode ser desconsiderada. Apostar na formação de professores é apostar no futuro da sociedade, garantindo que os alunos recebam uma educação de qualidade que os prepare para os desafios do presente século. Somente através de um compromisso constante com a melhoria da educação e a atualização dos educadores é que podemos ambicionar construir um sistema educacional robusto, capaz de formar cidadãos críticos, informados e preparados para contribuir de forma significativa para a sociedade (Balça et al., 2018). Este compromisso não apenas fortalece a base educacional de Cabo Verde, mas também alimenta um futuro onde a literacia científica e a capacidade de inovação sejam a norma, e não a exceção.

¹ de Lima, I. S. M. S., Andrade, A. I., & Costa, N. (2020). A prática pedagógica na formação inicial de professores em Cabo Verde: perspectivas dos supervisores. *Educação & Formação*, 5(13), 3-26.
Tavares, M. D. R. M. (2014). Formação de professores e trabalho docente em Cabo Verde.

² Pinto, J. A. L. (2010). *Contributos para a formação contínua de professores de português L2 em Cabo Verde: dificuldades perante uma estratégia inovadora*. Universidade de Santiago de Compostela. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico
Vieira, A. M. (2014). *Análise das necessidades de formação contínua de professores do ensino secundário de Cabo Verde no contexto da revisão curricular* (Doctoral dissertation, Universidade do Minho (Portugal)).

³ Alves, H. D. C. L. R. (2010). *Aprendizagens em contexto de formação inicial: um estudo com futuros professores de ciências em Cabo Verde* (Doctoral dissertation).

Motivação para a realização do trabalho

A motivação para o desenvolvimento de um trabalho científico depende e muito dos objetivos que pretendemos alcançar. Por isso vamos viajar um pouco no tempo.

Quando ainda no liceu, decidi que queria ser professor, na verdade, o melhor professor do mundo. Esse desejo começou a ganhar asas em 2012 quando terminei a licenciatura em Ciências Biológicas-ramo ensino, pela Universidade de Cabo Verde. Estava “louco” para entrar numa sala de aula, para guiar e preparar os meus alunos rumo a um futuro de vitórias e conquistas, até que conheci a sala de professores. Para mim é o pior lugar da escola, pois não se ouve nada de animador. Deveria ser chamada “sala de reclamações”, “sala de depressão”, ou algo do tipo. Vivenciei durante anos o desânimo, a desresponsabilização, o desagrado e, muitas vezes, o desespero dos meus colegas relativamente aos alunos, ao sistema (que muitas vezes é alimentado por nós), que não oferece as condições necessárias para um ensino de qualidade. Para quem queria ser o melhor professor do mundo, isso não podia ser o final do caminho. Decidi que comigo seria diferente. Passei 9 anos com professor do secundário onde nunca deixei de alimentar o sonho de um dia contribuir para o ensino das ciências em Cabo Verde. em 2021 decidi criar um clube de ciências na minha escola para dinamizar o ensino das ciências na escola. Tinha 20 alunos e realizamos inúmeras atividades nas diferentes áreas.

Em 2022, através do concurso nacional de bolsas do Instituto Camões IP., fui um dos vencedores e embarquei na aventura do Mestrado em Ensino e Divulgação de Ciências na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, abandonando a rotina de professor, esposo e pai, abraçando a rotina de universitário uma vez mais. O primeiro ano foi ótimo, pois atingia objetivos traçados e aprendia muito a cada dia. Findo esse ano, a decisão-chave agora passava por escolher o tema da dissertação e o local. Apanhei uma boleia em Coimbra, atravessamos meio atlântico e chegamos a Cabo Verde. Com a orientação da Doutora Betina Lopes (Universidade de Aveiro) e Doutora Carla Morais (Universidade do Porto), apresentamos uma ação de formação e capacitação de professores de Biologia e Ciências da Terra e da Vida (CTV), especificamente utilizando microscópios de baixo custo no cenário educacional da Cidade da Praia, em Cabo Verde. Realizava um sonho: contribuir para a motivação e capacitação também dos meus colegas. Queria demonstrar que é possível ser feliz sendo professor, é possível ambicionar ser o melhor professor do mundo, mesmo no meio das dificuldades.

Digo que a maior dificuldade para a realização da ação de formação foi convencer e envolver os meus colegas professores (24 professores das 14 escolas secundarias do conselho) na participação na iniciativa e na necessidade de atualização teórico-práticas de conteúdos que seriam uma mais-valia para a missão de melhor ensinar ciências nas escolas. Passei um mês correndo de escola em escola, de telefonema em telefonema, de "e-mail" em "e-mail" para conseguir um encontro. Foi difícil, pois a desmotivação dos professores estava no máximo. Estavam desagrados com as condições de trabalho (alguns sem liceu, pois foi derrubado para dar lugar a uma embaixada), com os baixos salários e com o volume elevado de trabalho. Apesar de ter sido trabalhoso, o final foi gratificante, pois os professores-formandos demonstraram agrados com a formação, incentivando que fosse continuada em outros conselhos. Terminou a formação, agora, sim, dependente da minha dedicação, lancei mãos a obra. Já tinha os dados necessários, agora era interpreta-los e delas extrair informação.

Em termos profissionais, o mestrado e esta dissertação permitiram alimentar o desejo de seguir uma carreira académica, uma vez que apresentou a oportunidade de desenvolver habilidades de pesquisa e análise relevantes para essa área. Sendo que no final da licenciatura não me foi pedido um trabalho final de curso, era uma lacuna que queria preencher como profissional. Encarando cada capítulo como uma unidade curricular, com a ajuda das orientadoras, consegui traçar um plano com um objetivo final bem claro: apresentar um trabalho que fosse útil e que representasse um contributo para a mudança na forma como é vista a formação contínua dos professores de ciências em Cabo Verde. Posso assumir que de início tinha algum receio porque não sabia por onde começar e se chegaria um dia ao final, pois, sendo que foi decidido realizar o trabalho em Cabo Verde, as barreiras seriam imensas.

Porque realizar a dissertação em Cabo Verde, sabendo que não há literatura sobre o assunto em nenhum lugar, e contar com as autoridades ligadas ao ensino não é uma boa ideia?

Estas é uma boa pergunta e a resposta podia ser simples também: porque sou cabo-verdiano.

Mas não é esta a resposta. Na verdade, é uma dívida que tenho comigo mesmo e com as minhas filhas e com a sociedade e suas gerações futuras. Não aceito que as minhas filhas tenham os mesmos problemas, relativamente ao ensino das ciências que tive. Tinha que fazer algo. Era necessário retratar a realidade, e fazer algo para contribuir para a sua melhoria.

Com o microscópio desenvolvido no clube de ciências que coordenei, apresentamos aos professores uma solução real e conforme a nossa realidade para as aulas práticas

de Biologia e CTV. Mais maduro e ciente da missão que temos em frente, estou mais preparado para continuar a contribuir para o desenvolvimento do ensino das ciências no país. Cientes dos planos do atual Governo de Cabo Verde, através do Ministério da Educação, em relação ao Plano Nacional de Formação de Professores - Horizonte 2020/2030, esperamos que a ação de formação de professores seja um passo significativo na melhoria do ensino de ciências nas escolas secundárias.

Os desafios são muito, mas precisam de ser encarados. Hoje vejo que precisamos de uma base de dados que permita aceder a todos os trabalhos feitos ligados ao ensino das ciências, precisamos de fortalecer a prática das ciências nas escolas, precisamos atualizar os nossos professores, precisamos criar e fortalecer as cooperações com instituições internacionais, possibilitando uma troca de experiências entre professores e, acima de tudo, precisamos incutir no seio dos professores cabo-verdianos a vontade de investigar e produzir conteúdos científicos que possam ajudar a conhecer a realidade das práticas pedagógicas realizadas no país.

Precisamos ser os melhores professores do mundo.

1. Problema em estudo

Nesta secção, apresenta-se uma breve contextualização do estudo, que irá ajudar-nos a definir a problemática em estudo e a questão de investigação. Apresentam-se também os objetivos que nortearam a investigação e, por fim, descreve-se a organização da presente dissertação.

1.1. Contextualização do estudo

Em Cabo Verde, num contexto de mudanças curriculares que visam o reconhecimento dos professores como protagonistas essenciais no desenvolvimento curricular (DL nº27, 28, 29 e 30: Reforma do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2022), a formação contínua desempenha um papel significativo. Ela permite que os professores se mantenham informados e atualizados sobre novas abordagens pedagógicas, ajustem as suas práticas de ensino conforme as demandas curriculares e contribuam ativamente para o desenvolvimento de políticas educacionais (DL nº13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2018).

Ciente de que o qualidade de formação inicial dos professores tem atingido níveis satisfatórios (Ministério da Educação, 2017) e, que a questão do ensino das ciências usufrui de uma atenção especial por parte do ministério a educação (DL nº27, 28, 29 e 30: Reforma do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2022), almejar um ensino das ciências de qualidade, com professores que estejam atualizados e munidos e ferramentas laboratoriais necessários a um ensino da ciências, deve ser uma realidade. Para atingir tal objetivo, barreiras importantes devem ser ultrapassadas.

A falta de ferramentas adequadas no ensino das ciências e os desafios inerentes a isso, tem sido uma barreira significativa para o progresso educacional. A carência de microscópios, material de importância incontestável no ensino das Ciências da Terra e da Vida (Teles & Fonseca, 2019), aparece como um fator de grande importância quando se fala no desenvolvimento do ensino. Nessa linha de raciocínio, como pude constatar como professor e nas visitas as escolas, a quase inexistência de microscópio nas escolas secundárias, torna-se um problema que se arrasta há muito tempo e vem dificultando o ensino das ciências no país. Face a esse panorama desafiador, a necessidade urgente de colmatar essas deficiências torna-se evidente, sobretudo quando consideramos o papel importante desempenhado por esses educadores na edificação de uma educação de qualidade.

A falta de microscópios representa um desafio significativo na contextualização do ensino das ciências, em particular a biologia. Sem acesso a essa ferramenta essencial, os alunos enfrentam dificuldades em compreender os diferentes conceitos fundamentais relacionados à observação e análise de estruturas biológicas, limitando assim a sua capacidade de contextualizar o conteúdo teórico com experiências práticas, prejudicando a sua compreensão e interesse pela matéria (Cachapuz, 2023). Portanto, a escassez de microscópios não apenas compromete a qualidade do ensino de ciências, como também representa um obstáculo para a efetiva contextualização do conteúdo biológico, dificultando a formação de uma base sólida de conhecimento científico nos alunos.

A justificação para a condução deste estudo reside, portanto, na essencial tarefa de contextualização, pois, “necessitamos é de uma ciência de rosto humano, de sentido emancipatório e exigindo uma maior responsabilidade humana pela escolha e pela decisão” (Cachapuz, 2023), centrado no papel ativo do aluno, em vez de uma ciência descontextualizada e conteudista.

1.2. Questão de investigação e objetivos

A questão de investigação que norteia esta investigação é – **De que forma a capacitação de professores para a utilização de microscópios de baixo custo poderá contribuir para a realização de atividades práticas no âmbito de aulas de Ciências Naturais e Biologia da Cidade da Praia, em Cabo Verde?**

Com a procura de respostas à questão de investigação pretende-se avaliar de que forma a capacitação de professores no uso de microscópios de baixo custo na condução de aulas práticas de Ciências da Terra e da Vida e Biologia na Cidade da Praia, Cabo Verde, pode potenciar a melhoria da qualidade do ensino. O foco será o engajamento com os professores-formando e a adaptação curricular, promovendo uma abordagem educacional mais acessível e eficaz, que irá proporcionar um ensino mais pratico da biologia e CTV.

Traçámos os seguintes objetivos específicos:

- Descrever o papel das atividades práticas de microscopia no ensino e na aprendizagem de Biologia de acordo com os relatos dos professores

- Caracterizar a perceção dos professores quanto aos benefícios e desafios associados ao uso de microscópios de baixo custo no ensino de Biologia
- Avaliar o contributo da formação no ensino e na aprendizagem da Biologia, nomeadamente ao nível: a) da realização de aulas práticas de microscopia em particular fazendo uso de microscópios de baixo custo. b) nas abordagens pedagógicas adotadas pelos professores em aulas práticas de Biologia.

2. Enquadramento contextual: Cabo Verde

“ ...

Ma m' ta sinti feliz

De ter nascido Cabo-verdiano.”

Morna “Biografia dum crioulo” - Manuel de Novas

A história e a cultura são o folgo de um país, são o cartão de visita que ilustra as realidades contadas e vividas pela população, permitindo ao visitante mergulhar nas fronteiras que é um país. No presente capítulo atrevemo-nos a apresentar o pequeno país Cabo Verde, o coração do Atlântico. Do ponto de vista histórico, geográfico, sócio cultural e político, recorrendo a informações recolhidas de fontes institucionais e publicações científicas, apresentamos o pequeno arquipélago, viajando na sua história e relatando os desafios ao longo dos tempos vividos. Sejam bem-vindos a Cabo Verde!

2.1. Cabo Verde: Símbolos, Geografia, Origem do arquipélago e natureza

Cabo Verde é um país livre e independente, nação soberana e laica, desde 1975, momento em que conquistou à independência de Portugal, tornando-se numa República. Na figura 1 conhecemos a bandeira e o Brasão da República de Cabo Verde, como símbolos de orgulho e soberania do país.



Figura 1 - Brasão e bandeira de Cabo Verde que representam a identidade única do país. Fonte: *Presidência da República* (bit.ly/3wKUKK5)

O arquipélago com uma extensão de 4033 km², é um dos menores países da África e o 175º do mundo em termos de área (Governo de Cabo Verde, 2021a). Com mais da metade dos 587.925 habitantes (67%) a viverem dentro das cidades, um quinto vive na Cidade da Praia, a capital. O país está situado no Oceano Atlântico, perto da costa ocidental africana, entre as latitudes de 17º 12' N (Ponta do Sol, ilha de Santo Antão) e 14º 48' N (Ponta de Nhô Martinho, na ilha Brava) e as longitudes de 22º 40' (Boavista) e 25º 22' W (Ponta Magrade, ilha de Santo Antão) (Madeira, 2015). Todas as ilhas do país são de origem vulcânica e surgiram da acumulação de rochas, resultantes de erupções sobre as plataformas submarinas, ocorridas há milhões de anos. À exceção das ilhas da Boavista, do Sal e do Maio, por serem as mais antigas, o relevo do arquipélago é acidentado, com altitudes que ultrapassam os mil metros em algumas ilhas atingindo os 2.882 metros na Ilha do Fogo, o ponto mais alto de todo o país.

As ilhas são divididas em dois grupos: Barlavento e Sotavento, de onde sopra o vento e por onde se escoia o vento (Figura 2).



Figura 2 - Localização de Cabo Verde em relação ao continente africano e a disposição cartográfica do arquipélago.

Fonte: CIA (bit.ly/4bITK7W)

O isolamento geográfico de Cabo Verde, aliado à influência das massas de ar quente provenientes do continente africano, mais especificamente do Sahel, faz com que o arquipélago se destaque entre as demais ilhas do Atlântico. A sua característica climática, de clima tropical seco temperado e períodos de chuva curtas confere-lhe particularidades em termos de clima, geologia, fauna e flora.

A fauna é relativamente pobre, onde, além dos animais domésticos, destacamos a avifauna que é caracterizada por uma notável biodiversidade e inclui cerca de 150 espécies, onde se sobressai por exemplo a Passarinha (*Halcyon leucocephala*), a Fragata (*Fregata magnificens*), e a “Tchota-de-cana” ou “Tchintchirote”. Em termos de flora contam-se 755 espécies vegetais, das quais 83 endémicas e 224 indígenas. O dragoeiro é a espécie mais notória, pelo porte (atinge os 12 metros de altura), e por se tratar de uma árvore cuja presença antecede o descobrimento do próprio arquipélago (Boavista Oficial, 2023).

Em geral o clima é moderado devido à influência do oceano e dos ventos alísios, com médias anuais de temperatura dificilmente ultrapassando os 25°C e que raramente caem abaixo dos 20°C. A estação das chuvas é breve, ocorrendo entre agosto e outubro, porém, a quantidade de chuva é mínima. A estabilidade climática em Cabo Verde permite que o turismo seja uma opção durante todo o ano (Governo de Cabo Verde, 2021a).

2.2. Cabo Verde: história, política, o crioulo e o futuro

Segundo Tavares (2014), ao considerarmos os aspectos históricos, sociais, culturais e económicos de Cabo Verde, somos levados a refletir sobre sua evolução e transformação ao longo de cinco períodos fundamentais que contribuíram para a formação da nação que é hoje uma República livre e soberana:

- 1º. - do achamento /descoberta das ilhas à independência do País - 1460 a 1975;
- 2º. - da Primeira República - que vai da independência de África Portuguesa, destacando a da Guiné-Bissau e Cabo Verde, pelo então, Partido Africano para a Independência da Guiné-Bissau e Cabo Verde (PAIGC) – 1975 a 1980;
- 3º. - transição da Primeira para a segunda República - que vai do Partido único no poder (PAIGC), à Segunda República, o Partido Africano para a Independência de Cabo Verde (PAICV), considerado a democrática - 1980/88;
- 4º. – Segunda Republica e multipartidarismo - período em que se processou a abertura política para a participação de mais um partido políticos, no desenvolvimento do País, no qual o Movimento Para a Democracia (MPD) assumiu o poder no país por meio de eleições livres e democráticas, contribuindo, de alguma forma, para a consolidação da democracia e o desenvolvimento do país – 1990/91. (p. 40)

Quatro períodos que permitem conhecer uma nação que se soube construir e é considerada um dos países mais estáveis do mundo. A seguir tentamos resumidamente, tocar nos diferentes períodos que marcaram esse país.

2.2.1. Descoberta ou achado “d’ quês dez grunzin d’terra”⁴

Ainda hoje, questiona-se sobre a real situação: Cabo Verde foi descoberto ou achado? De forma oficial, admite-se que o arquipélago de Cabo Verde teria sido descoberto entre 1460 e 1462 por navegadores italianos e portugueses, com as ilhas de Santiago e Fogo a serem as mais favoráveis para a ocupação. No início a capital foi instalada na Ribeira Grande, hoje Cidade Velha, da onde provém o próprio nome (Ilha de Santiago). Em

⁴ “d’ quês dez grunzin d’tera” traduzido para o português, “dos dez grãosinhos de terra”.

1652, a capital foi transferida da Vila de Ribeira Grande para a Praia, que mantém até hoje, pois era um local mais defensável militarmente (Fortes, 2006).

Com uma posição geográfica estratégica nas rotas entre a Europa, África e Brasil, as ilhas desempenharam um papel significativo como ponto de comércio e abastecimento, especialmente no comércio de escravos. Ao longo do tempo, o arquipélago transformou-se em um centro onde pessoas, plantas e animais se concentravam e se dispersavam (Governo de Cabo Verde, 2021b).

Para incentivar a colonização, a corte portuguesa concedeu uma carta de privilégio aos moradores de Santiago, estimulando o comércio de escravos da Costa da Guiné. Esse comércio conheceu um período próspero do século XVI até o final do século XIX (Fortes, 2006). Os escravos eram capturados e levados para o arquipélago, antes de serem transportados para trabalhar nas plantações de cana-de-açúcar, café e algodão, tanto no Brasil quanto nas Antilhas.

Após o término do comércio de escravos e o agravamento das condições climáticas, Cabo Verde enfrentou um declínio económico significativo, passando a depender de uma economia de subsistência precária. Os europeus libertos e os escravos da costa africana uniram-se para formar uma única identidade étnica, conhecida como cabo-verdiana, que desenvolveu uma cultura e estilo de vida distintos (Governo de Cabo Verde, 2021b).

Sendo assim, o povo cabo-verdiano reflete a simbiose de várias origens e culturas (europeus e escravos da costa africana), fruto da forma como se processou o povoamento das ilhas, algo que se reflete na sua cultura e costumes. Da música à dança são notórias as influências da Europa, África e América Latina. Na música destacam-se a Morna, o Funaná, a Tabanka e o Batuque, que são enriquecidos com variadíssimos instrumentos musicais tradicionais, nomeadamente: reco-reco, chocalhos, ferrinhos, panos, tambores, bateria, flautas, búzios, violino, violão, cavaquinho, guitarra portuguesa, acordeão. Dos grandes nomes da música caboverdiana, destacam-se Cesaria Évora, Ildo Lobo, mas na atualidade podemos falar da Maira Andrade, Lura, Nanci Vieira, o Princesito, Tcheca, Mário Lúcio e Elida Almeida. Na dança destaca-se a Mazurca, Batuque e a Coladeira e na gastronomia a famosa Cachupa.

2.2.2. Da Independência aos desafios atuais

Como dito anteriormente, após a abolição da escravatura e a diminuição da importância das rotas comerciais, os anos seguintes foram marcados por desafios, agravados por períodos de intensas secas. Depois da segunda grande Guerra, a década de cinquenta marca uma nova era na formação da identidade nacional, com referência ao resgate das origens africanas (Governo de Cabo Verde, 2021b). A resiliência dos habitantes das ilhas prevaleceu, culminando na conquista da independência a 5 de julho de 1975. O caminho para a independência de Cabo Verde esteve intrinsecamente relacionado ao processo de descolonização da Guiné-Bissau na maior parte do tempo.

Foi Amílcar Cabral (Figura 3), reconhecido como “o principal Herói Nacional”, que estabeleceu o PAIGC em 1956, liderando uma luta incansável contra o colonialismo e iniciando o movimento em direção à independência. Em 19 de dezembro de 1974, um acordo foi firmado entre o PAIGC e Portugal, resultando na formação de um governo de transição em Cabo Verde.



Figura 3 - Amílcar Cabral, figurado como “o pai da nação caboverdiana”. Fonte: Museu do Aljub (bit.ly/3wVMGWR)

Sob essa administração, as eleições foram organizadas para a Assembleia Nacional Popular, que proclamou a independência em 5 de julho de 1975. Após a realização das primeiras eleições multipartidárias no país em 1991, Cabo Verde estabeleceu uma democracia parlamentar completa, incorporando todas as instituições características de um sistema democrático moderno (Governo de Cabo Verde, 2021b). Atualmente, o país desfruta de estabilidade política e paz social, o que lhe confere um prestígio significativo junto a governos, empresas e instituições financeiras internacionais. Cabo Verde conquistou um sólido crédito e reconhecimento globalmente, e orgulha-se de, nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP), ser o país com o mais alto

Índice de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2022), refletindo os avanços alcançados em termos de qualidade de vida e bem-estar.

Em entrevista a um jornal, Dr. José Maria Neves, atual presidente da República, realça:

“Fizemos relativamente bem o que tínhamos que fazer, só que agora temos de dar o salto, não podemos continuar a fazer as mesmas coisas. É o momento de Cabo Verde transformar-se no ponto de vista estrutural, acelerar o passo, e sofisticar muito mais o seu processo decisório. Só assim vai poder crescer e enfrentar os desafios que se colocam neste momento” (Jornal Económico, 2023)

Reconhece-se que até então as ações realizadas foram adequadas, porém limitadas, e que agora é crucial para Cabo Verde dar um salto para frente, o que implica uma transformação estrutural, aceleração do ritmo de desenvolvimento e uma maior celeridade no processo decisório. Precisamos continuar.

2.2.3. O crioulo, o português, o comunicar em Cabo Verde

Na necessidade dos escravos se comunicarem entre eles, na pós-escravatura, o crioulo emergiu como o idioma predominante na população de origem mestiça. Portanto, o crioulo é o resultado da união de diferentes povos trazidos às ilhas. Conforme os estudos de Filho (1981, p. 14)

“Pelo fato do colonizador não ter conseguido impor a sua língua no seu relacionamento com o escravo nos primórdios do povoamento, aconteceu um processo de aproximação através da utilização comum, embora limitada, de versões simplificadas de ambas as línguas. [...] foi esse “pidjin” que o tempo se encarregou de aperfeiçoar que terá dado origem à atual língua cabo-verdiana.”

Nascida desse processo que mostra como a interação entre diferentes grupos linguísticos pode levar à formação de uma nova língua, a língua crioula reflete a diversidade e a fusão das influências linguísticas e culturais presentes em Cabo Verde, sendo um símbolo de união e coexistência entre diferentes grupos étnicos e culturais no país.

Por ter nascido no contexto colonial português, num encontro multicultural, o crioulo que é um termo designado para nomear uma língua derivada de um idioma europeu, como o português, o francês e espanhol, com a língua nativa africana (Brito, 2022), passou

por um processo sociolinguístico até se tornar a língua materna cabo-verdiana. Brito et al. (2022) e Veiga (2002) a considerarem que o Crioulo de Cabo Verde desempenha um papel fundamental na expressão dos elementos socioculturais mais nobres, pois é utilizada por uma grande parte da população como língua materna ou de uso cotidiano. Veiga (2002) afirma ainda que, de forma surpreendente, a escravidão, que é sinónimo de sofrimento e negação da dignidade humana, deu origem a um elemento de património do qual não apenas nos orgulhamos, mas que também nos enaltece. A língua cabo-verdiana é, assim, o nosso emblema cultural e um dos elementos mais emblemáticos de nossa identidade nacional (Veiga, 2002). Podemos dizer que a língua cabo-verdiana é expressão da construção da identidade cabo-verdiana.

Hoje, a situação linguística em Cabo Verde caracteriza-se pela presença de dois idiomas: o Crioulo e a Língua Portuguesa. O português é a língua oficial e utilizada no ensino, na literatura, na mídia e nas situações formais de comunicação, o Crioulo é a língua do dia a dia, de comunicação na família, das tradições orais, principal suporte musical, isto é, a língua da oralidade e das situações informais de comunicação (Veiga, 2015).

O grande desafio que se tem traçado é o de implementar o ensino do crioulo nas escolas. Por ser um país multicultural, Cabo Verde enfrenta dificuldade em definir uma padronização ortográfica e fonológica do crioulo, pois cada ilha, e muitas vezes, cada camada social apresentam uma variante. Para Czopek (2016) a criação de um sistema de escrita adequado a cada uma dessas realidades não envolve apenas questões linguísticas, mas também considerações sociológicas, psicológicas, políticas, pedagógicas e até económicas, fato que dificulta a implementação do Alfabeto Unificado Para a Escrita do Cabo-verdiano (ALUPEC).

Apesar das adversidades, estudos indicam uma tendência para a crescente aceitação do crioulo como língua de ensino, premiando o esforço feito pelo Ministério da Educação ao longo dos anos (Cardoso, 2018, 2022). A sua inclusão como disciplina "Língua Cabo-verdiana" no Ensino Secundário, a partir do 10º ano, durante o ano letivo 2022/2023 vem culminar como resultado do trabalho realizado. Essa inclusão está sendo realizada de forma experimental, com o objetivo de servir como um piloto para uma expansão a médio prazo, após a obtenção de amplos consensos científico (Ministerio da Educação de Cabo Verde, 2021). A introdução dessa disciplina ocorrerá no contexto dos novos planos curriculares da reforma do Ensino Secundário, que estão atualmente em

processo de concepção e implementação (DL nº27, 28, 29 e 30: Reforma do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2022)

Embora seja inegável que o português tenha uma presença significativa na história e cultura do arquipélago, também é importante reconhecer o direito das pessoas de estudarem a sua própria língua materna, especialmente ao desenvolverem competências de escrita, a fim de fortalecerem a sua identidade nacional, fato que levou o Ministério da Educação a propor a sua introdução no sistema de ensino cabo-verdiano como disciplina. Um sistema educativo robusto é indispensável para que os próximos passos sejam dados com maior certeza.

2.2.4. Que caminho seguir em tempos de crise?

Diariamente desafios têm colocado à prova políticas e os propósitos da política mundial, colocando em xeque a tão desejada melhora nas condições de vida da população. Ao adotar as Agenda 2030 e 2063, as Nações Unidas e a União Africana reconheceram que a educação, a paz, a justiça e a cooperação são pilares fundamentais para promover o desenvolvimento sustentável (Governo de Cabo Verde, 2022). Com uma pandemia que ainda se faz sentir, uma guerra na Europa em andamento e o deflagrar de um novo conflito armado no médio oriente, todas as nações do mundo tiveram que redefinir as suas metas de forma a mitigar os efeitos dessa crise global, e Cabo Verde não foi diferente. Com uma economia frágil, onde o turismo representa uma das maiores fatias de renda do país, Cabo Verde foi um dos 15 países que mais foram afetados economicamente pela pandemia (Montezinho, 2022). Segundo o autor, uma recessão de -14,8% no Produto Interno Bruto do país em 2020 trouxe prejuízos incalculáveis que terão efeitos nos próximos anos. É importante destacar que tanto a pandemia quanto os conflitos afetaram desproporcionalmente os grupos mais vulneráveis, exacerbando as disparidades económicas e educacionais existentes.

No caso específico da educação, o impacto a longo prazo desses eventos dependerá das medidas adotadas para mitigar os efeitos negativos. Neste sentido, um investimento na educação, e em particular nos educadores, é um ponto fundamental para enfrentar os desafios, permitindo aos jovens pensarem num futuro melhor.

Priorizar a formação contínua e o desenvolvimento profissional dos professores, bem como o papel da cooperação internacional, especialmente no que diz respeito ao ensino de disciplinas científicas seria uma abordagem eficaz. Ao priorizar a formação

continua, vamos permitir que os professores se atualizem com as mais recentes metodologias de ensino e tecnologias educacionais, possibilitando uma adaptação rápida às mudanças a diferentes níveis e, a estarem aptas a inovar e encontrar soluções criativas para os problemas educativos, especialmente em situações menos favoráveis. Já a cooperação internacional, pode proporcionar o acesso a recursos educativos avançados e tecnologias essenciais para melhorar a qualidade do ensino das ciências no país, por meio de metodologias inovadoras de ensino e práticas pedagógicas eficazes que podem ser adaptadas às necessidades locais e às realidades educacionais de Cabo Verde.

No entanto, a mitigação dos desafios atuais não se limita apenas à educação. Cabo Verde também pode buscar diversificar a sua economia, promover o desenvolvimento sustentável, fortalecer as suas instituições e governação, e fomentar a inovação e investigação em diversos setores. Ao adotar uma abordagem abrangente e colaborativa, o país estará melhor posicionado para enfrentar os desafios presentes e construir um futuro mais próspero e equitativo para sua população.

3. O Sistema Educativo Cabo-verdiano

Ao longo dos anos, o sistema de ensino cabo-verdiano tem experimentado uma evolução marcada por contrastes. Enquanto por um lado foram realizados avanços significativos, especialmente em termos de acesso à educação e expansão da rede escolar, por outro, persistem desafios significativos que afetam a qualidade e a equidade do ensino (DL n.º27, 28, 29 e 30: Reforma do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2022).

Atentamos nesta seção abordar a história, o percurso do sistema de ensino cabo-verdianos, culminando na reforma ainda em curso e na apresentação da estrutura do sistema educativo atual.

3.1. A Educação formal em Cabo Verde: do início à reforma atual

Já dizia o “Pai da nação caboverdiana”:

“É que hoje na encruzilhada da história que o homem está vivendo, seja em Cabo Verde, seja em qualquer outra parte do mundo, a Educação constitui a base fundamental em que se deve assentar o trabalho da emancipação de cada ser humano, da consciencialização do homem, não em função das necessidades e conveniências individuais, ou de classes, mas, sim, relativamente ao meio em que vive, as necessidades da coletividade e aos problemas da humanidade em geral.” Amílcar Cabral. Artigo publicado em “Cabo Verde – Boletim de Propaganda e Informação” n.º21, junho de 1951 (Fonseca et al., 2015).

Um sistema de ensino que tenha um papel fundamental no desenvolvimento social, económico e cultural de um país, moldando as gerações presentes e futuras e fornecendo a base para a construção de uma sociedade próspera e informada, constitui um trunfo na contemporaneidade. Desde as suas raízes coloniais até os desafios e avanços da era pós-independência, o sistema de ensino cabo-verdiano tem evoluído constantemente objetivando atender às necessidades da sua população em constante transformação (Varela, 2023).

Ao longo dos séculos, Cabo Verde tem sido um ponto de encontro de culturas, influências e ideias provenientes de várias partes do mundo. Desde a sua descoberta pelos portugueses no século XV, passando pela conquista da independência em 1975 até à atualidade, o sistema de ensino foi moldado por fatores históricos, sociais e económicos que se refletiram nas políticas educacionais adotadas ao longo do tempo. A interseção entre a herança colonial, o desejo de libertação e os esforços de

construção de uma nação independente desempenhou um papel principal na formação do sistema educacional cabo-verdiano (Ministério da Educação, 2017).

3.1.1. Evolução histórica

Desde a descoberta das ilhas em 1460 até meados do século XIX, o império português deu pouca atenção à educação nas suas colónias ultramarinas. Por causa de sua relevância na rota de tráfico de escravos, a educação em Cabo Verde, durante esse período, foi responsabilidade das missões religiosas que tinham a tarefa de cristianizar e ensinar alguns princípios básicos da língua portuguesa aos escravos a caminho das Américas (Morais, 2009).

Segundo Varela (2007) a formação do sistema educativo cabo-verdiano é marcada por duas grandes etapas: a) o período colonial, na qual a educação em Cabo Verde estava completamente integrada no sistema educacional de Portugal; b) o período pós independência nacional, durante o qual um sistema educacional cabo-verdiano foi sendo gradualmente construído, com seus próprios princípios, organização, metas e regulamentos, alinhados com a soberania do país e focados no crescimento econômico e social da nação.

A Tabela 1, traça os marcos históricos importantes da trajetória educacional de Cabo Verde pré-independência, permitindo viajar desde a primeira escola primária até a implementação do ensino obrigatório e gratuito. Estes períodos foram importantes para a formação do sistema atual.

Data	Acontecimento
1817	Primeira escola primaria na capital da província- Praia (Morais, 2009)
1845	Decreto emitido por José Falcão que estabeleceu os princípios fundamentais para a educação primária, estabelecendo as diretrizes do currículo e a supervisão escolar. O sistema educacional foi dividido em dois níveis: o 1º grau, que abrangia as 1ª e 2ª classes nas escolas elementares, e o 2º grau, que incluía as 3ª e 4ª classes nas escolas principais (Morais, 2009).
1866	Da Carta Régia de D. Sebastião de 12 de janeiro de 1570 e depois de muitas tentativas falhadas, pelas mãos do Prelado D. José Luís Alves Feijó, nascia na ilha de São Nicolau o Seminário-Liceu de Cabo Verde, a “origem primordial” do ensino secundário em Cabo Verde (Neves, 2008).
1898	o arquipélago contava com 73 escolas primárias e mais de 4000 mil alunos (Morais, 2009).
1917	Primeira reforma educativa implementada pelo regime, com a aprovação do Plano Orgânico da Instrução Pública (POIP) (Vieira, 2012). E foi assim que o ensino primário se reformulou, estruturando-se em três níveis: primário elementar (até à 3ª classe), normal e secundário, compreendendo neste último o ensino profissional (Guimarães, 2006).
1917	Abertura do Seminário - o país contava com 114 escolas e com 161 professores (Morais, 2009).
1931	Extinção do seminário pelo Decreto lei nº 701º de 13 de junho de 1917, e transformada em Campo de Concentração, destinada a “calar as vozes dos revoltosos contra o regime de Salazar” (Neves, 2008).
1931	Aberto o Liceu Nacional de Cabo Verde no Mindelo- São Vicente e posteriormente o Liceu da Praia (Morais, 2009).
1950-1960	Durante a década de cinquenta (1950 a 1959) a percentagem da população escolarizada no ensino primário não ultrapassou os 4%. Subiu para os 7% na década de 1960 (Vieira, 2012).
1960	Emergência dos movimentos de libertação, nas colónias portuguesas de África. Amílcar Cabral considerava a educação colonial inadequada à realidade e expectativas dos cabo-verdianos (Vieira, 2012)
1968	Se verificou a execução de um novo regulamento do ensino primário, o ensino obrigatório e gratuito, alargando ao ensino primário elementar, passando o ensino obrigatório a ter uma duração de cinco anos (Vieira, 2012).

Tabela 1 - Apresentação histórica dos períodos pré-independência da educação em Cabo Verde

Com a independência, o “país inviável” (Morais, 2009), precisava de equilíbrio e tinha agora nas mãos as rédeas do seu próprio destino. No seu discurso de independência, o Primeiro Presidente da República de Cabo Verde chamava a responsabilidade toda a nação, afirmando:

“Na grande marcha da nossa história, um novo capítulo vai começar. Vamos recheá-lo de vitoriais, pelo nosso esforço e sacrifício, no combate aos flagelos que nos torturaram durante séculos: a fome, a miséria, a ignorância. E um novo Cabo Verde nascerá desse combate, que será o combate dos cabo-verdianos.”

Discurso pronunciado por Aristides Pereira, Secretário Geral do PAIGC (Partido Africano de Independência da Guiné Bissau e de Cabo Verde), após a sua investidura no alto cargo de Presidente da República de Cabo Verde, 5 de Julho de 1975 (Fundação Mário Soares / DAC - Documentos Amílcar Cabral - Iva Cabral, 1975).

Como construir um Cabo Verde melhor? Como combater os “flagelos que durante séculos torturaram” o País?

Estava-se num momento de grandes transformações sociais, económicas e culturais, e o chamado por Paulo Freire “pedagogo da revolução”, Amílcar Cabral, tinha indicado o caminho tempos antes, declarando que:

“Hoje a Educação visa objetivos da realização plena do homem, sem direção de raças ou de origens, como ser consciente e inteligente, útil e progressivo, integrado no Mundo e no seu meio (Geográfico, económico e social), sem qualquer espécie de sujeição.” Amílcar Cabral. Artigo publicado em “Cabo Verde – Boletim de Propaganda e Informação” nº21, junho de 1951 (Fonseca et al., 2015).

Com a educação da nação como estratégia de progresso, aos cabo-verdianos cabia a árdua tarefa de estabelecer um sistema político independente que permitisse implementar uma política de desenvolvimento alinhada com os interesses da nação, um sistema de ensino que refletisse seus valores culturais e aspirações nacionais, ao mesmo tempo em que buscava equilibrar as demandas da globalização e do desenvolvimento socioeconómico (Ministério da Educação, 2017).

É neste contexto que a Primeira Constituição Política de Cabo Verde (1980) no artigo 15º estabelece princípios fundamentais relacionados com a educação. Ela reflete o

compromisso do país com a promoção da educação e a importância atribuída a esse setor, com dois pontos principais:

"1. Proporciona a aquisição de qualificações, conhecimentos e valores que permitam ao cidadão inserir-se na comunidade e construir para o seu incessante progresso.

2. Liquidação do analfabetismo como tarefa fundamental". (Constituição da República de Cabo Verde, 1980)

Esses princípios estabelecem as bases para o sistema educacional do país, destacando a importância da educação como um direito fundamental e um meio essencial para o desenvolvimento individual e nacional.

A expansão do acesso à educação, a promoção da língua portuguesa e do crioulo cabo-verdiano como instrumentos de ensino, bem como os esforços para melhorar a qualidade educacional, têm sido temas centrais nas políticas educacionais do país. Ciente disso, um dos faróis para os novos governantes do jovem país era reduzir a taxa de analfabetização, massificando no acesso aos estabelecimentos de ensino e a formação de professores (Varela, 2007). Herdando uma população 63% analfabeta, um corpo docente na sua maioria sem formação adequada (De Pina, 2009), o desafio de reconstrução não se adivinhava fácil.

Segundo dados do Ministério de Educação (2020a), comparando a época pós-independência, a educação vive hoje uma situação privilegiada, colhendo os frutos de anos de uma caminhada, muitas vezes, acidentada. Em 2019, a Educação Pré-escolar (EPE) encarada como alicerce, cobre 87% do território, contando com 17.108 crianças. No Ensino Básico Obrigatório (EBO) a taxa de cobertura ronda os 94% do território nacional, o aproveitamento escolar aumentou, situando atualmente nos 87%, reduzindo ainda o abandono escolar de 1,5% em 2016 para 0,9% em 2019.

A mesma fonte nos diz ainda que no Ensino Secundário (ES) verificou-se o aumento da taxa de aprovação de 69% para 77%, assim como houve a diminuição do abandono escolar, passando de 7% (2016) para 0.5% (2019). Hoje conta com 44 escolas públicas e 15 privadas. No tocante ao corpo docente, mais de 95% dos professores do ensino primário e mais de 98% dos professores do ensino secundário têm formação específica (Ministério de Educação, 2020b). A Universidade de Cabo Verde, a Universidade pública, surge como alternativa para a formação dos quadros do país, incluindo os professores do ensino primário e secundário, dando continuidade ao trabalho do Instituto

Superior de Educação (ISE) e diminuindo a dependência do exterior para a formação dos quadros cabo-verdianos (Universidade de Cabo Verde, s.d.).

No ano letivo 2020/2021, tornou-se realidade a implementação da gratuitidade do ensino primário e secundário, sendo uma das grandes conquistas alcançadas com vista a uma universalidade e equidade da educação no país. A taxa de alfabetização que chega hoje aos 88,9% é um indicativo positivo do progresso educacional do país, progredindo com o propósito do governo atual de “lá onde estiver uma pessoa que não seja alfabetizada, colocar pessoas para fazerem alfabetização” (*Ministério de Educação, 2020b*) e com o artigo 5º na alínea 3 do DL nº13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano, (2018), que defende que “no quadro da ação educativa, a eliminação do analfabetismo é tarefa fundamental”. Isso destaca a necessidade contínua de ações educacionais que visem a redução das disparidades de alfabetização entre homens e mulheres e a garantia de que todos os cidadãos tenham acesso à educação básica e às oportunidades de aprendizagem, alinhando-se com os objetivos gerais do sistema educativo do país.

O desafio é árduo, mas para alcançá-lo temos de simplesmente não parar.

3.1.2. O Sistema Educativo: estrutura atual

Perante a intenção do Governo de implementar uma nova reforma no sistema educativo para enfrentar os desafios globais da sociedade cabo-verdiana, a DL nº2/2010: Lei de Bases do Sistema Educativo (2010) foi reformulada, nalguns dos seus articulados, pelo DL nº 13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano (2018), que atualmente determina o quadro geral do sistema educativo. Este documento apresenta um sistema de ensino formal cabo-verdiano seguindo um sistema de ensino espelhado com o modelo português devido à história colonial do país (Vieira, 2012).

O sistema de ensino cabo-verdiano atual (Figura 4), resultado de pequenas alterações realizadas nas anteriores estruturas, compreende os subsistemas da educação pré-escolar, da educação escolar (compreende os ensinos básico, secundário e superior), da educação extraescolar e do ensino superior. Integra ainda a componente de formação técnico-profissional e articula-se estreitamente com o sistema nacional de formação e aprendizagem profissional.

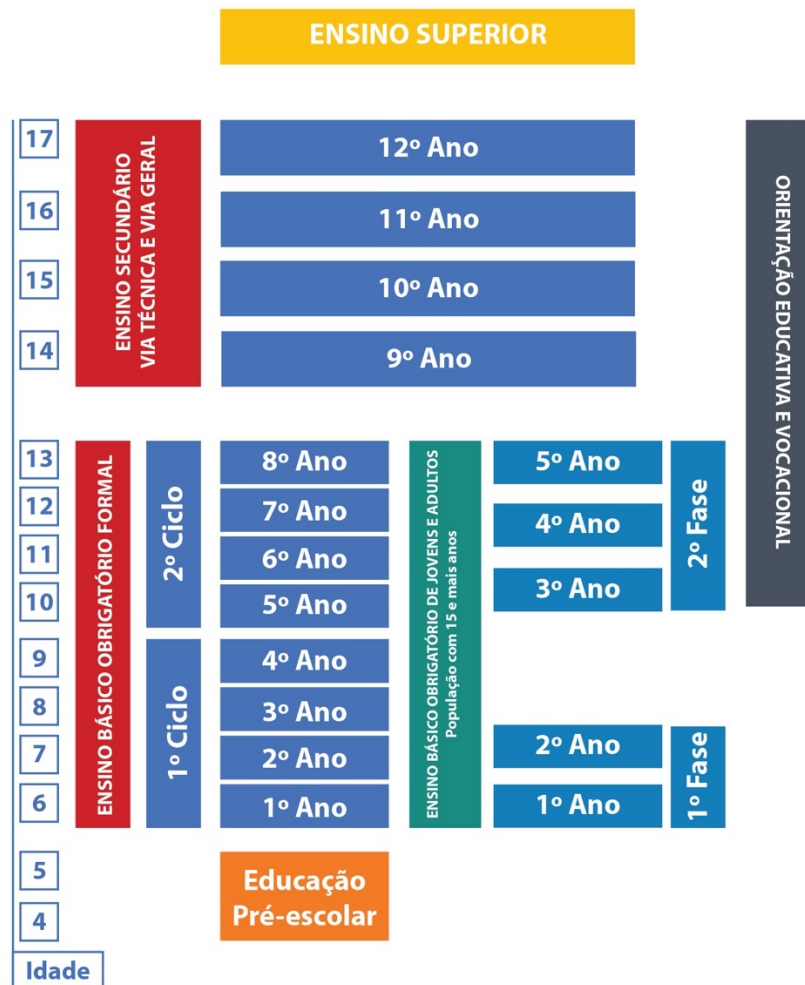


Figura 4 - Organograma do sistema de ensino cabo-verdiano atual. Fonte: Ministério da Educação de Cabo Verde (bit.ly/4bo6wJo)

A Educação Pré-escolar é o primeiro nível do sistema educativo e é destinada a todas as crianças a partir 4 anos de idade, permitindo que frequentem estabelecimentos de educação pré-escolar, capazes de proporcionar a formação e o desenvolvimento das suas potencialidades, de forma equilibrada e da socialização necessária ao ingresso na educação escolar, cabendo ao Estado garantir as condições e medidas que permitam o acesso de todas as crianças à educação pré-escolar

O Ensino Básico destinado a crianças a partir dos 6 anos, é dividida em dois ciclos de aprendizagens sequenciais de quatro anos cada. No primeiro ciclo, o foco está no desenvolvimento da expressão oral em língua portuguesa, bem como na introdução e

progressiva aquisição das competências de leitura e escrita. Isso também inclui o desenvolvimento de noções fundamentais de matemática, bem como a exploração de ciências integradas e a expressão por meio de artes plásticas, teatro, música e educação moral e cívica. No segundo ciclo, a ênfase é no aprimoramento das habilidades linguísticas, matemáticas e nas áreas de ciências naturais e humanas. Neste nível de ensino, introduzem-se línguas estrangeiras, tecnologias com aplicações práticas e abrangentes, visando ao desenvolvimento de competências essenciais nos alunos.

O Ensino Secundário é composto por um ciclo de quatro anos, abrangendo do 9º ano ao 12º ano de escolaridade, e é organizado em duas vias alternativas: a via geral e a via técnica, permitindo aos alunos um leque de opções de escolha. A via geral onde iremos focalizar o nosso estudo, está dividida em três áreas de estudos: Humanística (Hum), Económico e Social (ES) e Ciências e Tecnologia (CT), que será a área onde encontramos os nossos professores-formandos (como detalhado mais adiante no presente trabalho). Neste nível de ensino, é enfatizada a consolidação das áreas científicas e tecnológicas, e são oferecidas línguas estrangeiras e o crioulo (ainda em fase piloto a partir do 10º ano) como opções. No final do ensino secundário, os alunos realizam exames nacionais que determinam sua elegibilidade para o ensino superior.

No que respeito ao Ensino Superior, Cabo Verde possui instituições de ensino superior públicas e privadas que oferecem uma variedade de cursos de graduação e pós-graduação. Os cursos abrangem diversas áreas, como ciências sociais, ciências naturais, humanidades, tecnologia e muito mais. Contando Universidades públicas e privadas, Cabo Verde conta com 10 Universidades. O acesso ao ensino superior é feito após o término do 12º ano de escolaridade.

Acredita-se que esta organização possibilita avaliar a capacidade e habilidades para energizar os sistemas de ensino e equipar os jovens com as competências necessárias para enfrentar um mundo que demanda conhecimentos especiais (DL nº27, 28, 29 e 30: Reforma do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2022). Esse investimento na melhoria da qualidade e no aumento do acesso à educação em todo o país inspira a visão de um progresso nacional alinhado com as metas de desenvolvimento das Nações Unidas (Varela, 2023).

3.1.3. Uma reforma em andamento.

Apesar dos ganhos consideráveis e do progresso notável já feito, ainda enfrentamos grandes desafios. Segundo o Ministério da Educação de Cabo Verde (2018), uma análise abrangente do sistema educacional conduzida em 2015 identificou constrangimentos relacionados com a eficácia interna do sistema, especialmente ligados à qualidade dos serviços educacionais prestados. Segundo a mesma fonte, com fundamentação no diagnóstico realizado, o Governo de Cabo Verde implementou nos últimos anos um conjunto de medidas visando melhorar a qualidade do sistema educativo e dos serviços prestados, onde se destacam: (i) o alargamento do Ensino Básico Obrigatório de seis para oito anos acompanhado por uma revisão do currículo do referido nível de ensino, (ii) a institucionalização de um sistema nacional de avaliação das aprendizagens dos alunos e (iii) a institucionalização de um sistema nacional de formação de professores de modo criar um quadro organizado de desenvolvimento profissional.

Assim sendo, para a implementação das medidas mencionadas, desde 2017, financiado pelo Banco Mundial, o sistema de ensino vem passando por uma reforma, para construir um sistema educativo que capacite os alunos no domínio das línguas, ciência, tecnologia e a adotar uma mentalidade global aberta, além de disponibilizar novos planos de estudo acompanhados das suas respetivas matrizes curriculares, programas, manuais e demais recursos pedagógico-didáticos tanto no ensino básico quanto no ensino secundário (DL nº27, 28, 29 e 30: Reforma do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2022). A questão dos manuais foi sempre “a pedra no sapato” do ensino em Cabo Verde, principalmente no ensino secundário. Passamos de uma realidade onde somente existiam manuais no primário e raramente substituídos, para uma realidade onde temos manuais contextualizados e para quase todos os anos letivos.

Esta reforma, dividida em duas fases e com previsão de conclusão em 2026, representa um compromisso ambicioso do Ministério da Educação. A primeira fase ocorreu de 2017 a 2021, centrando-se no ensino primário, enquanto a segunda fase, que começou em 2021, está direcionada para o ensino secundário, estando prevista terminar em 2026. Segundo o Ministério de Educação (2020a), desde o ano letivo 2017/18, tem sido aplicada uma nova estrutura curricular, acompanhada pela elaboração de programas de estudo, manuais e recursos didáticos para os níveis de ensino básico e secundário. Essas medidas visam criar as condições necessárias para garantir que todas as crianças e adolescentes do país tenham a oportunidade de desenvolver habilidades

multifacetadas, essenciais para o pensamento crítico, comunicação, colaboração, criatividade, bem como as habilidades intelectuais e emocionais necessárias para se adaptarem a um futuro em constante evolução na sociedade atual. Segundo o Ministério de Educação (2020a), essa revisão, com vista a uma nova matriz curricular, tem impacto em todos os níveis de ensino.

No ensino secundário, onde se foca a nossa investigação, as tão aguardadas melhorias decorrentes da revisão curricular em andamento tardam em se sentir. Sendo que a revisão visa implementar uma “reforma ampla e inovadora, com uma abordagem coerente, integradora e relevante, capaz de transferir conhecimentos para novas situações, a fim de atender às demandas da sociedade moderna e do mercado de trabalho, além de promover o desenvolvimento de novas competências socioemocionais” (Ministério de Educação, 2020), os professores anseiam por mudanças.

Focando na área das ciências, onde se situa nossa investigação, é constata-se a necessidade de uma atenção diferenciada por parte do Ministério da Educação, especialmente no que diz respeito às condições para as práticas nas disciplinas de ciências, visto que a reforma não trouxe mudanças nas condições oferecidas nas escolas, apesar de estar incluído nos programas momentos práticos. Com a reforma, houve uma redução das cargas horárias das disciplinas das áreas das ciências do 9º ano, como é o caso de Ciências da Terra e da Vida (CTV), que passou de 3 para 2 tempos, de 50 minutos, embora os conteúdos a serem trabalhados (Anexos 5) não tenham sido reduzidos. Além disso, houve uma reestruturação na avaliação, onde diversos elementos, como testes sumativos (TS), observação individual diária (OI), trabalho individual (TI), trabalhos práticos (TP) e trabalho de grupo (TG), são levados em conta, reduzindo o tempo para outras atividades, dificultando o desenvolvimento das atividades práticas.

Quanto aos recursos educativos, os primeiros manuais do ensino secundário, especificamente do 9º ano, foram disponibilizados no início do ano letivo 2023/24, estando disponíveis em formato físico nas papelarias e digital (gratuito) no site do Ministério da Educação (Lusa, 2023). Com a reestruturação, a disciplina de biologia manteve sua carga horária (3 tempos), porém, sofreu uma fusão com a geologia no 10º e 11º anos (Anexos 6 e Anexos 7). Considerando os conteúdos apresentados, é relevante a realização de aulas práticas para o desenvolvimento do conhecimento dos

estudantes. Em relação aos manuais, o objetivo do Ministério da Educação é que essa importante parte da reforma chegue até o 12º ano até 2026 (Lusa, 2023).

O Ministério da Educação exalta os ganhos concretos nos principais indicadores como taxa de cobertura do pré-escolar ao secundário, taxas de aprovação, acessos a materiais didáticos e aplicação de algumas medidas para promover a integração das pessoas com deficiência e remover obstáculos que dificultam o sucesso e a permanência das jovens mães nas instituições de ensino. Amadeu Rocha, Ministro da Educação, destaca a estabilidade alcançada no ensino primário, manifestando o desejo que resultados semelhantes sejam alcançados no ensino secundário, diminuindo as queixas até agora recebidas da parte dos professores (Almeida, 2023).

Que educação que teremos daqui a 20, 30 ou 40 anos ninguém sabe. O que sabemos é que continuaremos a ter muitos desafios, e as decisões precisam de ser realistas. Bartolomeu Varela chama-nos à atenção para os perigos de termos metas muitas vezes ilusórias:

“No processo de configuração e desenvolvimento da educação escolar em Cabo Verde, o reconhecimento dos ganhos em termos de democratização do acesso aos diversos níveis educativos e da aposta na edificação de uma educação de qualidade e inclusiva não parece estar em causa. Em todo o caso, quando se propugna elevar o nível da educação escolar cabo-verdiana ao patamar alcançado pelos países da OCDE, as dificuldades e os obstáculos agigantam-se, desafiando a capacidade nacional de engendrar soluções sustentáveis, nomeadamente no que tange à necessidade de: elevação da qualidade da educação, aposta na investigação educacional, na inovação metodológica e no desenvolvimento das tecnologias de suporte à atividade pedagógica; ligação sistemática entre os contextos formais de aprendizagem e os contextos de aplicação; aprimoramento da formação de professores.” (Varela, 2023).

Assim, para alcançar com êxito as metas estabelecidas, é crucial uma abordagem holística que englobe investimentos substanciais, um planeamento estratégico eficaz e uma colaboração sólida entre todas as partes interessadas. Isso implica não apenas o compromisso do governo e das instituições educacionais, mas também a participação ativa da sociedade civil e o suporte contínuo dos professores. Além disso, a colaboração e o apoio das organizações internacionais desempenham um papel significativo na concretização desses objetivos educacionais (Colucci et al., 2015; dos Santos et al., 2012; Paiva et al., 2017). Juntos, esses esforços podem promover uma transformação

positiva e duradoura no sistema educacional de Cabo Verde, preparando os alunos para enfrentar os desafios do futuro com sucesso.

4. Enquadramento teórico

4.1. Desafios Globais na Educação: o problema das disparidades de competências

Um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, o ODS 4, é assegurar uma educação de qualidade para todos (UN, 2015) com vista a dar continuidade aos objetivos traçados nos anos 1990 na Declaração Mundial sobre a Educação para Todos (United Nations, 2009) e, há mais de 70 anos na Declaração Mundial dos Direitos Humanos. Mesmo depois de tantos anos e de todas as políticas desenvolvidas, as disparidades de competências adquiridas são gritantes. Entre dois terços a três quartos da juventude mundial tem nível de competências abaixo do nível de competências básico (Gust et al., 2022). O que seriam competências básicas? Segundo (Dias, 2010) “significa aptidão, idoneidade, faculdade que a pessoa tem para apreciar ou resolver um assunto”, nível de literacia e numeracia de um indivíduo, ou simplesmente saber ler e realizar cálculos. Quando vista em números a nível global, a situação é problemática. Gust et al. (2022, p.2) alertam que:

“os défices de competências atingem 94 por cento na África Subsaariana e 89 por cento no Sul da Ásia, mas também atingiu 68 por cento no Médio Oriente e Norte de África e 65 por cento na América Latina. Mesmo em países com rendimentos elevados, um quarto das crianças não possui competências básicas.”

Vislumbramos um claro problema mundial nas questões básicas de educação, agravado nas regiões com elevada pobreza, como é o caso de África. Ciente da importância da educação e do seu papel como chave para uma vida melhor para todas as crianças e da sociedade, espera-se que com a ODS4 (UN, 2015) e a Agenda 2063 (Union, 2015), a educação “trará um progresso histórico” (UN, 2015) e que “os países africanos estarão entre os melhores em relação ao desempenho em termos de medidas globais de qualidade de vida” (Union, 2015).

4.2. Desenvolvimento profissional dos professores

Considerando o professor um dos recursos mais importantes para o sucesso educativo de um país (Paiva et al., 2016; Peixe, 2017; Ponte, 1994), uma atualização constante é exigida, pois o professor está longe de ser considerado um profissional completo e

plenamente desenvolvido no momento da sua formação (Carvalho, 2014; Lopes et al, 2014; Ponte, 1994; Selles, 2000). O receber de um certificado no final da formação pode criar uma impressão de preparo, mas não será o caso. A própria natureza da formação inicial de professores impõe limitações, levantando questões sobre a verdadeira capacidade do recém-formado, apesar da qualificação conferida pela Universidade, para desempenhar efetivamente o papel de professor (Selles, 2000). Neste sentido, o professor deve individualmente estar aberto a mudanças contínuas. Fernandes (2006) alerta que “para que os professores se comprometam com a mudança é necessário que participem na sua definição, lhe atribuam um sentido e estejam motivados para o fazer” (p. 33).

Assim, o desenvolvimento profissional do professor é um tema que tem ganho destaque devido à compreensão crescente da importância aperfeiçoamento do contínuo das habilidades pedagógicas (Ponte, 1994; Veiga et al., 2021). Mesmo sendo uma decisão individual, a decisão de se desenvolver profissionalmente diz respeito a diversos domínios e está sujeita a várias condições, principalmente relacionadas à pessoa, à escola e aos recursos disponíveis, englobando tanto recursos humanos quanto materiais, tanto dentro quanto fora do contexto escolar. É necessário criar contextos com base nas realidades da escola e da sociedade que despertam no profissional professor a atitude de investimento profissional ao longo da sua carreira. O desenvolvimento contínuo do professor deve ser visto como uma aposta essencial, pois uma boa escola é aquela que tem bons professores. Para que o professor promova “um diálogo inovador entre diversas áreas do saber que ajude os jovens e menos jovens a reinventar a sua relação com o conhecimento permitindo-lhes dar sentido, unidade e coerência à diversidade das suas representações e experiências com o mundo” (Cachapuz, 2023, p.4), é fundamental estabelecer ambientes escolar e social que motiva os professores a adotarem uma postura de comprometimento profissional ao longo de suas carreiras, buscando a cada dia se superarem (Imbernón, 2022).

Não há uma fórmula mágica de como ser ou se tornar num bom professor. Ela é um processo de construção contínuo e permanente, onde a motivação para se superar a cada dia mantém viva a paixão de ser um bom professor. Estudos realizados no contexto da formação contínua de professores (Afonso et al., 2002, 2005) indicam que o desenvolvimento profissional dos professores pode ser potenciado por meio de um programa de formação que incorpora a modalidades de prática pedagógica com certas características sociológicas.

No caso específico do ensino das ciências, o desenvolvimento contínuo dos professores desempenha um papel crucial na promoção de uma educação de qualidade e no preparo eficaz dos alunos para os desafios do século XXI, porque hoje mais do que nunca a ciência representa um elemento fundamental entre as mais significativas conquistas intelectuais da humanidade e, portanto, integra-se no amplo contexto cultural (Martins, 2022). Desde desafios ambientais até questões de saúde pública e avanços tecnológicos, a ciência está na vanguarda do progresso humano. Portanto, é imperativo que a educação científica seja uma prioridade, capacitando as próximas gerações com as competências e o conhecimento necessários para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo com a ciência cidadã como aposta. Segundo alguns autores, ao professor cabe o desafio de liderar a iniciativa do contacto dos seus alunos e comunidade científica, e dessa cooperação buscar criar oportunidades valiosas para a participação na ciência feita pelos alunos/cidadãos no processo de ensino e aprendizagem (Morais, 2022; Oliveira et al., 2023; Silva & Santana, 2023).

Em suma, a ciência, como parte integrante do património intelectual humano, requer docentes atualizados e engajados, capazes de promover um diálogo inovador e conectar diversas áreas do saber. Nesse contexto, a atualização constante é a chave para oferecer uma instrução precisa, envolvente e relevante aos estudantes, capacitando-os a dar sentido e coerência às suas experiências com o mundo. Assim, ao reconhecer a necessidade urgente de estratégias de desenvolvimento profissional, vislumbramos uma educação de qualidade que prepara os alunos para os desafios do século XXI.

4.3. Desenvolvimento profissional dos professores em Cabo Verde

A formação de professores em Cabo Verde é uma componente fundamental na valorização do sistema educacional do país, pois desempenha um papel crucial na concretização dos objetivos internacionais da educação estabelecidos, como é o caso da Agenda 2063 da União Africana (Union, 2015) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Educação 2030 (UN, 2015). Com o compromisso de melhorar a qualidade da educação e promover o desenvolvimento sustentável em todo o continente africano (Union, 2015), a Agenda 2063 destaca a importância de investir na capacitação dos educadores para garantir um ensino de qualidade e inclusivo. Nesse contexto, Cabo Verde está trabalhando ativamente para fortalecer seu sistema educacional, incluindo a formação contínua e o desenvolvimento profissional dos professores.

Antes dos anos 90, o sistema era caracterizado por um número elevado de professores sem formação. Com o avanço significativo dos anos 90, durante a reforma do sistema educativo que resultou na aprovação da Lei de Base do Sistema Educativo (LBSE), estabeleceram os princípios e fundamentos para a organização e operação do sistema educacional. A reforma, orientada para mudanças substanciais no sistema, começou a reconhecer a importância de implementar programas de formação direcionados especificamente para a docência (De Pina, 2009). Com a reforma, houve um investimento muito significativo na formação de professores que marca uma viragem na forma de ver o sistema de ensino cabo-verdiano (A. Vieira, 2012).

No artigo 71º, secção I do capítulo VI do DL nº13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano (2018) encontramos que a formação de professores deve incluir tanto uma formação inicial quanto contínua, seguindo princípios orientadores como a integração da formação inicial, que combina aspectos teóricos baseados em conhecimentos científicos, técnicos e pedagógicos, com práticas efetivas. Também salienta que a formação contínua de docentes deve permitir o aprofundamento e a atualização de conhecimentos e competências profissionais.

Hoje vemos que a maioria dos professores já tem formação superior e todos os novos contratados são detentores, no mínimo, do grau de licenciatura, apesar de uma boa parte não ter formação pedagógica de base.

A formação de professores em Cabo Verde ocorre em vários níveis. Encontramos na Universidade pública (UNICV), programas de licenciatura nas diferentes áreas do conhecimento para o ensino pré-escolar, básico e secundário, além de complementos de licenciatura, que permitem aos professores especializarem-se nas suas áreas de ensino. Também programas de formação em pedagogia são oferecidas por diferentes instituições públicas e privadas, permitindo a profissionais que não têm na formação inicial a pedagógica, estarem elegíveis para serem futuros professores.

Se podemos falar da formação inicial de professores anda “de vento em popa”, a formação contínua começa a dar passos importantes. A exemplo de outras classes trabalhadoras do estado, os professores em Cabo Verde carecem de uma atualização periódica. Face a estas exigências de um mundo multifacetado e dos novos papéis que os professores são chamados a exercer, Vieira (2014) salienta que:

“torna-se urgente criar um Regime Jurídico de Formação Contínua de Professores de Cabo Verde (RJFCPCV) cujos objetivos, princípios, efeitos,

âmbitos, ações, avaliações, formas de divulgação, estruturas, entidades formadoras e finalidades venham regulamentar estes processos de formação: cursos práticos, projetos pessoais e profissionais, oficinas culturais, seminários de partilha, círculos de estudos, e outras que venham ser definidas.” (p. 288).

Para colmatar esse hiato, de acordo com o Ministério da Educação, está em processo de aprovação o Plano Nacional de Formação Contínua para os professores (Ministerio da Educacao de Cabo Verde, 2018). Este plano, destinado a professores de diversas áreas, visa complementar a sua formação inicial e garantir que permaneçam constantemente atualizados do ponto de vista científico e pedagógico. Segundo o Diretor Nacional de Educação ⁵, o documento já se encontra nas mãos das autoridades governamentais e aguarda aprovação para ser apresentado ao país em breve. Este plano tem como objetivo dotar anualmente os professores de valências necessárias para um desenvolvimento contínuo como profissionais, permitindo um contínuo desenvolvimento do ensinar em Cabo Verde e alinhar as suas políticas educacionais com os princípios da Agenda 2063 (Union, 2015) e dos ODS da Educação 2030 (UN, 2015). Sem informação definitiva, esperamos e desejamos que esse plano seja verdadeiramente o que os professores cabo-verdianos precisam e dessa forma Cabo Verde possa garantir que seus professores estejam preparados para enfrentar os desafios do século XXI e proporcionar uma educação de qualidade que capacite os alunos a se tornarem cidadãos ativos e engajados em suas comunidades e no mundo em geral.

As metas e objetivos traçados seriam significativamente mais desafiadores de alcançar se não fosse a cooperação que Cabo Verde tem com países e instituições internacionais. A cooperação internacional na educação para Cabo Verde desempenha um papel crucial no desenvolvimento e aprimoramento do sistema educacional do país. O significativo investimento no setor educacional em Cabo Verde por meio da cooperação é encarada com otimismo, pois acredita-se que poderá resultar em avanços substanciais a longo prazo, contribuindo para o desenvolvimento socioeconómico sustentável e duradouro, alinhado aos objetivos de desenvolvimento estabelecidos para as primeiras décadas deste século (Gomes, 2023).

⁵ Na participação no “1º Workshop sobre Comunicar Ciência: Desafios e Oportunidades” que decorreu no dia 23 de fevereiro 2024 na Universidade de Cabo Verde, o Diretor Nacional de ensino, respondendo às perguntas e duvidas dos presentes, explicou a questão do Plano Nacional de Formação Contínua de Professores, garantindo que o documento já está pronto e que está nas mãos dos dirigentes políticos para a sua aprovação. Segundo o diretor, posteriormente serão lançados concursos para a contratação das referidas equipas de formação nas diferentes áreas.

Visando atingir um ensino de base universal, Portugal e as instituições de ensino portuguesas aparecem como as grandes colaboradoras na formação inicial e contínua de professores em Cabo Verde. O instituto Camões I.P., através de programas de cooperação e intercâmbio educacional, oferece apoio técnico, bolsas de estudos, formação de professores e recursos didáticos para escolas caboverdianas (Cabo Verde - Camões - Instituto da Cooperação e da Língua, s.d.). Além disso, promove iniciativas para o ensino da língua portuguesa e a realização de projetos educativos que visam melhorar a qualidade da educação no país. Essa parceria entre o Instituto Camões e Cabo Verde desempenha um papel fundamental na construção de um sistema educacional mais robusto e acessível, contribuindo para o desenvolvimento socioeconómico e cultural da nação.

4.4. O ensino das ciências e a importância das práticas laboratoriais

Estudar ciências é uma jornada fascinante que permite aos estudantes mergulharem no intrigante universo que os rodeia. Numa das mais apaixonantes declarações alguma vez feitas sobre a ciência, atribuída a Albert Einstein diz: “Toda a nossa ciência comparada com a realidade, é primitiva e infantil - e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos”. Sim, sabemos que ela não é perfeita, mas o seu ensino e a sua divulgação são a porta para um mundo fascinante. “A ciência por si só não pode oferecer soluções para os desafios cada vez mais prementes da humanidade no século XXI, mas a ciência está no centro das nossas maiores realizações e dos nossos desafios mais preocupantes”(6th World Science Forum, 2013).

Os avanços da ciência permitiram-nos enfrentar a fome e as doenças, fazer face à nossa crescente procura de energia, ligar e comunicar com efeito imediato e fornecer as bases económicas para uma melhor qualidade de vida para uma população. Ao mesmo tempo, a ciência revelou a complexidade do nosso mundo e revelou a extensão do impacto da civilização humana sobre a fauna, a flora e o clima da Terra. A ciência também nos permitiu observar como utilizamos indevidamente e em excesso os nossos recursos naturais e como o nosso modo de vida constitui uma ameaça para as gerações presentes e futuras (Lewis & Maslin, 2022).

Se é clara a importância do desenvolvimento científico para o desenvolvimento humano, económico e social, torna-se claro também a importância de uma educação científica de qualidade pois, o ensino das ciências é fundamental para a população não só ter a

capacidade de desfrutar do conhecimento científico e tecnológico, mas para despertar vocações, a fim de criar estes conhecimentos e para a plena realização do ser humano e a sua integração social (UNESCO, 2021). Neste sentido, seguindo o normal metamorfismo social ela também se adaptou. De uma sociedade do “saber fechado, estático, tranquilizador” hoje vivenciamos “uma sociedade aberta, instável, reorganizável, recombinação,” que obrigou a que aquele “ensino de ciências mecanizado, conteudista e regrado” passasse para um ensino que segue o “caminho mais prático e contextualizado dos conteúdos” (Cachapuz, 2023; Costa, 1999) que aquela escola para pequenas elites, agora, tornasse numa escola para as grandes massas, preparando-os para os desafios do mercado de trabalho.

Em consequência, as escolas ganham uma importância maior, permitindo às crianças e jovens abrirem horizontes e aceder a um mundo não imaginário de conhecimentos e descobertas. Através de atividades que provocam/estimulam o aluno, onde, ele tenha tempo para pensar, tempo para fazer e momentos de avaliação e debate coletivo, permitindo a troca de ideias, encontrando o não esperado (Teles & Fonseca, 2019), até porque “a compreensão é alguma coisa que não se transmite e que só pode ser operada mediante a participação central do aluno” (Astolfi & Develay, 2001).

Mesmo com as iniciativas implementadas nas escolas, observamos que, até o momento, não alcançamos uma resposta amplamente positiva em termos de entusiasmo dos jovens pelas Ciências e Tecnologias. Pelo contrário, vários estudos em contexto escolar como Timss e Pirls (2023) e OCDE (2023) provam o fracasso das aprendizagens em relação Ciências, um desinteresse dos jovens em prosseguir os estudos nessa área, mais acentuado nos países industrializados (Fourez, 2003; Alarcão et al, 2019).

Diante desta realidade, o professor de ciências é numa peça fundamental, pois, como educador não é apenas transmissor de informação, mas mentor que orienta os alunos na sua jornada de descoberta (Astolfi & Develay, 2001; Peixe, 2017). Espera-se hoje do professor e ciências a capacidade de preparar os jovens para sua integração numa sociedade em constante transformação, que demanda indivíduos críticos e engajados com as necessidades sociais (Costa, 1999), pois a natureza mutável e dinâmica da ciência requer que os seus conhecimentos sejam aplicados no dia a dia das pessoas, em vez de serem meramente entendidos como informações estáticas (Yuksel & Eker, 2021). Criar um ambiente de aprendizagem que encoraja perguntas, respeita as ideias dos alunos e vê o erro como parte integrante da aprendizagem é essencial para cultivar

uma mentalidade científica, afim de criar alicerces para acertos futuros. Com a curiosidade como o coração deste processo, as aulas de ciências não podem ser meros momentos de transmissão de informação. Devem antes ser espaços de criação, de estímulo, de observação crítica e construção de conhecimento. É aqui que entram as práticas laboratoriais.

As atividades laboratoriais e experimentais e os projetos práticos são ferramentas essenciais que transformam conceitos abstratos em aprendizagens (Ribeiro et al., 2014). Essas atividades não apenas consolidam teorias, mas também desenvolvem habilidades práticas, como resolução de problemas, trabalho em equipa e pensamento crítico (Ribeiro et al., 2014; Teles & Fonseca, 2019). O desenvolvimento de atividades práticas visa proporcionar aos estudantes a oportunidade de identificar erros, analisar as informações transmitidas e obtidas, além de compará-las com o conhecimento adquirido ao longo das aulas. Promovem o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas, interessantes e significativas, proporcionando aos alunos uma visão mais holística e abrangente da sua posição como ser integrante de um sistema. Essa visão é importante, pois permite os alunos, um posicionamento sob uma ótica de cultura científica, que possibilita a compreensão das principais questões de diferentes épocas, assim como dos desafios e preocupações futuras, conectando com os objetivos abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade/Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTS/CTSA) (Martins, 2022).

A abordagem da educação em ciências sob o viés da abordagem CTS/CTSA visa explorar assuntos e ideias científicas e tecnológicas dentro de contextos reais, sociais e ambientais, proporcionando uma compreensão prática e contextualizada dos conceitos fundamentais (Morais, 2022). Num momento onde o contexto do ensino CTS/CTSA aparece nos currículos, o seu emprego no ensino das ciências é fundamental para promover uma compreensão holística e contextualizada dos conceitos científicos e tecnológicos, capacitando os alunos a entenderem as interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente, e assim, desenvolverem habilidades críticas e uma consciência cidadã necessárias para enfrentar os desafios contemporâneos.

Nessa jornada, professores e alunos se tornam exploradores do conhecimento, desbravando os mistérios que a ciência tem a oferecer.

4.5. Desafios e avanços do ensino das ciências em Cabo Verde

Cabo Verde, assim como muitos países africanos, passou por um processo de descolonização do sistema educativo (Varela, 2023), que é reforçada com a reforma curricular em andamento, que tem o foco na qualidade e no reforço do ensino de ciências, tecnologias, matemática, humanidades e línguas. Com objetivo de melhorar o perfil de saída do 12º ano com os padrões de qualidade de países mais avançados, como os da OCDE, e integrar o sistema educativo nacional em 'rankings' internacionais (Ministério de Educação, 2006), desde o 1º até o 12º ano, o ensino das ciências é parte integrante dos programas curriculares, sendo sustentada com manuais que melhor refletem as realidades locais.

Apesar dessas melhorias, enfrentamos ao longo dos anos à persistência de um problema fundamental no ensino das ciências: a escassez de aulas práticas. Como em muitos países, Cabo Verde enfrenta a falta de materiais laboratoriais que permitiriam uma abordagem prática e experiencial para a compreensão dos conceitos científicos. Há uma ênfase no conhecimento teórico, no cumprimento de programas, privando os alunos do contacto prático e da oportunidade de explorar, questionar e descobrir, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Se o objetivo é acompanhar o desenvolvimento dos padrões de qualidade de países mais avançados, medidas e iniciativas são urgentemente necessárias para auxiliar as escolas num ensino mais prático das ciências.

Neste cenário desafiador, destaca-se a iniciativa do Ministério do Ensino Superior, Ciência e Inovação (MESCI), em colaboração com a Universidade de Aveiro (Portugal) para a criação das Casas de Ciências da Praia e do Mindelo, estabelecidas em 2012 (Governo de Cabo Verde, s.d. ; Panapress, s.d.). Estas casas representam um avanço significativo, visando não apenas preencher lacunas nas práticas educativas de ciências, mas também promover uma cultura científica e tecnológica sólida. Funcionando como uma ponte entre a comunidade científica e a sociedade cabo-verdiana, as Casas de Ciências desempenham um papel relevante no ensino das ciências em Cabo Verde.

A necessidade urgente de medidas que incentivem práticas mais efetivas no ensino das ciências não pode ser ignorada. O bom desempenho das Casas de Ciências, se levarmos em conta as atividades que são realizadas com as escolas primárias e secundárias, demonstra que é possível superar os desafios existentes. Portanto, diante do caminho que se delinea para o futuro educacional de Cabo Verde, é imperativo

investir ainda mais em iniciativas práticas e inovadoras, capacitando os educadores e proporcionando aos alunos as experiências que os prepararão para os desafios científicos e tecnológicos do século XXI. Considera-se que Cabo Verde, ao adotar uma abordagem mais prática no ensino das ciências, está não apenas investindo no seu próprio desenvolvimento educacional, mas também construindo as bases sólidas para a formação de uma sociedade cientificamente alfabetizada e inovadora.

Um ponto de extrema importância é a dificuldade de acesso à literatura científica sobre o ensino das ciências nas mais variadas frentes em Cabo Verde. Percorrendo as mais variadas plataformas de pesquisas, constatamos uma deficiência de documentos que trabalham a questão da educação científica no arquipélago. Todos os anos são desenvolvidos inúmeros trabalhos de caráter científico de final de cursos nas Universidades cabo-verdianas, mas a falta de um repositório nacional torna inacessível informações e dados que, possivelmente, seriam de grande importância para o desenvolvimento do ensino das ciências no país. Basicamente estamos a perder informação que possivelmente, seriam importantes alavancas para o desenvolvimento das ciências no país.

4.6. Materiais “Low cost” na Educação

Diante dos desafios financeiros enfrentados pelas escolas cabo-verdianas, especialmente no que se refere aos altos custos dos equipamentos laboratoriais, como o microscópio, torna-se evidente a necessidade de buscar alternativas viáveis para melhorar o ensino das ciências no país. A falta de laboratórios funcionais tem sido uma barreira para a realização de atividades práticas, o que compromete a qualidade da educação científica.

Neste cenário, a elaboração de recursos didáticos alternativos constitui uma necessidade para conseguirmos melhorar o quadro atual do ensino das ciências (Junior & da Silva, 2010). Assim, para responder às diretrizes de um ensino de qualidade, promovendo a investigação, a criatividade e inovação (DL nº13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2018), o uso de protótipos educacionais de baixo custo nas escolas é de vital importância, pois auxiliam no desenvolvimento de aprendizagens essenciais. Locatelli e da Rosa (2015) definem protótipos como “instrumentos didáticos, com o objetivo de auxiliar na compreensão dos conteúdos escolares, podendo se referir tanto a equipamentos para aulas experimentais quanto a

dispositivos informatizados.” O uso desses protótipos didáticos permite que o conceito teórico seja aplicado a uma situação prática real, visível aos alunos, permitindo que estes façam associações entre a teoria e a prática, conforme argumenta Junior e da Silva (2010). Além desse caráter científico, permitindo aos alunos aprofundarem e cimentarem os conhecimentos teóricos, os protótipos, desenvolvidos numa perspetiva de utilizada e material reciclado ou reutilizado permite trabalhar as questões da sustentabilidade alertando os alunos para a questão do excesso de produção de lixo.

Acreditando na viabilidade sustentabilidade mundial, muitos autores desenvolvem trabalhos (Ardoín et al., 2020; Dias, 2011; Nascimento, 2012) que apresentam a educação ambiental como propostas para uma vida mais sustentável. Neste contexto, emergem os 10 Rs da sustentabilidade - rejeitar, repensar, reduzir, reusar, reparar, reciclar, reintegrar, respeitar, responsabilizar-se, repassar (Recicla, 2019) - , que servem como diretrizes para uma vida sustentável e reduzir o impacto ambiental. Devemos estar cientes que adotando esses 10 “erres”, podemos reduzir significativamente a pegada ecológica, promover um estilo de vida mais sustentável e contribuir para a saúde do planeta, reduzindo o lixo de todo tipo no planeta.

O problema global do e-lixo, composto por elementos poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana (cobre, alumínio, metais pesados, mercúrio, cádmio, berílio e chumbo), exige ações concretas para reutilização e reciclagem, o que os protótipos educacionais propostos podem proporcionar (Expresso das ilhas, 2022).

A implementação de iniciativas práticas utilizando protótipos educacionais “low cost” não apenas preenchem a lacuna deixada pelos custos elevados dos equipamentos, mas também promovem uma educação científica mais acessível e sustentável. Muitos autores, nas diferentes áreas de ensino das ciências, microbiologia (Rabelo et al., 2020), ensino da química (Vieira et al., 2019), ensino da Genética (Santana et al., 2018) e o ensino da Física (dos Santos et al., 2004), têm destacado a utilização desses materiais como forma de criar feramente de ensino, pois estimulam a criatividade e o pensamento crítico dos alunos, promovem uma abordagem mais *hands-on* e experimental na aprendizagem, além de poder ter um impacto positivo no meio ambiente, reduzindo a necessidade de recursos caros e diminuindo o desperdício. O microscópio de material reutilizado (MMR) não foge a essa realidade.

4.7. O Microscópio de Material Reutilizado - MMR

O Microscópio de Material Reutilizado é um protótipo engenhoso que combina a ciência com a sustentabilidade produzido no clube de ciências da Escola Secundária Polivalente Cesaltina Ramos, na Cidade da Praia – Cabo Verde. Ele surgiu da necessidade sentida por mim e pelos meus alunos de realizar práticas de microscopia para melhor compreender os conteúdos teóricos abordados nas aulas. Incapazes de adquirir microscópios convencionais, decidimos utilizar materiais que seriam descartados, conseguindo desenvolver um protótipo funcional. Este microscópio permite a observação de pequenos objetos e organismos, promovendo a educação científica de maneira acessível e ecológica. Utilizando acrílico, madeira e parafusos para as partes mecânicas, e câmaras de smartphones encontrados no lixo para a parte ótica, conseguimos criar um dispositivo capaz de visualizar células animais e vegetais, bem como protozoários. Além de reduzir o desperdício, o MMR incentiva a criatividade e a inovação, demonstrando que é possível criar ferramentas científicas eficazes a partir de materiais reciclados. Na Figura 5, é apresentada uma imagem legendada do MMR, permitindo conhecer a estrutura do protótipo.

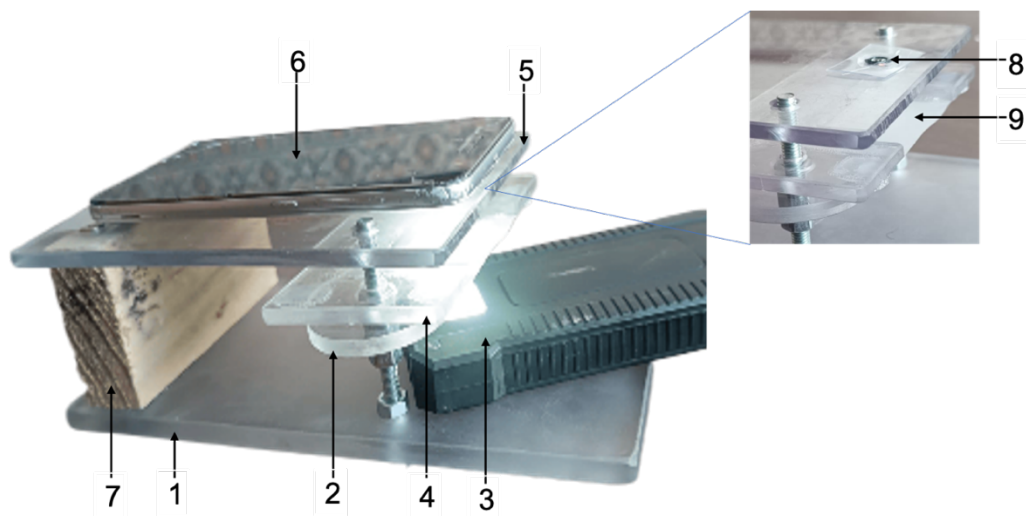


Figura 5 - Microscópio de material reutilizado - MMR

- | | |
|--|---|
| 1. Base | 6. Smartphone que irá servir de ocular; |
| 2. Rodas que permitem focalização | 7. Peça de madeira que serve de |
| 3. Fonte luminosa | coluna do microscópio; |
| 4. Estrutura que vai suportar a lâmina –
platina; | 8. Lente; |
| 5. Base de suporte do smartphone; | 9. Película de dispersão de luz. |

Em 2023, ciente do sucesso e utilidade do MMR, foi decidido publicar um artigo científico - Delgado et al (2023) - com da autoria partilhada com os alunos e alguns colaboradores da Universidade de Cabo Verde e Universidade de Aveiro. O sucesso do MMR dentro e fora de Cabo Verde faz-nos crer que com as devidas melhorias, ele pode ser uma mais-valia para o ensino das ciências.

Para um país como Cabo Verde, adotar essas práticas e recursos, não apenas poderá contribuir para o avanço na direção de um ensino mais prático e eficaz, mas também contribui para a preservação do meio ambiente e para a formação de uma sociedade cientificamente alfabetizada e consciente do seu papel.

5. Metodologia da investigação

5.1. Fundamentação da escolha

Este estudo surge como uma resposta crucial à falta de documentos que apresentem a realidade cabo-verdiana relativamente a formação contínua de professores de ciências nas mais diversas temáticas. Ao abordar as limitações existentes, destacando a falta de material laboratorial e a carência na capacitação dos professores de Biologia e CTV, buscamos esmiuçar os desafios e as oportunidades, de forma a contribuir para um melhor entendimento da realidade cabo-verdiana. Assim, escolher a metodologia adequada e as técnicas de recolha de dados é algo vital para que a investigação permita compreender de que forma a formação contribuiu, ou não, para a adoção de atividades práticas de ensino da CTV e Biologia.

“Um método de investigação compreende a estratégia global seguida na recolha e análise de dados”, “podendo ela ter um carácter qualitativo, quantitativo ou a combinação de métodos”(Gay et al., 2012). Neste contexto, a metodologia adotada desempenha um papel fundamental na condução do estudo e na obtenção de resultados robustos (Coutinho, 2023; Gil, 2008). No presente trabalho, a abordagem metodológica abraçada foi o estudo de caso exploratório, indicada pela vontade de começar a entender e explorar mais profundamente os efeitos que teria a ação de formação nos professores e nas suas práticas. Buscámos compreender as experiências, perceções, desafios e impactos da capacitação de professores e da prática laboratorial, nomeadamente nas abordagens pedagógicas adotadas, no nível de competência para aulas práticas utilizando o microscópio de baixo custo, buscando informações que possam orientar atividades futuras.

Levando em conta que a qualidade dos dados e da informação que se obtém de qualquer trabalho de investigação, é essencial para a credibilidade do mesmo (Ruas, 2021), na recolha de dados para estudo, recorreu-se a inquérito por questionários e por entrevistas e à observação/notação, técnicas que melhor serviam para o objetivo traçado para o estudo. A utilização destas técnicas permitiu uma abordagem abrangente e aprofundada para explorar diversos aspetos do tema proposto.

Para melhor explicar as várias fases do trabalho realizado foi desenhado um cronograma de atividades, representado pela Figura 6 e Figura 7

1ª fase	Identificação do problema (dificuldade de acesso a microscópios nas escolas secundárias da Cidade da Praia e de informação sobre ensino das ciências). Análise documental dos programas que sustenta que há espaço/necessidade desta formação em microscopia.	Planificação global da ação de formação contínua para professores.
	Definição das estratégias e contribuições	
2ª fase	Identificação dos potenciais participantes e da metodologia de estudo	Local: Casa da Ciência da cidade da Praia Parceiros: U.Porto, U.Aveiro, Casa da Ciência da Praia e DNE Cabo Verde.
	Revisão bibliográfica do tema (formação continua de professores e microscopia) e organização da ação de formação: data, formadores, programa, local, parceiros.	
3ª fase	Organização prévia a formação	
	Aplicação do questionário Pré-formação para levantamento específico das necessidades, já dentro das temáticas gerais definidas.	
	Término da organização da formação e análise do questionário I	
	Realização da ação de formação (observação / anotações)	
	Aplicação do questionário Pós-formação para conhecer o efeito a formação nos professores	
	Entrevistas Pós-formação	
4ª fase	Análise dos dados recolhidos em fase de pós formação e apreciação crítica dos resultados.	
	Identificação das oportunidades e constrangimentos resultantes do trabalho.	

Figura 6 - Cronograma de atividades para o desenvolvimento da investigação

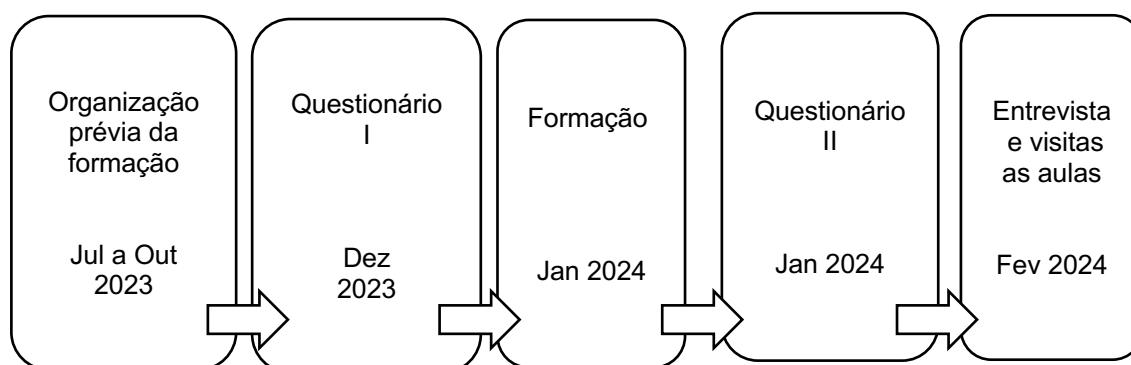


Figura 7 - Cronograma de atividades para o desenvolvimento da investigação

5.2. Participantes

No caso da nossa investigação, recorreu-se a uma amostra não probabilística por conveniência, pois os indivíduos são selecionados porque estão convenientemente disponíveis para participar, em vez de serem escolhidos aleatoriamente (Coutinho, 2023). Na situação descrita, a população é o conjunto completo de professores de CTV e Biologia (neste caso 38 professores, segundo informação da Direção Nacional de Ensino) do ensino secundário da cidade da Praia e os participantes foram 24 professores que participaram de forma voluntária na ação de formação, sendo, uma média de dois por cada escola.

Na recolha e utilização dos dados, para garantias éticas e legais, foi necessário a utilização do consentimento informado. Ciente dessa importância, procurou-se desde o início da investigação, junto das entidades cabo-verdianas, conhecer as diretrizes para a realização do trabalho e as responsabilidades relativamente à recolha de dados que iria acontecer. Não obtivemos nenhuma resposta em concreto, sendo-nos indicado criar um documento (Anexos 2) que seria assinado pelos professores-formandos, por serem adultos, como prova do seu conhecimento relativamente ao propósito dos dados recolhidos. O documento foi entregue aos professores-formandos, em formato de papel num encontro, dia 19 de dezembro, aquando da entrega do questionário I, sendo o mesmo recolhido momentos antes da formação, já assinado.

O conjunto de professores participantes apresenta uma diversidade notável em vários aspetos, proporcionando uma visão abrangente do grupo participante:

- Os participantes são predominantemente femininos, com 22 professoras e apenas 2 professores, refletindo uma discrepância significativa na representação de género, o que também espelha a realidade do conselho.

- A faixa etária média dos participantes está concentrada entre 31 e 60 anos, com o intervalo entre os 41- 45 a ser o mais representado. A experiência profissional varia entre 5 e 30 anos, sendo a média de 19 anos de serviço, demonstrando um grupo de profissionais com uma trajetória extensa na carreira educacional.
- No que diz respeito às habilitações académicas havia um total de 16 professores licenciados e 8 com nível de mestrado ou pós-graduação.
- Os professores atuam no ensino dos 7º ao 12º anos, abordando disciplinas como Ciências da Terra e da Vida, Biologia, Geologia, Saúde e Higiene.
- Um total de 18 dos 24 participantes, além de serem professores, são coordenadores de disciplina, aspeto relevante se pensarmos em termos de potencialidade de um efeito multiplicador das aprendizagens nas escolas.
- Sendo que a média de anos de serviço é de 19 anos, 8 dos 24 professores não fizeram nenhuma formação contínua nos últimos 5 anos. É preocupante que quase um terço dos professores não tenha participado de nenhuma formação contínua nos últimos 5 anos, pois não havendo ainda um plano nacional de formação contínua em vigor, não há uma oferta de formação aos professores.

5.3. Procedimentos de recolha de dados

A recolha de dados é um dos passos essenciais num procedimento analítico, pois contribui diretamente sobre os resultados e as conclusões (Sá et al., 2021).

Na investigação realizada, a recolha de dados aconteceu entre os meses de dezembro 2023 e fevereiro 2024 com a realização de dois inquéritos por questionário [um pré-formação (Anexos 2) e um pós-formação (Anexos 3)], uma entrevista semiestruturada e uma observação livre. Importa alertar que as imagens utilizadas são da autoria do grupo de investigação, e que foram captadas com a autorização das pessoas presentes nas mesmas. Alguns dos dados recolhidos nos questionários não foram utilizados, visto que não demonstraram ser úteis a investigação.

Com essas técnicas de recolha, pretende-se obter dados que permitam alcançar os objetivos traçados pela investigação, como demonstra a Tabela 2.

Objetivos específicos da investigação	Técnicas e/ou instrumentos de recolha de dados
• Descrever o papel das atividades práticas de microscopia no ensino e na aprendizagem de Biologia na Cidade da Praia - Cabo Verde.	Análise documental (dos programas). Questionário I (Pré-formação). Entrevista.
• Caracterizar a perceção dos professores-formandos quanto aos benefícios e desafios associados ao uso de microscópios de baixo custo no ensino de Biologia.	Questionário II (Pós-formação). Observação livre dos professores-formandos durante a formação e nas visitas feitas as escolas. Entrevista (Pós-formação).
Objetivos específicos da investigação	Técnicas e/ou instrumentos de recolha de dados
• Avaliar o contributo da formação no ensino e na aprendizagem da Biologia, nomeadamente ao nível: - ao nível da realização de aulas práticas de microscopia em particular fazendo uso de microscópios de baixo custo. - nas abordagens pedagógicas adotadas pelos professores-formandos em aulas práticas de Biologia.	Entrevista Questionários I (Pré-formação) e II (pós-formação) Observação livre dos professores-formandos durante a formação e nas visitas feitas as escolas.

Tabela 2 - Relação entre os objetivos e técnica de recolha de dado

5.3.1. Inquérito por questionário

A escolha da técnica recai na sua capacidade de eficientemente obter informações, pois permite recolher dados de um grupo mais alargado de pessoas num momento mais restrito, isto é, com um investimento temporal mais reduzido. O questionário é uma instrumento útil na coleta de informações, pois fornece normalmente dados estruturados e de simples análise (Cohen et al., 2002).

Para o estudo foram realizados dois momentos de aplicação de questionário: um pré-formação e um pós-formação. Estes mesmos questionários, antes de serem aplicados, passaram por um teste piloto para ver que mudanças ou alterações deveriam ser feitas.

O objetivo principal da aplicação piloto era aprimorar a metodologia, maximizando assim a qualidade dos dados coletados, e obter informações úteis para aprimorar a estrutura da formação. De uma forma geral, os dados preliminares recolhidos através do piloto do questionário I aplicado a 4 (quatro) professores, não levou a alterações significativas na estrutura do questionário. A explicação está no fato de, durante os anos como professor, já ter convivido com as dificuldades enfrentadas pelos professores de ciências em Cabo Verde. Uma novidade trazida pela aplicação do questionário, foi a dificuldade dos professores em responderem algumas questões. Em particular, houve alguma dificuldade em responder as questões 2.3 e 5. Na pergunta 2.3. os professores apresentaram dificuldades em indicar as possíveis formações, pois alegaram ficar difícil escolher um tema específico por não ser costume as formações contínuas específicas no país. Constatamos que os professores têm a consciência de que precisam de formação contínua, mas não sabem indicar com clareza qual formação em específico. Em relação à questão 5, os professores parecem ter entendido as afirmações como perguntas. Este facto levou a que fosse alertado aos professores no momento de responderem o questionário. Para o teste piloto do questionário II recorreu-se a um monitor da casa da ciência de modo a conseguir ter um “feedback” externo à equipa de organização.

Falando da validação dos questionários e das entrevistas, ela foi realizada pelas duas orientadoras deste trabalho que emitiram o parecer sobre a conformidade das questões com os objetivos estabelecidos, a clareza das perguntas, o número de questões e o tempo necessário para responder as mesmas perguntas, possibilitando organizar de melhor forma os questionários a serem aplicados.

Antes da formação, foi aplicado o questionário pré (Anexos 2) aos professores-formandos, que serviu de base para analisar e conhecer o perfil dos formandos. Este questionário, constituído por 22 perguntas das quais duas de resposta aberta, permitiu conhecer o perfil do professor-formando (perguntas 1.1. a 1.8), conhecer a formação de base e as estratégias pedagógicas usada pelo professor-formando (perguntas 2.1 a 3.2.2.), conhecer as condições do estabelecimento de ensino (perguntas 4.1 a 4.2.3.) e conhecer as habilidades de ensino, as competências laboratoriais bem como a abertura a novos conhecimentos (pergunta 5).

A partir dos resultados deste questionário, o recolhemos subsídios que permitiram conhecer as competências académicas e formativas dos formandos, bem como as abordagens pedagógicas normalmente usadas pelos mesmos.

No final da formação foi aplicado um segundo inquérito por questionário II (Anexos 3) pós-formação, com o propósito de recolher opiniões dos formandos relativamente à formação, bem como do microscópio produzido durante a mesma formação. Este questionário era constituído por 11 perguntas, das quais quatro de respostas abertas, permitiu conhecer a perceção dos professores-formandos acerca da formação (Parte I), particularmente dos conteúdos trabalhados e a organização da mesma. Na Parte II, as respostas ao questionário permitiram perceber a visão com que os professores-formandos ficaram do microscópio e de uma forma geral como a formação contribuiu para o seu desenvolvimento presente e futuro como professores. A Parte III, constituída por quatro perguntas abertas, permitiu ter opiniões sobre a formação, com os pontos fortes e fracos e melhorias que serviriam de barómetro para as próximas formações. Também repetimos a pergunta do primeiro questionário sobre as formações que os professores-formandos gostariam de frequentar do primeiro questionário, para perceber se a formação influenciou ou não nas escolhas realizadas. Com este questionário, recolheram-se subsídios que acudiram aos interesses do estudo, mas também serviriam de apoio para a melhoria da formação para possíveis edições futuras.

5.3.2. Entrevista

Tal como referido por Coutinho (2023) a entrevista é uma poderosa técnica de recolha de dados, pois pressupõe um encontro social e interpessoal entre o entrevistado e o investigador, e não apenas um exercício de recolha de dados. Segundo a mesma autora, a técnica de inquérito por entrevista é realizada pelo investigador e ocorre face a face ou de forma remota, possibilitando, devido à flexibilidade, que o investigador adapte as questões e desta forma obtenha informações sempre que isso revele importante.

A entrevista realizada em formato presencial, e tinham como objetivo claro conhecer a perceção dos entrevistados acerca da formação e do microscópio de baixo custo. Procurou-se que tivessem a extensão adequada, de modo que fossem às suficientes, para obter as informações necessárias para a realização do estudo, e não se tornassem cansativas para os entrevistados. Para isso foi realizado um teste piloto, onde foi entrevistado um professor participante na formação e um dos monitores da Casa da

Ciência. No final dos testes e com a convicção de haver corrigido quaisquer erros, foram conduzidas as entrevistas.

As entrevistas, realizadas um mês depois da formação, tiveram a duração média de 20 minutos, e foram realizadas à três participantes da ação de formação, que como previamente combinado, foram realizados aos três professores sorteados como o microscópio e material reutilizado (MMR), no final da formação. Um guia de entrevista (Anexos 4) foi previamente preparado, formado por 16 perguntas validadas pela equipa de orientação, e como acima citado, passo por uma pilotagem. Quanto à ordem de apresentação das questões esta foi feita tendo em conta uma sequência gradativa, começando pelas mais simples, relacionadas com a ação de formação como um todo, seguida de questões relacionadas com o uso do microscópio MMR nas aulas práticas do professor.

5.3.3. Observação

A observação que, “nada mais é que o uso dos sentidos com vista a adquirir os conhecimentos necessários para o cotidiano,” desempenha um papel fundamental no processo de pesquisa sendo “essencial para a coleta de dados em diversas etapas de um estudo” (Gil, 2008). Coutinho (2023) define a observação como um processo no qual o investigador regista a ocorrência de comportamentos, fenómenos ou documentos. Destaca-se que a observação proporciona ao pesquisador a oportunidade de recolher dados “ao vivo” no local, conforme salientado por Cohen, Manion, & Morrison (2008), diferenciando-se assim de relatos ou observações de segunda mão, que podem carecer de credibilidade. Portanto, a prática da observação emerge como uma ferramenta valiosa para a pesquisa, permitindo a obtenção de dados diretamente no contexto investigado e fortalecendo a confiabilidade das informações coletadas.

A utilização da observação neste trabalho deve-se à necessidade de identificar fenómenos em tempo real no ambiente natural da formação e em momentos de pós formação (aulas). Durante as partes práticas da formação, o investigador anotou e relatou o comportamento, recolheu imagens dos formandos, pretendendo com isso fazer considerações sobre a implementação real dos materiais de baixo custo e identificar possíveis obstáculos ou áreas de melhoria, em articulação com os objetivos da investigação.

Três semanas depois da formação, como combinado com os três professores-formandos que receberam o MMR, foi realizado uma visita às aulas para observar a utilização do microscópio MMR nas suas aulas de CTV e Biologia. Essas visitas foram

feitas com o intuito de ver *in loco* a utilização na sala de aula do microscópio MMR por parte dos professores-formandos e delas obter dados.

5.4. Sistematização e Análise de Dados

A etapa crucial de análise de dados em qualquer estudo não apenas desempenha um papel essencial, mas também é fundamental para a obtenção de resultados robustos e confiáveis. No estudo realizado recorreremos à análise de conteúdo que segundo Bardin (2016) é “um conjunto de técnicas de análise”, “muito empírico” e que “tem de ser reinventada a cada momento adequando-a ao objetivo pretendidos” (p.3, 4). Na análise às entrevistas e às anotações das observações na formação e nas aulas assistidas, buscou-se classificá-los em categorias que auxiliaram na compreensão do que está por trás dos discursos. Em relação à análise dos conteúdos das entrevistas, a mesma autora alerta ser “é muito delicada”, pois exige “uma perícia muito mais dominada do que a análise de respostas a questões abertas ou à análise de imprensa” visto que “encontra as pessoas na sua unicidade” (p. 94). Esta peculiaridade trás ao de cima a dificuldade que temos de conseguir usar uma informação simulada para alcançar uma ideia do coletivo.

Em relação ao tratamento dos dados mais numéricos, proveniente dos questionários, recorreremos à ferramenta Excel, para fazer a análise descritiva dos dados, pois demonstrou ser adequado para os dados recolhidos.

5.5. Ação de formação em práticas laboratoriais com material *low cost*

5.5.1. Enquadramento e objetivos da formação

A importância da formação contínua dos docentes no sistema educativo cabo-verdiano, como dito anteriormente, está expressa no DL n.º3/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano (2018), que salienta a necessidade de uma formação contínua dos docentes para uma atualização e aprofundamento dos conhecimentos, visando assim uma atualização permanente do corpo docente. Neste sentido torna-se essencial ao professor atualizar os conhecimentos teóricos e procedimentais para acompanhar as gerações de alunos que constituem as suas turmas.

Neste enquadramento surge a proposta de uma ação de formação destinada aos professores de CTV e Biologia do ensino secundário. Esta iniciativa visa abordar temas relevantes como biologia celular, microbiologia, bem como a produção de materiais didáticos, com o intuito de fornecer ferramentas práticas e transponíveis para o dia a dia letivo, em conformidade com os programas escolares estabelecidos. A ação de formação intitulada "Práticas Laboratoriais com Microscópios de Baixo Custo no Ensino e Aprendizagem das Ciências Naturais e da Biologia" (Anexos 1), resulta de uma parceria entre a Casa da Ciência da Cidade da Praia, a Universidade de Aveiro e a Universidade do Porto. A formação objetivou capacitar os professores com conhecimentos e técnicas atualizadas, permitindo-lhes enriquecer as suas práticas pedagógicas e proporcionar uma experiência educacional mais dinâmica e eficaz aos alunos. Para tal foi feito uma análise dos programas das disciplinas dos diferentes níveis do secundário (Anexos 5, Anexos 6 e Anexos 7), tendo a equipa organizadora focado nos temas apresentados na Tabela 3. Preocupou-se em trabalhar os conteúdos selecionados do programa das disciplinas de CTV e Biologia-Geologia, que melhor enquadravam com as necessidades de atualização científico-pedagógico dos professores, bem como a dificuldade em realizar aulas práticas, devido à falta de material laboratorial, mais precisamente de microscópios.

Temas do 9º ano	Temas do 10º ano	Temas do 11º ano
Tema I: A sustentabilidade da vida na terra. - Capítulo 2: gestão sustentável dos recursos naturais	Unidade II: A Célula e a química da vida. - Capítulo II: Uma viagem pela célula	Tema II – Do ADN à Biodiversidade
Tema III: Introdução à genética. - Capítulo 1: Armazenamento e transmissão da informação genética.		

Tabela 3 - Conteúdos do programa das disciplinas de CTV e Biologia-Geologia utilizados para uma melhor preparação da formação. Fonte: Ministério da educação de Cabo Verde

Como objetivos da ação de formação foram definidos os seguintes:

- Aprofundar o conhecimento da área da microbiologia, em particular da microscopia em estreita articulação com o programa/currículo do 9º, 10º e 11º ano de Biologia;
- Produzir microscópios de baixo custo a partir de material reutilizados de forma a colmatar a eventual falta desse recurso de ensino nas escolas;
- Planificar em conjunto com os pares e com os formadores, atividades prático-laboratoriais no âmbito da microbiologia com microscópios óticos compostos tradicionais e com microscópios produzidos a partir da realização de material.

5.5.2. Duração e destinatário

A ação de formação teve a duração de 16 horas, e decorreu durante os dias 3 e 4 de janeiro de 2024, na Casa da Ciência da Cidade da Praia, em Cabo Verde, e foi destinada a professores do 9º, 10º e o 11º ano com formação em Ciências Naturais e/ou Ciências Biológicas das 14 escolas do ensino secundário da Cidade da Praia. De cada escola foram convidados dois professores para participarem. Algumas escolas só tiveram um representante por indisponibilidade e dos professores e uma escola teve três professores porque houve uma vaga disponível e a professora demonstrou muito interesse em participar.

5.5.3. Metodologia da ação de formação

A ação de formação abrange uma componente teórica estruturante, como consta no programa do (Anexos 1), conduzida por professores-formadores das renomadas Universidades do Porto e de Aveiro. O seu objetivo principal é proporcionar ao professor-formando uma atualização nos mais recentes avanços da microbiologia e biologia celular. Além disso, englobou atividades práticas coordenadas pelos próprios professores-formandos, em colaboração com o mestrando. Durante essas atividades, destaca-se a produção de um microscópio de baixo custo a partir de materiais reutilizados, visando não apenas a facilidade de fabricação, mas também a redução do lixo eletrónico gerado.

Na fase inicial da formação, os professores-formandos foram introduzidos aos mais recentes estudos em microbiologia e biologia celular, explorando também temas relevantes, como a aplicação da V de Gowin (Figura 8) como uma ferramenta essencial para a avaliação das aprendizagens dos alunos durante as aulas práticas de biologia.

O Diagrama V pode ser usado de várias maneiras diferentes, o que ajuda a entender melhor como ele funciona e como pode ajudar na compreensão da estrutura do conhecimento de forma prática (Leboeuf e de Lourdes Batista, 2013). Ela facilita a organização e a compreensão do conhecimento por parte dos alunos, apresentando-se como uma alternativa aos longos e cansativos relatórios práticos.



Figura 8 - Processo de construção e apresentação do V de Gowin

Em relação a abordagem CTSA, que era uma novidade para os professores-formandos, trouxe uma perspectiva abrangente para a abordagem dos conteúdos fundamentais, abrindo horizontes. O diagrama da Figura 9 apresenta como, a partir do MMR e do estudo do currículo cabo-verdiano, foi possível desenvolver a estratégia CTSA com os professores-formando.

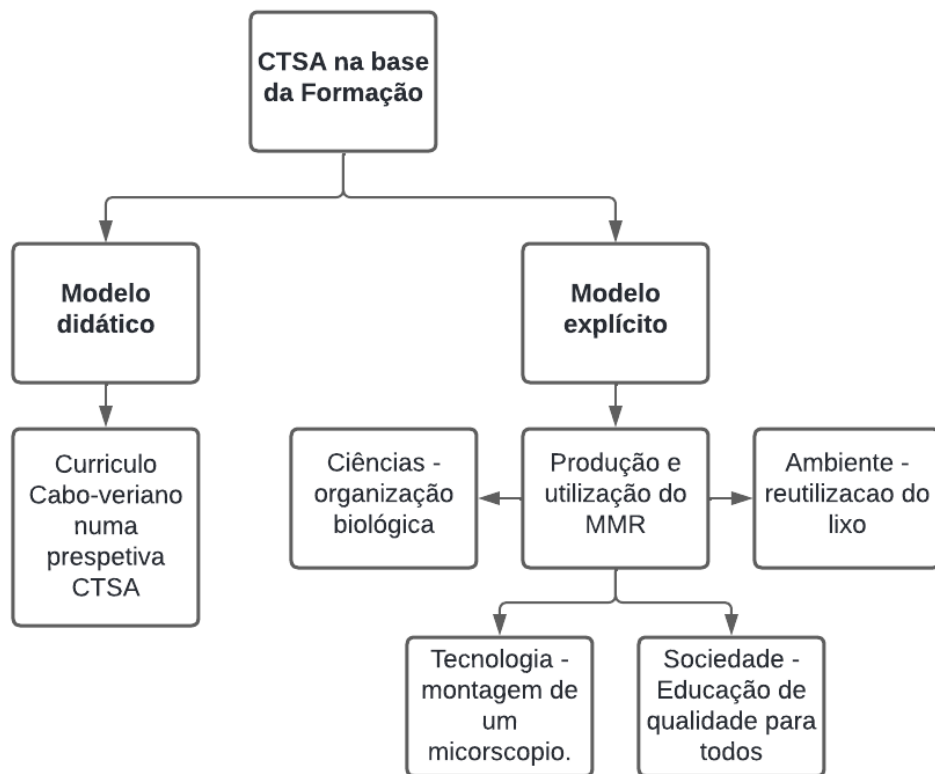


Figura 9 - Prepetiva CTSA na formação de professores

Na sequência, adentramos a fase prática, mais voltada para a abordagem “*hands on*”, na qual, dedicamos à montagem de microscópios MMR (Figura 10). Nesta etapa, buscamos demonstrar aos professores-formandos a facilidade tanto na construção quanto na utilização dos protótipos. Ao finalizar a montagem do equipamento, conduzimos atividades práticas focadas na observação de preparações temporárias que permitiram aos professores-formandos familiarizarem-se com o protótipo construído, testando as suas capacidades de foco e ampliação (Figura 10). Além disso, introduzimos a produção da V de Gowin como uma alternativa inovadora aos tradicionais relatórios de aulas práticas.



Figura 10 - Processo de montagem e utilização do MMR

Por fim, as atividades foram direcionadas para as tecnologias educativas, mais especificamente o *Kahoot*. Sendo uma plataforma global e colaborativa de jogos educativos que ajuda professores, alunos e profissionais a criar e jogar quizzes interativos, ela é uma solução que auxilia os professores a aumentar o engajamento dos por meio de atividades (Junior, 2017). Inicialmente, apresentamos o programa aos professores-formandos (Figura 11) e, em seguida, após a instalação nos seus dispositivos móveis, conduzimos alguns exercícios práticos (Figura 12). Dado que o programa não era familiar para a maioria dos professores-formandos, esse momento proporcionou uma significativa aprendizagem e uma troca valiosa de conhecimentos.



Figura 11 - Apresentação do kahoot aos professores-formandos



Figura 12 - Utilização do Kahoot por parte de professores-formandos

Convicto num efeito multiplicador, os benefícios dessa formação não se limitam apenas aos professores-formandos, mas se espalham para os alunos, colegas e até mesmo para toda a comunidade escolar.

6. Apresentação dos resultados

Nesta secção serão apresentados os resultados à luz dos objetivos de investigação já explanados e que agora recordamos:

- Descrever o papel das atividades práticas de microscopia no ensino e na aprendizagem de Biologia e CTV de acordo com os relatos dos professores-formandos
- Caracterizar a perceção dos professores-formandos quanto aos benefícios e desafios associados ao uso de microscópios de baixo custo no ensino de Biologia
- Avaliar o contributo da formação no ensino e na aprendizagem da Biologia, e CTV nomeadamente: a) ao nível da realização de aulas práticas de microscopia em particular fazendo uso de microscópios de baixo custo; b) nas abordagens pedagógicas adotadas pelos professores-formandos em aulas práticas de Biologia e CTV.

Orientados por estes objetivos, pretendemos desenvolver o diálogo, o entendimento e a compreensão de alguns avanços verificados na esfera do ensino da Biologia e CTV nas escolas secundárias da Praia, bem como, a visão dos professores-formandos face à formação.

Assim sendo, de forma sintética, apresentamos os resultados em quatro grandes tópicos: a) examina o papel das atividades práticas de microscopia no ensino e aprendizagem de Biologia; b) compreender a perceção desses professores-formandos sobre o uso do microscópio de baixo custo (MMR) no ensino de Biologia e CTV; c) avaliar a contribuição da formação contínua no ensino de Biologia e CTV, e nas abordagens pedagógicas adotadas; d) apresentar a avaliação da formação na perspectiva dos próprios professores-formandos.

6.1. O papel das atividades práticas de microscopia no ensino e na aprendizagem de Biologia na ótica dos professores-formandos

Como referido anteriormente, o microscópio e as aulas sobre o uso do microscópio são um ponto importante no que se refere ao ensino da biologia. Nesse primeiro ponto

apresentamos, de forma geral, os diferentes aspectos que entendemos como importantes para a análise e reflexão sobre a importância das atividades práticas de microscopia na visão dos professores. Recorrendo aos dados dos questionários, das entrevistas e das observações atentamos vislumbrar a posição dos professores-formandos em relação a esta questão.

Da informação recolhida junto dos professores-formandos, conseguimos confirmar que existe uma carência generalizada de atividades prática nas escolas secundárias da Cidade da Praia, e que este cenário se deve a fatores diversos como: falta de laboratórios físicos, falta de equipamentos de laboratórios, turmas superlotadas, além da falta de conhecimento e competências de alguns professores para lecionar aulas práticas.

De acordo com o Gráfico 1 feito com as respostas recolhidas e das visitas efetuadas, das escolas presentes na formação, 6 não tinham laboratórios, 4 tinham laboratórios, mas não é utilizado por diversos fatores (dificuldade de gestão do espaço com as outras disciplinas, falta de manutenção de equipamentos ou sem equipamentos) e somente 4 escolas tem laboratórios e realizam aulas práticas regularmente. Esta situação, aliada à falta de tempo devido aos currículos sobrecarregados, leva a que a realização de aulas práticas seja cada vez mais uma miragem na maioria das escolas.

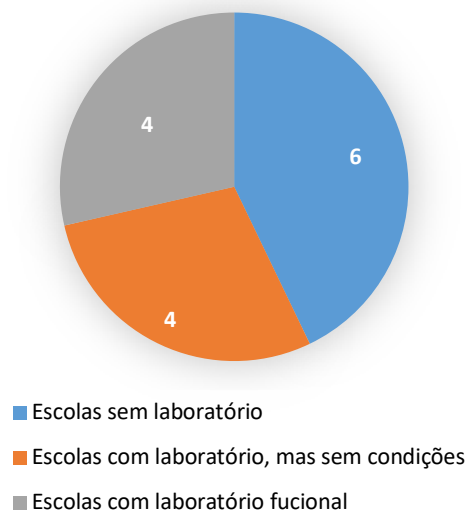


Gráfico 1 - Existência ou não de laboratórios nas escolas

No Gráfico 2 apresentam-se os resultados da percepção dos professores-formandos em relação, as suas capacidades de utilização de microscópios e à importâncias das aulas práticas.

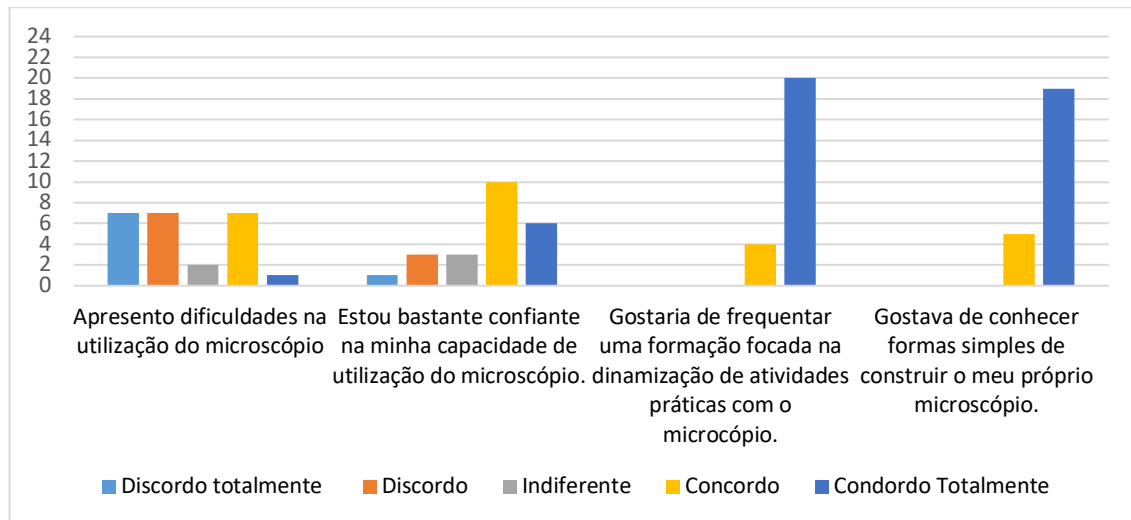


Gráfico 2 - Percepção dos professores em relação às capacidades de utilização de microscópios e à importância das aulas práticas

A análise dos dados apresentados no Gráfico 2, resultantes das respostas dos professores-formandos à questão 5 do Questionário I, revela uma dicotomia interessante. Enquanto na primeira afirmação, uma parte considerável, representada por 8 dos 24 participantes, admitiu enfrentar dificuldades na utilização do microscópio, na segunda afirmação uma proporção maior, 16 dos 24, demonstrou confiança nas suas habilidades no manuseio do equipamento. Essa aparente contradição pode ser interpretada como um reflexo do constante desejo de aprimoramento dos professores. Mesmo confiantes nas suas competências, reconhecem a necessidade contínua de melhorias. Isso fica evidente na resposta afirmativa de todos os participantes à possibilidade de participar de formações focadas em práticas de microscopia, conforme indicado na terceira afirmação. Isso indica a importância atribuída pelos professores-formandos às atividades de microscopia nas suas aulas. Além disso, o interesse de todos os participantes na possibilidade de aprender a construir o próprio microscópio reflete a consciencialização sobre a importância dessas atividades considerando especialmente a escassez de equipamentos nas escolas.

Um outro ponto relevante de avaliação está nas respostas recolhidas na questão 3.1. da parte III do Questionário I, onde é pedido aos professores-formandos que “relatassem dois exemplos de práticas letivas realizadas com os seus alunos”. A quase totalidade

dos professores-formandos relatam duas aulas práticas realizadas, como é exemplo, a resposta do professor DR2:

“- Observação microscópica de infusório;

- Determinação de grupo sanguíneo utilizando reagentes existentes na escola.”

Podemos questionar se os professores-formandos não entenderam a pergunta, confundido “práticas letivas” com “atividades práticas”. Pode ser que sim, mas também é de ressaltar a intenção/vontade de expor as aulas práticas que realizaram em algum momento, em vez de simplesmente ignorarem a pergunta ou relatarem atividades teóricas. Podemos dizer que as aulas práticas têm uma grande importância para os professores-formandos.

Durante a formação e nas entrevistas, os professores-formandos sempre expressaram as suas preocupações e lamentações sobre as condições que os impedem de realizar aulas práticas de microscopia. Através de relatos recolhidos nas entrevistas, os professores-formandos afirmam que:

“Nas raras aulas práticas de microscopia realizadas com o microscópio de material reciclado, os alunos ficaram radiante não querendo que a aula terminasse. Depois de alguns dias perguntaram quando seria a próxima aula prática. Era possível ver nos seus olhos que foi ótima a aula prática.” Professor/a RS1

“Os alunos sempre pedem aulas práticas com o microscópio, mas não temos como. Infelizmente é difícil porque a nossa escola não tem um laboratório nem microscópios.” Professor/a CJ2

“Queria realizar mais aulas práticas, porque na minha escola até tem laboratório e microscópios, mas a carga horária não me permite. Assim sinto que os meus alunos ficam prejudicados, pois não conseguem ter contacto com a parte prática, “mão na massa” da matéria.” Professor/a AMD1

Também durante a formação, observou-se um participante que se destacou por seu interesse e desejo de aprender. Numa conversa mais íntima, ressaltou que: precisa de aprender o máximo possível para mudar a forma de ensinar biologia e ciências para os seus alunos, mesmo enfrentando limitações na escola onde atua, visto que funciona num anexo a uma escola primária.

Apesar das limitações da escola, os professores-formandos expressam um desejo genuíno de aprender e de se aprimorar para melhorar a sua prática de ensino. Os professores-formandos reconhecem o valor significativo das atividades práticas para a aprendizagem dos alunos, demonstrando serem essenciais no processo de ensino e de aprendizagem, na medida em que a não realização traz prejuízo para os alunos.

6.2. A percepção dos professores-formandos em relação ao uso do MMR no ensino de Biologia e CTV

O segundo objetivo centra-se na compreensão da percepção dos professores-formandos em relação ao microscópio de baixo custo feito de material reutilizado - MMR (Figura 13), constituindo uma parte importante do nosso estudo. Através da análise dos resultados obtidos nos questionários, entrevistas e observações diretas, buscamos reunir informações relevantes que possam contribuir para o desenvolvimento contínuo do projeto.

Com o intento de utilizar protótipos no auxílio ao ensino das ciências e contribuir para o ensino da biologia e CTV nas escolas de Cabo Verde, foi apresentado o MMR como uma solução credível para a falta de microscópios nas escolas.

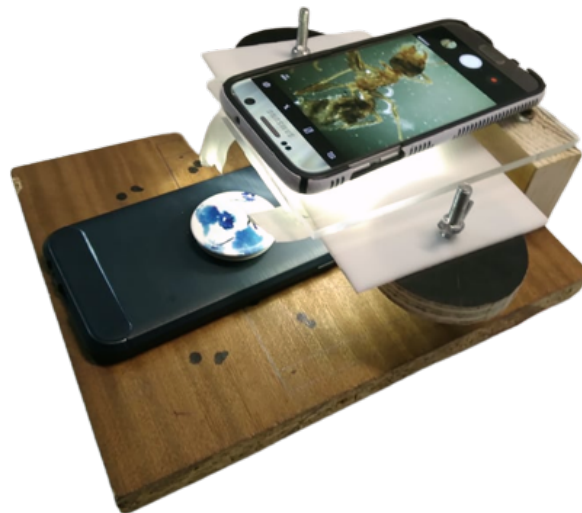


Figura 13 - Microscópio low cost feito de material reutilizado - MMR

Podemos dizer que foi impactante o primeiro contacto dos professores-formandos com o MMR, com depoimentos que relatam a satisfação e o interesse dos professores-formandos em explorar novas formas de ensinar, como vemos a baixo:

“É pensar que às vezes pensamos que um certo material não vai servir mais e que utilizando de outra forma podemos ter uma boa utilidade, principalmente para os alunos que pensam: Olha uma madeira que já não vale mais ou pedaço de gelatina [acrílico] que já não vale mais, mas que reutilizado dá para fazer aulas práticas na sala de aula. Foi muito interessante, gostei muito.” Professor/a RS1

No Gráfico 3 apresenta-se uma síntese das respostas dos professores-formandos resultantes da avaliação que fizeram do MMR.

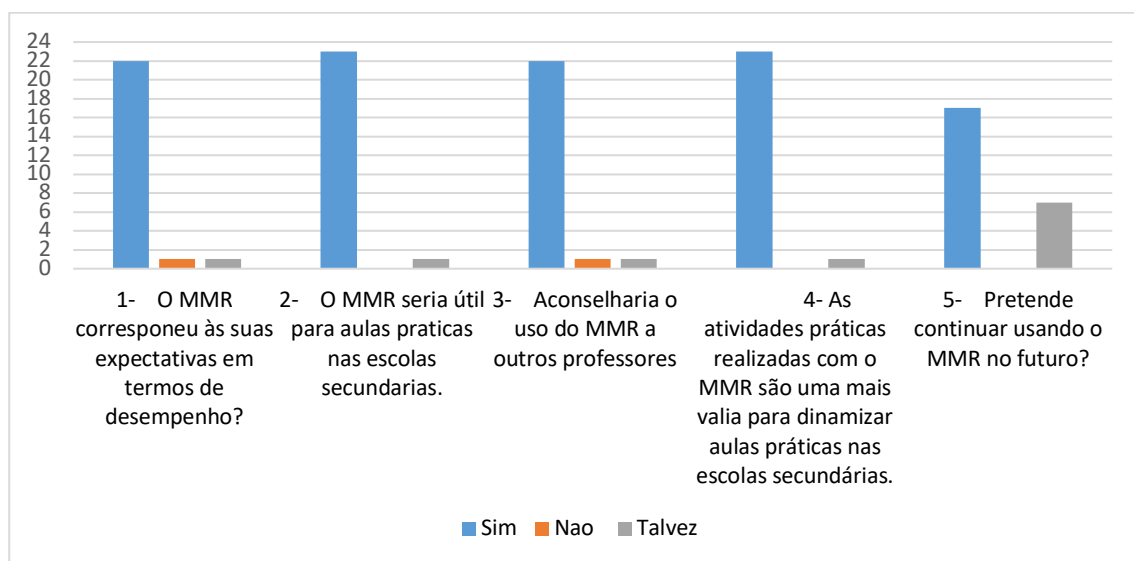


Gráfico 3 - Avaliação do microscópio MMR por parte dos participantes

Do Gráfico 3 podemos extrair elações interessantes levando em conta a perceção que os professores-formandos têm do MMR. Em relação ao atendimento às expectativas de desempenho, a maioria dos participantes (22 de 24) afirmou que o MMR atendeu às suas expectativas em termos de desempenho. Conseguimos ver que apesar do seu aspecto simples (Figura 13), o que podia criar uma desconfiança nos utilizadores, o microscópio demonstrou estar à altura das exigências dos professores-formandos.

Nas entrevistas, foi nítido e evidente a admiração dos professores com o MMR. Depoimentos como os apresentados abaixo comprovam:

“Trabalhar com o microscópio de baixo custo foi uma novidade muito grande, dá para ver que é algo que nos vai ajudar muito porque aqui em Cabo Verde temos turmas com muitos alunos. Portanto esse microscópio como podemos ver, dá para ser usado por muitos alunos ao mesmo tempo, então é uma mais valia” Professor/a CJ2

“Foi surpreendente para mim, porque confesso que não estava à espera que aquilo iria resultar numa qualidade de imagem que nós conseguimos. A qualidade de imagem do microscópio reciclado é equipara com o que conseguimos com o microscópio convencional”. Professor/a AMD1

Isso sugere que o MMR foi eficaz em proporcionar uma experiência satisfatória aos usuários, cumprindo as funções para as quais foi projetado, e que apesar de algumas alterações necessárias, devemos pensá-lo como uma possível solução para os problemas de falta de microscópios nas escolas.

Falando da utilidade para aulas práticas, a quase totalidade dos participantes, 23 dos 24, concordaram que o MMR seria útil para a realização de aulas práticas nas escolas secundárias. Esse consenso indica uma percepção geral de que o MMR pode agregar valor ao ensino prático de ciências nas escolas, oferecendo uma ferramenta eficaz para promover a aprendizagem dos alunos. Também nas entrevistas, os professores-formandos expuseram as percepções semelhantes:

“O fato de muitos alunos trabalharem a mesmo tempo num microscópio enquanto que no microscópio convencional é uma pessoa de cada vez; posso fazer fotografias e vídeos fáceis, algo que não acontece no microscópio convencional. Tem muitas vantagens. Por ser na câmara de um smartphone, posso explicar, apontar e no convencional é bem diferente.” Professor/a CJ2

“Acho que o prazer de ter um microscópio construído e a facilidade de observação, fazendo filmagem e de ver coisa no tempo real com muitas pessoas ao mesmo tempo e com um tamanho que não se compara quando vamos ver num microscópio binocular, eu acho que é bastante vantagem.” Professor/a AMD1

“Do microscópio ótico convencional, não havia muita diferença em termos de observação, porque a imagem que se via no microscópio de baixo custo era igual à imagem do microscópio convencional”. Professor/a RS1

“Consigo ver que a ideia de produção desse microscópio abrange muitas áreas e não só a ciência ou a microscopia. Também abrange na proteção ambiental, mais precisamente na reciclagem. Então os alunos tiveram a sensibilidade de ver que o microscópio não só era uma mais valia para a observação, mas também ajudar na proteção ambiental através do reaproveitar dos materiais”. Professor/a CJ2

A versatilidade, a facilidade de uso e a utilidade são pontos de grande ênfase para os professores-formandos que utilizaram o MMR. Dos depoimentos dos professores-formandos podemos concluir que essa ferramenta apresenta diversas vantagens em comparação com o microscópio convencional. Os professores-formandos destacam a possibilidade de vários alunos trabalharem simultaneamente no microscópio de baixo custo, enquanto no convencional apenas uma pessoa pode usar de cada vez. Além disso, ressaltam a facilidade de fazer fotografias e vídeos como demonstra a Figura 14, algo que não é tão simples no microscópio convencional.

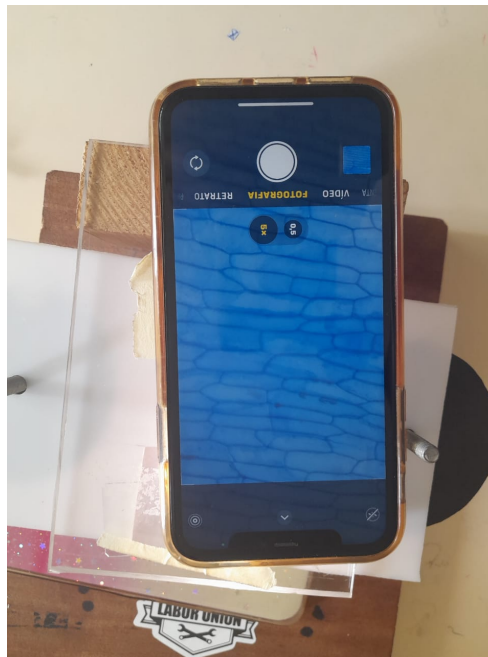


Figura 14 - Célula de epitélio da Cebola (*Allium cepa*) vista através do MMR

A capacidade de explicar, apontar e compartilhar observações usando um *smartphone* na câmera do microscópio de baixo custo é mencionada como uma grande vantagem. Outro ponto positivo destacado é a facilidade de observação e a possibilidade de realizar filmagens em tempo real, proporcionando uma experiência mais imersiva e acessível para os alunos. Além disso, um dos professores-formandos destacou que, em termos de observação, não havia muita diferença entre o microscópio de baixo custo e o convencional, pois a imagem era semelhante em ambos os casos. Um destaque também muito importante reside na oportunidade de consciencialização dos alunos nas temáticas da proteção ambiental, reciclando materiais, enquanto produzem os seus microscópios. Esses depoimentos indicam que o MMR oferece uma alternativa

sustentável para atividades práticas de observação em sala de aula, proporcionando uma experiência de aprendizagem enriquecedora para os alunos.

Sobre a recomendação a outros professores, a grande maioria dos participantes (22 de 24) afirmou que recomendaria o uso do MMR a outros professores. Isso reflete uma confiança na eficácia e utilidade do MMR como recurso educacional, sugerindo que os participantes estão dispostos a compartilhar a sua experiência positiva com seus colegas.

Os entrevistados reforçaram essa intenção, através da ideia de que o bom tem que ser partilhado. Depoimentos como os que a seguir apresentam sustentam o que foi dito:

“Recomendaria sim, porque no início parece que não é fácil, mas depois com um período curto de utilização consegui ver que é fácil. Ele é versátil e muito útil.”

Professor/a CJ2

“Recomendaria sim. Inclusive os alunos convidaram a direção da escola para virem assistir à aula prática, mas não foi possível, visto estarem muito ocupados, chamaram à diretora de turma para assistir, demonstrar o orgulho pelo seu trabalho”. Professor/a AMD1

“Recomendaria e já recomendei para o meu grupo de coordenação”. Professor/a RS1

Podemos concluir que há uma recomendação unânime quanto à utilidade e eficácia desse equipamento para a realização de atividades práticas em sala de aula. Os professores-formandos destacaram a facilidade de uso e a versatilidade do microscópio de material reutilizado, ressaltando que, apesar das dificuldades iniciais, rapidamente perceberam o seu potencial e o consideram uma ferramenta valiosa para o ensino. Além disso, o facto de os alunos demonstrarem interesse e orgulho pelo trabalho realizado com o microscópio reforça a percepção positiva dos professores-formandos em relação ao equipamento. Esses depoimentos indicam que o MMR é recomendado não apenas pelos professores-formandos que o utilizaram, mas também é visto como uma opção viável e eficiente para o ensino de ciências nas escolas.

No que diz respeito às mais-valias para dinamizar aulas práticas, novamente, a quase totalidade dos participantes concordaram que as atividades práticas realizadas com o MMR é uma mais-valia para dinamizar as aulas práticas nas escolas secundárias. Isso ressalta a percepção de que o MMR pode melhorar significativamente a qualidade e o

envolvimento dos alunos nas aulas práticas, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais eficaz e ativo.

Nas entrevistas, enfatiza-se mais uma vez a crença de estar na presença de algo útil:

“Acho que com esse microscópio, conseguimos ver que o aluno aprende melhor do que com o convencional. Com o convencional o aluno coloca os olhos na ocular, e o aluno até pode ficar na dúvida se viu ou não o objeto que estava à procura, mas nesse microscópio de baixo custo, posso deixar a imagem parada na tela do smartfone, desenhar e comentar com os colegas, facilitando a aprendizagem. É uma mais valia esse microscópio”. Professor/a CJ2

“Eu diria que o microscópio de material reutilizado, em termos práticos, se calhar funciona melhor”. Professor/a AMD1

“É uma mais uma valia, é uma forma mais fácil dos alunos começarem a ver os microrganismos e podem até fazer em casa. É uma mais-valia porque os alunos não precisam estar à espera da escola ou do Ministério para conhecerem o mundo microscópio”. Professor/a RS1:

Podemos concluir que há uma percepção geral de que o MMR oferece vantagens significativas em termos de aprendizagem. Os professores-formandos destacam que o seu uso proporciona uma experiência de aprendizagem mais eficaz em comparação com o microscópio convencional. Eles observam que o microscópio de material reutilizado facilita a visualização dos objetos, permite uma focagem mais precisa e oferece melhor iluminação. Além disso, destacam a praticidade de capturar imagens e compartilhá-las com os alunos, o que contribui para uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos. Esses aspectos sugerem que o microscópio de material reciclado representa uma valiosa ferramenta educacional, potencialmente superando as limitações dos microscópios convencionais em termos de eficácia e usabilidade no contexto educacional.

Em relação à intenção de uso futuro, a maioria dos participantes (17 de 24) expressou a intenção de continuar a usar o MMR no futuro, indicando uma disposição para integrar essa tecnologia nas suas práticas educacionais em longo prazo. No entanto, é importante notar que sete participantes não se comprometeram com uma resposta definitiva, sugerindo uma certa hesitação ou incerteza em relação ao uso contínuo do MMR.

Durante as visitas às escolas foi possível observar o frenesim provocados pelo contacto dos alunos com o MMR pela primeira vez. Alguns professores-formandos aproveitaram o entusiasmo dos alunos e lançaram o desafio para a produção do MMR por parte dos alunos. Até à realização deste trabalho alunos de cinco escolas secundárias da Cidade da Praia estavam a replicar o MMR para utilizarem nas suas escolas e em feiras de ciências, sendo que duas escolas também já fizeram os seus microscópios MMR (Figura 15).



Figura 15 - Alunos de uma escola secundária apresentando os seus microscópios MMR. Fonte: Pagina do facebook do Clube Enciência

As entrevistas nos trazem depoimentos inspiradoras do trabalho realizado pelos professores-formandos e alunos na produção do microscópio:

“Os meus alunos estão a produzir o microscópio para como forma de avaliação. De início diziam ser impossível produzir o microscópio, mas depois que apresentei o artigo, disseram que afinal era fácil”. Professor/a ET1

“Como no 10º ano trabalhamos os conteúdos do microscópio, já colocamos no nosso plano de trabalho a construção desse tipo de microscópio, permitindo que com a sua construção os alunos sintam ainda mais a sua importância na proteção ambiental”. Professor/a CJ2

“Mais surpreendente para mim foi que o microscópio replicado pelos meus alunos, mesmo não tendo ficado perfeito na estrutura, conseguiram imagens espetaculares e iguais as imagens conseguidas no microscópio convencional. Estamos ansiosos por alguma atividade de ciência na escola para apresentar esse microscópio para toda a escola. Recomendava e recomendava muito”. Professor/a AMD1

“Porque é uma forma mais fácil de começarmos a utilizar o microscópio e ver os microrganismos. Principalmente no ensino básico obrigatório (EBO) que não tem um microscópio, já não precisam ficar a emprestar o nosso, e dessa forma conseguem ver melhor e serem mais independentes. Até os professores ficaram entusiasmado e já disseram que vão fazer mesmo”. Professor/a RS1

Em resumo, os dados demonstram uma receptividade extremamente positiva ao MMR entre os participantes do estudo. Esses resultados sugerem que o MMR tem o potencial de desempenhar um papel significativo no aprimoramento do ensino de ciências nas escolas secundárias, apresentando-se como uma ferramenta valiosa para promover o aprendizagem prática e envolve os alunos de forma mais eficaz. Não podemos esquecer também dos professores-formandos, que demonstraram reticentes em relação à continuação do uso do MMR. Devemos refletir que mudanças devem ser feitas para que o MMR seja visto por todos como uma solução, pois desse entendimento reside a possibilidade de termos em todas as escolas microscópios para que as aulas práticas de Biologia e CTV sejam uma realidade.

6.3. Contribuição da Formação no ensino da Biologia e CTV: Avaliação do Ensino Prático e Abordagens Pedagógicas

O programa da formação está ligado ao objetivo de capacitar os professores para o desenvolvimento de aulas práticas de microscopia e biologia, e um *feedback* positivo era importante. Assim, para os professores-formandos:

“Essa formação foi muito boa, porque deu mais vontade de trabalhar, deu mais alternativas para apresentar algo de diferente aos meus alunos. Para mim valeu muito”. Professor/a CJ2

“A formação nos dois dias foi muito interessante. A parte prática, o conteúdo, sobre o relatório V de Gowin que gostei muito, também do Karrot. Os professores

precisam mais disso para desapegarem dos manuais e saírem da rotina”.

Professor/a RS1

Há um reconhecimento por parte dos professores-formandos, da necessidade de atualização e de utilizar métodos mais dinâmicos e inovadores nas suas aulas, em vez de dependerem apenas de manuais⁶ e das rotinas tradicionalistas que têm acompanhado o ensino das ciências em Cabo Verde.

O terceiro objetivo centra-se num ponto muito importante que é a contribuição da formação para o ensino em Cabo Verde. Já apresentamos os resultados sobre como é que os professores-formandos avaliaram os formadores, e a formação nas diferentes vertentes. Agora queremos saber que contribuições formação disponibilizou aos professores, principalmente nas práticas de microcópia e em particular fazendo uso do microscópio de baixo custo.

6.3.1. Contribuição ao nível da realização de aulas práticas de microscopia em particular fazendo uso de MMR.

No Gráfico 4 apresentamos os resultados que nos elucidam acerca da importância da formação para o desenvolvimento de valências importantes no que tange as práticas de microscopia.

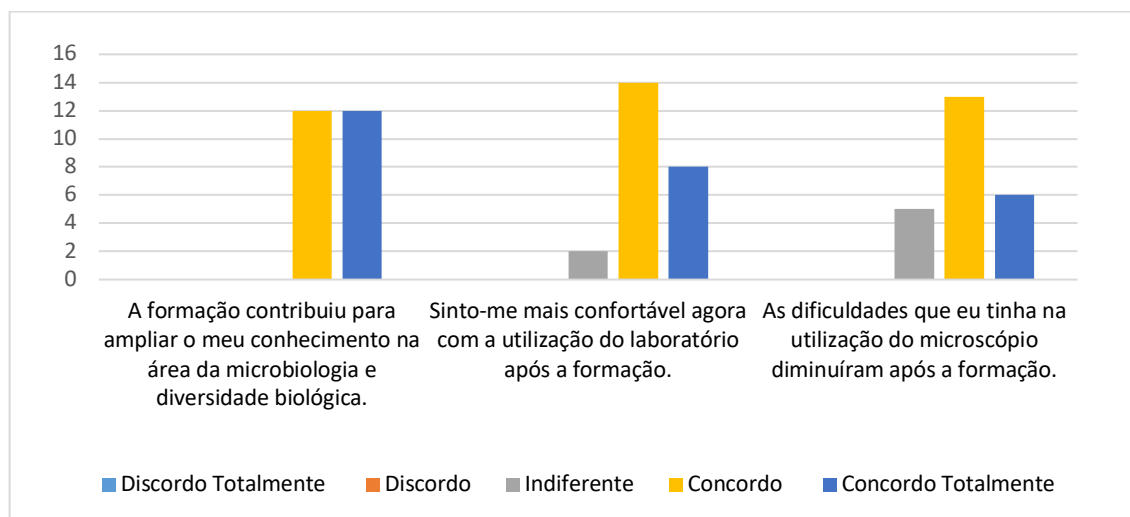


Gráfico 4 - Avaliação Global da parte prática de microscopia e sua contribuição

⁶ Como falamos no início, decorrente da reforma em andamento, até a data de realização deste trabalho, no ensino secundário somente existem manuais no 9º ano. Para colmatar essa lacuna, os professores, recorrem há muitos anos a manuais portugueses que são adquiridos por iniciativa própria, de forma a conseguirem cumprir os programas do Ministério da Educação.

Os dados apresentados revelam as perceções dos participantes em relação à formação realizada, especialmente ao uso prático do laboratório e do microscópio. Em relação ao conhecimento adquirido na área da microbiologia e diversidade biológica, observamos que todos os participantes concordam ou concordam totalmente com a contribuição da formação para ampliar os seus conhecimentos nesse campo específico. Em relação ao conforto na utilização do laboratório após a formação, a maioria dos participantes (22) concorda, enquanto apenas 2 ficaram indiferentes. Em relação ao uso do microscópio, 5 ficaram indiferentes e 19 concordaram ou concordaram totalmente em relação à diminuição das dificuldades após a formação demonstrando uma contribuição assinalável. Quanto à confiança na utilização do microscópio, a maioria (21) concorda ou concordam totalmente sobre a importância das atividades no aumento da confiança. Em relação à dinamização de atividades práticas com o microscópio, observamos uma distribuição semelhante relativamente à questão sobre o conforto no uso do laboratório, com 22 participantes concordando ou concordando totalmente.

Através dos dados dos Gráfico 4 podemos dizer que a formação teve um impacto positivo na percepção das competências dos participantes em relação ao uso prático do laboratório e do microscópio. A maioria concordou que a formação melhorou o seu conforto no laboratório e reduziu as dificuldades com o microscópio. Além disso, a formação aumentou a confiança dos participantes na utilização do microscópio e foi bem recebida nas atividades práticas.

Durante as entrevistas apercebemo-nos ainda mais a contribuição da formação a este nível, através de comentários como:

“a construção desse microscópio, o testar desse microscópio foi quase que obrigar-me a fazer essas aulas práticas, e eu confesso que estou a amar ver os meus alunos com esse entusiasmo que estão a ter. Portanto para mim, em termos práticos foi excelente. Professor/a AMD1

“Também foi muito bom para mim, porque gosto muito de fazer aulas práticas, apesar de estar desmotivada nos últimos tempo, mas com esse microscópio ficou tudo diferente, porque já posso fazer as minhas aulas na sala de aula”. Professor/a CJ2

A formação e o microscópio rejuvenesceram os professores-formandos e as suas aulas, conseguindo despertar a parte mais importante da formação: o amar o que se faz. Os

professores-formandos expressaram satisfação com a experiência, destacando a oportunidade de realizar aulas práticas e observar o entusiasmo de seus alunos.

“Os alunos dessa turma e não só dessa turma, estavam curiosos por fazer aulas práticas e especialmente com os microscópios criados por eles mesmos. Acho que a maior vantagem de terem construído e realizado esta atividade prática é que conseguem ver que não há limite para a ciência”. Professor/a AMD1

“Eu posso utilizar uma situação concreta, pois neste momento estamos a trabalhar o estudo dos protozoários. Já falamos do que são e os tipos de protozoários. Hoje mesmo na aula prática utilizando o microscópio de material reutilizado aos alunos perguntavam: professora, olha aqui, não são os cílios? São protozoários que estão a deslocar-se, conseguem movimentar-se. Conseguimos vivenciar momentos onde a prática demonstra o porque de ser tão importante quanto a teoria”. Professor/a AMD1

Podemos inferir que a construção e utilização do microscópio de material reutilizado teve um impacto positivo no interesse e na compreensão dos alunos em relação às aulas práticas e ao estudo da ciência. Os professores-formandos destacaram a curiosidade dos alunos e a capacidade de visualizar conceitos científicos de forma tangível e concreta através da atividade prática com o microscópio. Isso sugere que a experiência prática poderá contribuir de forma significativa para a compreensão dos conceitos teóricos, demonstrando a importância de integrar a teoria e a prática no processo de aprendizagem dos alunos e o papel do MMR nessa realização.

6.3.2. Contribuição nas abordagens pedagógicas adotadas pelos professores em aulas práticas de Biologia e CTV

As abordagens pedagógicas adotadas pelos professores dependem muito das condições que estão disponíveis, e da disposição dos mesmos. É difícil indicar qual a melhor abordagem a ser utilizada, porque ela está intimamente ligada ao contexto em que estão inseridos os intervenientes do sistema educativo.

Sendo a formação de caráter teórico-prático um dos grandes objetivos era dotar os professores-formandos de meios e informações que fossem úteis nas suas abordagens pedagógicas no dia a dia. Conhecendo a realidade atual dos professores cabo-verdianos, o primeiro objetivo seria ativar ou voltar a despertar os professores-formandos para a importância das aulas práticas e seus benefícios. Os relatos anteriores e os abaixo, dão luz ao que foi alcançado.

“Bom, para mim a formação trouxe libertação do bichinho da experiência, a parte prática que estava um bocadinho escondido na minha pessoa.” Professor/a RS1

Conseguindo o despertar, a meta seguinte seria colocar à disposição dos professores-formandos ferramentas que os pudessem auxiliar na realização das suas aulas, tanto no quesito fazer, como no avaliar, facilitando a aprendizagem dos alunos durante as atividades práticas em sala de aula. Sendo o MMR o equipamento que serviria de ignição para iniciar a mudança, a preocupação da organização foi dotar os professores-formandos de ferramentas de avaliação e consolidação dos conteúdos. A elaboração do relatório V de Gowin assim como a plataforma educacional *Kahoot* foram as ferramentas apresentadas, favorecendo as aprendizagens ativas nas escolas.

O *Kahoot* foi uma ferramenta que despertou muito a atenção dos professores-formandos, e que contribuiu muito numa mudança de estratégia dos professores.

“A nível pessoal gostei muito do microscópio, mas também gostei muito do kahoot e até já estou a desenvolver alguns jogos para avaliar os meus alunos do 12º ano, pois temos muitas avaliações. A intenção é utilizar o kahoot pois é uma forma rápida de avaliar e como os alunos têm a facilidade de utilização das novas tecnologias, é uma forma de incentivar os alunos a estudarem a matéria”.
Professor/a CJ2

Podendo constituir-se com uma maneira eficaz e rápida de avaliar e incentivar o estudo, o *Kahoot* foi encarado pelos professores-formandos como uma mais valia, aproveitando a familiaridade dos alunos com as novas tecnologias. Isso sugere uma adaptação pedagógica inovadora e consciente das necessidades e preferências dos alunos, visando melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

O relatório V de Gowin foi um dos momentos marcantes da formação, pois a maioria dos professores-formandos não o conheciam, viram nela uma excelente opção para substituir os cansativos relatórios de aulas práticas, o que seria muito bom para cativar os seus alunos. Foram realizadas atividades de produção do relatório de forma a que os professores-formandos conseguissem entender e familiarizar-se com a estratégia. Abaixo, na Figura 16 e Figura 17, apresentamos dois exemplos de relatório V de Gowin produzidos e que partem de uma observação microscópica contextualizada.

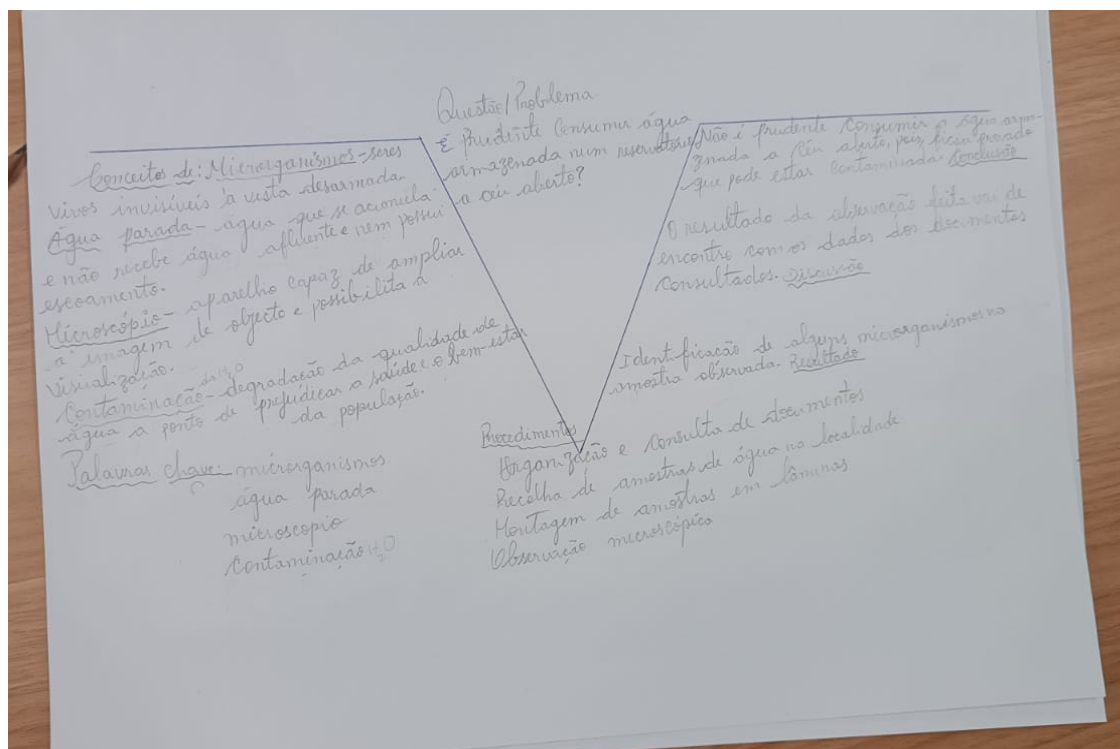


Figura 16 - Relatório V de Gowin apresentado pelos professores-formandos

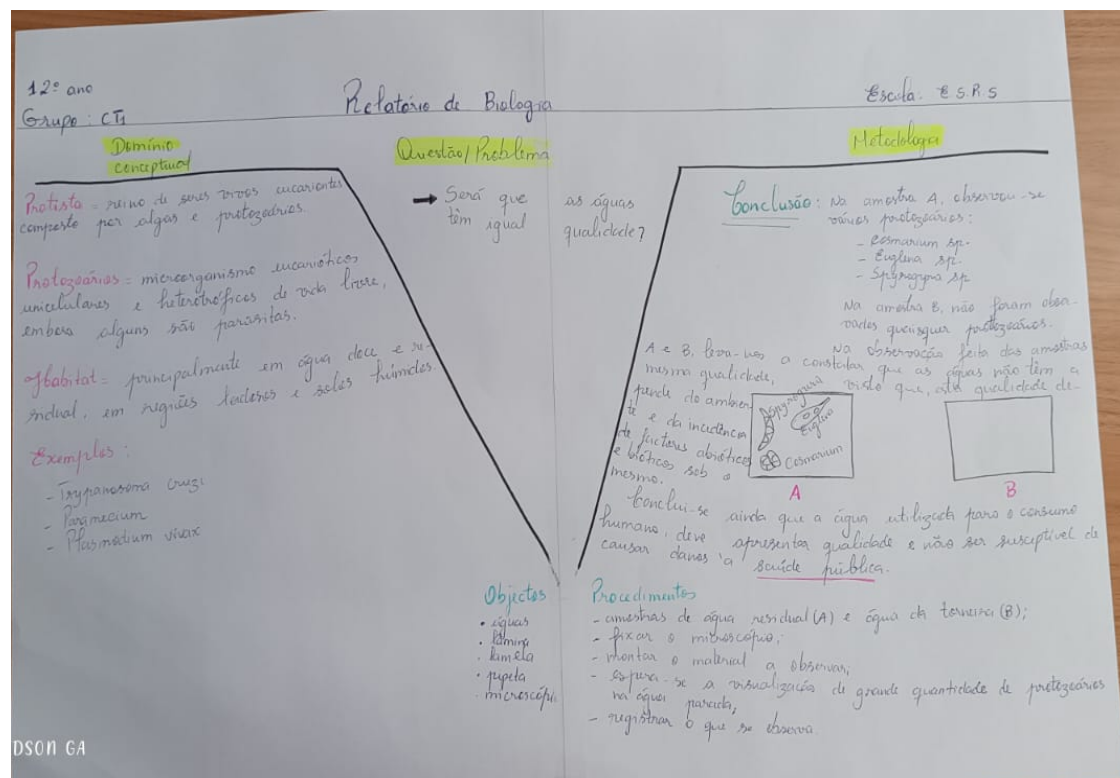


Figura 17 - Relatório V de Gowin apresentado pelos professores-formandos

Conseguimos ver que a essência de construção do relatório foi conseguida, e durante a formação os professores-formandos apresentaram valências necessárias para a utilização nas salas de aulas. Durante o desenvolvimento dos relatórios na formação, comentários como estes - *“agora sim, já não será necessário estressar com aules relatórios de um monte de paginas”* ou *“é tão simples, prático, e numa única folha os alunos demostram o que apreenderam o que foi realizado na aula prática de microscopia ou outra aula”* – levam-nos a crer que juntamente com as outras ferramentas será uma mais valia nas aulas. Um exemplo claro disso é a iniciativa de alguns professores-formandos que integram a produção do microscópio MMR, a realização de aulas práticas e o desenvolvimento do V de Gowin como parte do processo avaliativo. Ao fazer isso, esses educadores não apenas incentivam a participação ativa dos alunos, mas também promovem uma compreensão mais profunda dos conceitos biológicos. Essa abordagem não só enriquece a experiência de aprendizagem dos alunos, mas também demonstra o comprometimento dos professores com uma educação de qualidade e voltada para o desenvolvimento integral dos seus alunos.

Podemos dizer que a formação desempenhou um papel fundamental no aprimoramento das abordagens de ensino de biologia, capacitando os professores a adotarem práticas pedagógicas inovadoras e eficazes.

6.4. Avaliação da formação por parte dos professores-formandos

Uma ação de formação contínua de professores representa uma atividade desafiadora em Cabo Verde, caracterizada por diversas dificuldades e limitações. Sabendo desses obstáculos e da importância que teria uma ação de formação no desenvolvimento do pessoal docente, decidimos avançar e os resultados dão-nos força para continuar.

No Gráfico 5 apresentam-se os resultados e avaliação da formação, em relação aos conteúdos e métodos usados, na perspectiva dos participantes.

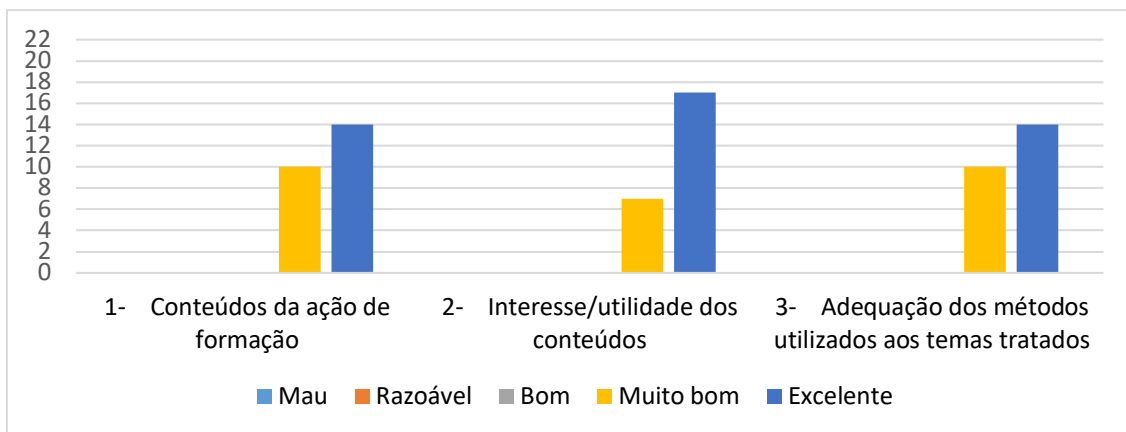


Gráfico 5 - Avaliação da formação em relação aos conteúdos e métodos usados, na perspectiva dos participantes

Com base nos dados do Gráfico 5, observa-se que a maioria dos participantes avaliou positivamente os conteúdos, com 10 professores-formandos classificando como "Muito Bom", 14 como "Excelente" indicando uma percepção favorável em relação à qualidade e relevância do material abordado. Quanto ao interesse e utilidade dos conteúdos, 7 professores-formandos consideraram como "Muito Bom" e 17 como "Excelente", sugerindo que os temas tratados foram considerados relevantes e motivadores para os participantes. Em relação à adequação dos métodos utilizados aos temas tratados, 10 professores-formandos avaliaram como "Muito bom" e 14 como "Excelente" o que indica uma percepção positiva em relação à abordagem pedagógica adotada durante a formação. Esses resultados sugerem que a ação de formação foi bem recebida pelos professores-formandos.

No Gráfico 6 apresentam-se os resultados da avaliação global da parte teórica e organização da formação, na perspectiva dos participantes.

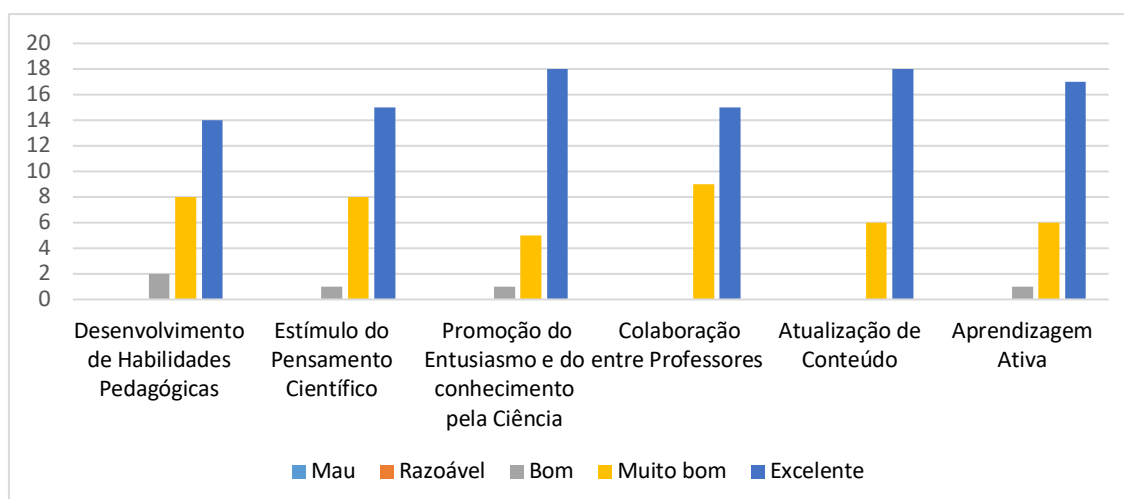


Gráfico 6 - Avaliação global da parte teórica e organização por parte dos formandos

O Gráfico 6 dá-nos uma visão geral a opinião dos formandos em relação à formação. A maioria dos participantes avaliou positivamente aspectos relacionados com o desenvolvimento de competências pedagógicas, estímulo do pensamento científico, promoção do entusiasmo e conhecimento pela ciência, atualização de conteúdo e aprendizagem ativa durante a formação. Essas avaliações sugerem que a ação de formação contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores-formandos fornecendo-lhes oportunidades para aprimorar as suas competências pedagógicas, promover o pensamento crítico e científico nos seus alunos, além de atualizar os seus conhecimentos sobre práticas de ensino.

No geral, podemos afirmar que os dados refletem uma percepção favorável da qualidade e eficácia da formação em diferentes aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem de ciências, e que a contribuição que a ação tem no desenvolvimento dos professores-formandos, é grande.

7. Discussão dos resultados

Recordando que esta investigação teve como foco principal a ação de formação contínua de professores, neste capítulo daremos lugar à discussão dos resultados obtidos, tentando, na medida do possível, dar um significado aos mesmos sustentando na visão de alguns autores e informações apresentadas no enquadramento teórico do presente estudo.

Quando falamos em avanços na educação, aparece sempre o alerta na qualidade destes avanços. No início deste trabalho apresentamos pontos de vistas de diferentes autores relativamente a este tema. A qualidade do ensino na “geração tecnologia” é algo que exige a nossa atenção (Mangundu, 2023), pois a velocidade que as transformações estão a acontecer temos que pensar no papel que o professor (Harari, 2018), e na importância de uma atualização continua dos mesmos. Também vimos que a formação continua é uma necessidade (Lopes et al, 2014), enquanto o professor, como agente principal na educação do país, precisa de acompanhar os desenvolvimentos a todos os níveis, para conseguir guiar os alunos.

Apesar de estarmos cientes de que a formação inicial ou contínua de professores tende a aderir a agendas globalizadas, politizadas e voltadas para o desempenho, o que muitas vezes resulta em padronização, tentamos com essa formação trazer o que, por conhecimento do terreno, era verdadeiramente uma necessidade para os professores de Biologia e CTV.

De antemão, como foi anteriormente explicitado, alertamos sobre a falta de documentos que possam servir de base de comparação no contexto do trabalhado, pois das múltiplas pesquisas realizadas em diversas plataformas, base de dados de Universidades e plataformas internacionais, não foi encontrado nenhum estudo no contexto e tema em questão, o que dificulta ainda mais o desenvolvimento de um argumento sustentado em comparações diretas. Tentaremos, recorrendo a estudos que percorrem a “orla” do tema, argumentar e sustentar os resultados apresentados anteriormente.

Assim sendo a organização deste capítulo segue a lógica dos objetivos delineados com base na articulação entre os resultados encontrados e os contributos teóricos analisados.

Explorando o primeiro objetivo, que consiste em descrever o papel das atividades práticas de microscopia no ensino e na aprendizagem de Biologia, conforme relatado

pelos professores-formandos, os resultados obtidos revelam que os docentes reconhecem a importância dessas atividades no ensino das ciências. Eles percebem como essenciais para auxiliar os alunos na assimilação da parte teórica. Mesmo diante das inúmeras dificuldades de acesso a laboratórios e da falta de alguma competência individuais para conduzir aulas de microscopia, os professores-formandos gostariam de realizar mais aulas práticas, pois, embora algumas escolas possuam laboratório e microscópios, a carga horária não permite. Eles sentem que seus alunos ficam prejudicados, pois não têm contato com a parte prática, o 'mão na massa', da matéria. Essa falta de experiências práticas impacta negativamente na compreensão dos conceitos científicos, limitando a capacidade dos estudantes de aplicar o conhecimento adquirido (Cachapuz, 2023; Teles & Fonseca, 2019). Também na linha de Astolfi & Develay (2001), podemos realçar que a compreensão não se transmite, só pode ser operada mediante a participação central do aluno em atividades práticas que estimulam.

Com base no segundo objetivo, que se concentra na percepção dos formandos em relação ao uso do MMR no ensino de Biologia e CTV, o MMR é visto como uma vantagem e uma oportunidade para enriquecer as suas aulas de microscopia. Para muitos trabalhar com o microscópio de *low cost* foi uma grande novidade. Eles vêm no MMR uma ferramenta que será de grande utilidade, especialmente porque em Cabo Verde as turmas costumam ser numerosas. Além disso vêm capacidade de filmar e o tamanho da imagem em tempo real com várias pessoas ao mesmo tempo, como uma vantagem significativa. Focando na ideia de Teles & Fonseca (2019) e Ribeiro et al. (2014) que apresentam o , o MMR, pode contribuir de forma efetiva do ensino de ciências nas escolas secundárias em Cabo Verde e não só, emergindo como uma ferramenta valiosa para promover a aprendizagem prática e envolver os alunos de maneira mais eficaz.

Considerando que um dos objetivos da política educativa do DL nº 13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano (2018) é promover a investigação, a criatividade e a inovação com vista à elevação do nível de conhecimento e de qualificação dos cidadãos, enquanto fatores de desenvolvimento nacional, os dados revelam uma receptividade extremamente positiva ao MMR entre os participantes do estudo, pois vai muito mais além de um microscópio. No entendimento dos formandos, MMR abrange diversas áreas além da ciência e da microscopia, incluindo a proteção ambiental, especificamente na reciclagem. A sua produção implica no aluno a capacidade de saber escolher materiais, compreender a funcionalidade de cada uma das peças e o alcance

didático que o produto final traz. Como defendidos por Teles & Fonseca (2019), essa experiencia de construção são essenciais pois transforma conceitos abstratos em aprendizagens, além de também permite desenvolvem competências práticas, como resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento crítico.

Um outro ponto importante passa pela possibilidade de colmatar a necessidade que muitas escolas têm deste material, pois a maioria não tem o espaço físico de laboratório, ou se tiverem, normalmente está desequipado ou com grandes carências e recursos. Assim sendo, com a iniciativa assumida por algumas escolas para a produção do MMR por parte dos alunos, vamos conseguir contribuir para mitigar uma das fragilidades que é a falta de equipamentos, abrindo os horizontes dos alunos. Mais uma vez recorremos a Teles & Fonseca (2019) para salientarmos que a incorporação do microscópio MMR como uma ferramenta pedagógica nas atividades em sala de aula tem o potencial de aprimorar significativamente o processo de aprendizagem e o desempenho dos alunos. Isso ocorre ao fomentar a participação, intensificar o interesse dos estudantes e possibilitar a construção de conhecimentos mais aprofundados sobre a realidade, o que também é corroborado por Ribeiro et al (2014).

O DL nº 13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano (2018) prevê nos seus princípios norteadores que as modalidades de formação de professores, formação inicial e a formação contínua, nos art.ºs 71, e 75, respetivamente, devem ser implementados. Em relação à formação contínua refere que “a formação contínua de docentes deve permitir o aprofundamento e a atualização de conhecimentos e competências profissionais” e “melhorar a qualidade da ação docente permitindo uma atualização permanente e criando a possibilidade de aquisição de novas competências” (art.75). O terceiro objetivo desta investigação que trabalha a questão de avaliar o contributo da formação no ensino e na aprendizagem da Biologia, a diferentes níveis, podemos dizer que a formação, em consonância com a Lei e Base, teve um papel fundamental no aprimoramento das abordagens de ensino de biologia, capacitando os professores-formandos a adotarem práticas pedagógicas inovadoras e eficazes, além de servir de “despertador” para os professores-formandos nas questões de atividades práticas e atualização contínua.

Pelo fato da formação inicial ser insuficiente para fornecer todos os elementos necessários a uma prática consistente (Carvalho, 2014; Lopes et al, 2014; Ponte, 1994; Selles, 2000), um empreendimento que terá de passar do âmbito de responsabilidade do Ministério da Educação, instituições de formação de professores, instituições de

cooperação internacional e Escolas, deve funcionar como via rápida para a atualização constante dos professores. Quando os professores-formandos relatam que a formação trouxe à tona a sua paixão pelas experiências práticas, despertando um interesse que estava um pouco adormecido dentro de si, chama a atenção a necessidade urgente de formação contínua dos professores.

Vieira (2014) há dez anos chamava a atenção da necessidade urgente de um “Regime Jurídico de Formação Contínua de Professores de Cabo Verde (RJFCPCV)”, onde, com a sinergia entre diferentes instituições nacionais e internacionais fosse possível a criação de formações contínuas que fossem, de facto, efetivas e articuladas com as reais necessidades de formação no contexto das reformas curriculares em andamento. Com os resultados obtidos da formação, defendemos ser urgente a necessidade de se aligeirar o plano nacional de formação contínua e contanto com a diferentes instituições internacionais, se clarifiquem as responsabilidades para montar nas diferentes áreas, formações efetivas e articuladas com as reais necessidades de formação no contexto destas reformas curriculares.

8. Conclusão

O mote para a realização deste trabalho residiu na necessidade de se apresentar aos professores do ensino das ciências da Cidade da Praia uma ação de formação que os dotasse de capacidades de produção de microscópios a partir de material reutilizar que os permitisse a realização de aulas práticas.

A educação das ciências, em particular Biologia e CTV foi o foco principal da formação, com a produção do microscópio MMR a ser o nosso maior objetivo. Técnicas como entrevistas, questionários e observação nos ajudaram a recolher dados que permitiram, de alguma forma, ter algumas conclusões.

Após a análise dos depoimentos, questionários e observações da contribuição da formação para o aumento do nível de competência dos professores-formandos, torna-se evidente o contributo positivo desses programas na prática docente. Os relatos dos participantes refletem não apenas um ganho de conhecimento técnico, mas também uma mudança na perceção e na motivação dos professores-formandos em relação ao seu trabalho. A capacidade da formação em revigorar o entusiasmo pelo ensino, reavivar conhecimentos adormecidos e oferecer novas perspectivas pedagógicas é crucial para promover uma educação de qualidade. Portanto, fica claro que investir em programas de formação contínua é fundamental para garantir o constante aprimoramento dos educadores e, conseqüentemente, a melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas. Além disso, tais programas permitem que os professores se mantenham atualizados com as mais recentes metodologias de ensino, tecnologias educacionais e descobertas no campo das ciências e da educação. Isso contribui para poderem atender às demandas e desafios em constante evolução no ambiente escolar, preparando-os para atender às necessidades dos alunos de maneira mais eficaz e abrangente.

Nesse contexto, as cooperações internacionais entre instituições de ensino serão de grande importância. Devido ao seu isolamento geográfico, Cabo Verde deve primar ter parceiros que ajudam no desenvolvimento, viabilizando o funcionamento do plano nacional de formação contínua de professores, permitindo que o país possa usufruir de uma educação de mais qualidade.

Em jeito e síntese, podemos no final dizer que:

- os professores-formandos aceitaram e abraçaram o desafio de usar o MMR como ferramenta para impulsionar as aulas práticas de ciências em Cabo Verde;
- na ótica da organização e dos professores-formandos, a formação foi um sucesso e uma mais-valia, contribuindo para a adoção de estratégias pedagógicas mais condizentes com a realidade dos professores;
- pelo *'feedback'* recebido, a formação tem conteúdo e potencialidade para ser replicada nos diferentes conselhos em Cabo Verde;
- é urgente as autoridades ligadas à educação pensarem numa reciclagem dos conhecimentos e competências dos professores de ciências em reação às práticas laboratoriais, permitindo que conteúdos trabalhados nas formações iniciais sejam revistos e reaprendidos;
- não basta fornecer formação ou informar, é imprescindível que se associem estratégias de acompanhamento pós-formação para recolher informações que permitem conhecer a verdadeira importância e implementação das formações;
- aos professores, extimular um espírito de ação e não de reação, deve ser exigido o desejo de fazer acontecer para que as limitações do ambiente não sirvam de explicação para a não realização.

Gostaríamos de salientar que compreender as necessidades de formação contínua dos professores num determinado contexto de trabalho não pode ser limitado a um único levantamento de dados, como o realizado. A informação teórica sobre o ensino das ciências em Cabo Verde, obtida por meio da pesquisa bibliográfica, apesar de muito pouco, permitiu enriquecer a nossa análise e discussão dos dados. Durante essa discussão, incorporamos conclusões que foram alcançadas ao longo do processo, conforme os blocos e objetivos específicos desta pesquisa.

A terminar, destacamos a importância de uma abordagem holística na interligação entre formação contínua e desenvolvimento pessoal e profissional dos professores, reconhecendo-a como essencial para uma educação de qualidade em Cabo Verde, em todos os níveis. Investir na educação em Cabo Verde continua a ser a chave para um futuro próspero para o país. Isso implica ir além das estruturas físicas das escolas, como salas de aula, mesas e cadeiras, e priorizar a formação do pessoal, melhorias nas condições laboratoriais, suporte psicológico e remuneração adequada. O papel do professor vai além de transmitir conteúdo; ele deve ser um guia preparado para orientar

e inspirar as novas gerações, e isso só será possível com o investimento adequado do estado.

Sendo que o (DL nº 13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano, 2018) nos art.ºs 71, e 75 atrai o foco formação contínua dos professores, chamamos a atenção ao plano nacional de formação continua de professores, já está pronto, esperando unicamente a aprovação dos dirigentes políticos. Esse plano, esperamos que seja um separador de águas em relação à formação continua dos professores cabo-verdianos. Desejamos agora que os próximos passos sejam breves e objetivos, de forma que seja uma realidade o Plano Nacional e Formação Continua.

8.1. Algumas condicionalismos e limitações

Um trabalho de investigação pode ser visto como uma maratona, marcada por uma série de condicionalismos que podem influenciar significativamente o processo de investigação e os resultados obtidos. Tendo decidido com as orientadoras a realização do estudo em Cabo Verde, estávamos cientes das dificuldades que iríamos enfrentar para a realização da mesma.

Desde restrições financeiras, acesso limitado a equipamentos e materiais, a disponibilidade de espaço físico adequado, e muitos mais, podem dificultar a condução de estudos de maneira eficiente.

Quando falamos das questões financeiras, a formação dependia do financiamento de entidades governamentais e/ou particulares do país, algo que limitou e muito a organização. Sendo que o objetivo é que houvesse uma divulgação à medida do evento, um trabalho gráfico e de mídia pré e pós-formação, era um apoio necessário. Após meses batendo na porta das instituições, recebemos uma única confirmação de financiamento na questão de alimentação que seria fornecida pela Direção Nacional de Ensino. Assim sendo, sem um verdadeiro apoio das instâncias educativas do país, “arregaçamos as mangas” e fomos à luta com o que tínhamos.

Outro desafio enfrentado foi a indiferença do Ministério da Educação, excetuando a Direção Nacional de Ensino (DNE). Para uma apresentação da formação as “altas patentes” do Ministério da Educação de Cabo Verde, aguardamos durante os 4 meses de estadia no país, uma audiência com o Ministro da Educação de Cabo Verde que até hoje não aconteceu. Atitudes tais levaram a que muitos planos tivessem de ser mudados, pois, aquando a estruturação da formação, idealizámos uma sinergia com as

diferentes instituições governamentais de ensino em Cabo Verde para fazer a formação chegar a mais pessoas, mas não foi possível.

A indiferença não permaneceu somente da parte do ministério da educação. Também a indiferença da Faculdade de Ciência (FCT) da UNICV foi algo que muito dificultou a realização da formação. Ainda em Portugal e durante dos dois meses de preparação da formação, inúmeras foram as tentativas de contactar a FCT da UNICV no intuito de ter acesso aos laboratórios, bem como criar pontes de parcerias entre a UNICV, a U. Porto e U. Aveiro. Da instituição UNICV, unicamente a Casa da Ciência da Praia demonstrou interesse em participar da realização da ação de formação.

Relativamente ao processo de investigação, destacamos a pergunta 3.1. do questionário I, onde os professores-formandos, parece não terem entendido bem a pergunta, o que produziu respostas que de início pareceram contraditórias, mas que trouxeram informações significativas a investigação. Outra limitação que se pode apontar é a questão de não se ter feito observação sistemática de aulas/atividades práticas pré-formação, mas 'tão só' observações pós-formação. Isso deveu-se à dificuldade em contactar a distância e presencialmente os professores-formandos, pois, devido aos presentes desacordos entre professores e o Ministério da Educação de Cabo Verde, cativar os participantes a fazerem parte do processo não foi fácil.

8.2. Projetos futuros

O desenvolver de uma investigação sempre é feita com olhos no próximo passo a seguir a conclusão o estudo. Connosco não será diferente.

No final dessa dissertação, pensamos no que pode ser feito, tendo como essa formação como exemplo ou como ponto de partida. Apegando do sucesso que foi a formação na Cidade da Praia, um passo firme será convencer o Ministério da Educação de Cabo Verde para replicar da formação nos outros concelhos e colocá-la no plano nacional de formação contínua de professores. Estudos semelhantes no futuro deveriam equacionar fazer observações antes e depois com um período mais logo, possibilitando compreender no terreno os métodos utilizados no ensino as ciências por parte os professores, de forma a ter mais dados que permitissem a comparação mais detalhada.

Em relação ao MMR, continuar a sua evolução e apresentá-lo ao Ministério da Educação de Cabo Verde como uma alternativa credível à carência de microscópios nas escolas, será o próximo passo.

Em relação a cooperação, agora que iniciou a cooperação entre as instituições, cimentar essa parceria será um ponto que devesa ser discutido e se possível ampliar noutros ramos.

Referências Bibliográficas

- 6th World Science Forum. (2013). *Declaration of world science forum 2013*. World Science Forum. <https://worldscienceforum.org/contents/declaration-of-world-science-forum-2013-110033>
- Afonso, M., Morais, A. M., & Neves, I. (2002). Contextos de formação de professores: Estudo de características sociológicas específicas. *Revista de Educação*, 11(1), 129–146.
- Afonso, M., Neves, I. P., & Morais, A. M. (2005). Processos de formação e sua relação com o desenvolvimento profissional dos professores: Um estudo sociológico no 1º ciclo do ensino básico. *Revista de Educação*, 13(1), 5–37.
- Alarcão, I., Cachapuz, A., Tavares, C. F., Costa, N., Martins, I. P., Praia, J., Costa, J. A., Marques, L., Pereira, A., Pardo, L., Ançã, M. H., Amador, F., Pedrosa-de-Jesus, H., Lopes, J. B., P, F., & Vieira, R. M. (2019). *Percursos de Investigação em Educação no CIDTFF: um itinerário pelas Lições de Agregação* (UA Editora (Ed.); 1ª edição). <http://hdl.handle.net/10773/26273>
- Almeida, S. (2023). “Não há reformas constantes. É preciso desmistificar”. <https://expressodasilhas.cv/politica/2023/09/17/nao-ha-reformas-constantes-e-preciso-desmistificar/87701>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Astolfi, J.-P., & Develay, M. (2001). *A Didática das Ciências* (Papirus Editora (Ed.); 6ª Edição).
- Balça, Â., Pomar, C., Costa, C., Bezelga, I., Moreira, L., & Magalhães, O. (2018). *A Formação de Educador@ se Professor@ s: Olhares a partir da UniverCidade de Évora* (Universidade de Évora (Ed.)). Universidade de Évora. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/23843>
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (Edições 70 LDA/Almedida Brasil (Ed.); 1º Edição).
- Boavista Official. (2023). *Fauna - Boa Vista - Cabo Verde*. <https://www.boavistaofficial.com/pt-pt/natureza/fauna-animais-boavista/>

- Brito, G. M.(2022). O crioulo caboverdiano: língua de resistência das ilhas e do mar. Njinga & Sepé: Revista Internacional de Culturas, Línguas Africanas e Brasileiras. São Francisco do Conde (BA), 2 (2): 215- 229.
<https://revistas.unilab.edu.br/index.php/njingaesape/article/download/935/685/3739>
- Cachapuz, A. (2023). Educação em ciências: pensar o todo. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática*, 4, e023006–e023006.
<https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/933/430>
- Camões - Instituto da Cooperação e da lingua portuguesa. (sem data). *Cabo Verde*. Obtido 19 de Março de 2024, de <https://www.instituto-camoes.pt/sobre/onde-estamos/cabo-verde>
- Cardoso, A. J. (2018). Situação linguística de Cabo Verde: em português e na kabuverdianu. *Políticas linguísticas em Português*, 169–181.
- Cardoso, A. J. (2022). Kriolu na Skóla?! – uma necessidade real em Cabo Verde. *Modern Languages Open*, 1, 17. <https://doi.org/10.3828/mlo.v0i0.401>
- Carvalho, A. I. M. (2014). *DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES-Especificidades na transição para a Formação de Adultos* [UNIVERSIDADE DE LISBOA].
https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/18427/1/ulfpie047304_tm.pdf
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research Methods in Education* (8º). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203224342>
- Colucci, E., Costa, A. S., & Silva, R. (2015). *Projeto ALISIOS: Documento de Trabalho Nº 2 ESTRATÉGIAS DE INTERNACIONALIZAÇÃO NA EUROPA E NO BRASIL E O IMPACTO DO PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS (Nº2)*.
https://www.uc.pt/en/alisios/publications/ALISIOS_relatorio_final_pt.pdf
- Costa, J. A. (1999). O papel da escola na sociedade actual: implicações no ensino das ciências. Millenium. *Revista do Instituto Superior Politécnico de Viseu*, 15, 56–62.
[http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/871/1/O papel da escola na sociedade actual.pdf](http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/871/1/O%20papel%20da%20escola%20na%20sociedade%20actual.pdf)
- Coutinho, C. P. (2023). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas Teoria e Prática* (Edições Almeida (Ed.); 3ª edição).

- Czopek, N. (2016). *Na bóka noti de Tomé Varela da Silva como reflexo de uma das propostas de padronização ortográfica do crioulo cabo-verdiano*.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63418133/N.Czopek20200525-105870-u3j4hd-libre.pdf?1590404908=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DNa_boka_noti_de_Tome_Varela_da_Silva_co.pdf&Expires=1700246614&Signature=HVuvOqvhA8O8T1DPand4xM~PI0bYRqib
- De Pina, V. D. L. (2009). Cabo Verde e a Educação: ganhos e desafios. *Meta: Avaliacao*, 1(3), 375–385.
- Delgado, F. J. S., Vaz, C. A. G., Lima, H. S., Correia, K. E. G., Borges, M. A. S. A., Ughalah, O. Q., & Lopes, B. D. S. (2023). MONTAGEM DE MICROSCÓPIOS A PARTIR DE RESÍDUOS: UM EXEMPLO DE CABO VERDE. *APeDuC Revista- Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*, 4(1), 138–152.
<https://doi.org/https://apeducrevista.utad.pt/index.php/apeduc/article/view/424>
- Dias, I. S. (2010). Competências em Educação: conceito e significado pedagógico. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP*, 14(1), 73–78.
<https://www.scielo.br/j/pee/a/XGgFPxFQ55xZQ3fXxctqSTN/?format=pdf&lang=pt>
- Dias, R. (2011). Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. Em *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade* (2º ed). Editora Atlas.
- dos Santos, E. I., de Carvalho Piassi, L. P., & Ferreira, N. C. (2004). *Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: uma experiência em formação continuada*.
<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/sys/resumos/T0058-1.pdf%0A>
- dos Santos, J. G., da Silva, R., & Silva, R. (2012). Cooperação e Educação Internacional: algumas lições da aprendizagem com o Sul. *Global Education Magazine*, 1, 7. <https://globaleducationmagazine.com/cooperacao-e-educacao-internacional-algumas-lico-es-da-aprendizagem-com-o-sul/>
- Expresso das Ilhas. (2022). *O destino dos resíduos electrónicos em Cabo Verde*.
<https://expressodasilhas.cv/pais/2022/11/20/o-destino-dos-residuos-electronicos->

em-cabo-verde/83071

- Fernandes, M. R. (2006). *Mudança e inovação na pós-modernidade: perspectivas curriculares*. Porto Editora.
- Filho, J. L. (1981). *Cabo Verde, subsídios para um levantamento cultural*. Plátano Editora. <https://books.google.pt/books?id=ubG4AAAAIAAJ>
- Fiolhais, C., & Marçal, D. (2022). *A Ciência e os seus inimigos* (5ª Edição). Gradiva Publicações.
- Fonseca, L., Pires, O., & Martins, R. (2015). *Cabo Verde - Reflexões e Mensagens* (Fundação Amílcar Cabral (Ed.)). Fundação Amílcar Cabral.
- Fortes, V. M. dos R. B. (2006). *A Constituição da Identidade do Professor do Ensino Secundário em Cabo Verde: Uma Abordagem Sócio-Histórica* [Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. [https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/16295/1/PED - Victor Manuel dos Reis B Fortes.pdf](https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/16295/1/PED-Victor-Manuel-dos-Reis-B-Fortes.pdf)
- Fourez, G. (2003). *CRISE NO ENSINO DE CIÊNCIAS?* 8(2), 109–123. https://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/Gerard_Fourez_CRISE_NO_ENSINO_DE_CIENCIAS.pdf
- Fundação Mário Soares / DAC - Documentos Amílcar Cabral - Iva Cabral. (1975). «Discurso de Aristides Pereira, Secretário Geral do PAIGC, após a sua investidura no alto cargo de Presidente da República de Cabo Verde». <http://casacomum.org/cc/visualizador?pasta=04602.098>
- García, C. M. (1999). *Formação de Professores para uma mudança Educativa* (P. Editora (Ed.)).
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª edição). Editora Atlas.
- Gomes, H. Q. P. (2023). *Educação e desenvolvimento: racionalidades das políticas educativas no âmbito da cooperação portuguesa com Cabo Verde* [Universidade do Minho]. <https://hdl.handle.net/1822/87385>

Governo de Cabo Verde. (sem data). *Primeiro-Ministro preside cerimónia de inauguração da “Casa da Ciência” da cidade da Praia - Governo de Cabo Verde*. Obtido 1 de Março de 2024, de <https://www.governo.cv/primeiro-ministro-preside-cerimonia-de-inauguracao-da-casa-da-ciencia-da-cidade-da-praia/>

Governo de Cabo Verde. (2021a). *Geografia - Governo de Cabo Verde*. <https://www.governo.cv/o-arquipelago/geografia/>

Governo de Cabo Verde. (2021b). *História | Governo de Cabo Verde*. <https://www.governo.cv/o-arquipelago/historia/>

Governo de Cabo Verde. (2022). *Plano Estratégico do Desenvolvimento Sustentavel*. https://www.camara.cv/wp-content/uploads/2022/12/PlanoEstrategicoDesenvolvimentoSustentavel_Dez_2022.pdf

Guimarães, J. (2006). A política “educativa” do colonialismo português em África: da I República ao Estado Novo (1919-1974). Porto: Editorial Profedições.

Gust, S., Hanushek, E. A., Woessmann, L., Angrist, N., Besa, F., Cloutier, M.-H., Falch, T., Rogers, H., Rozelle, S., Schleicher, A., Singh, A., Van Der Berg, S., Viteri, A., Ward, M., Wiederhold, S., & Zhang, L. (2022). *NBER WORKING PAPER SERIES GLOBAL UNIVERSAL BASIC SKILLS: CURRENT DEFICITS AND IMPLICATIONS FOR WORLD DEVELOPMENT*. <http://www.nber.org/papers/w30566>

Harari, Y. N. (2018). *21 Lições para o Século XXI* (Elsinore (Ed.); 8ª Edição).

Imbernón, F. (2022). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. Cortez editora.

Jornal Económico. (2023). *Presidente de Cabo Verde em «Discurso Direto»*. *Aproveitar oportunidades da crise para dar o salto*. <https://www.youtube.com/watch?v=BAvLljZsqDc>

Junior, J. B. B. (2017). O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real. *Livro de atas X Conferência Internacional de TIC na Educação—Clallenges*, 1587–1602. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53672502/selection-libre.pdf?1498525192=&response-content->

disposition=inline%3B+filename%3DO_APLICATIVO_KAHOOT_NA_EDUCACAO
_VERIFICA.pdf&Expires=1721250002&Signature=ALzz2Wtq0kJuco4LCU5GRdz
KN-xCulifuVcUni4crXz99QHtWI~L

- Junior, N. V., & da Silva, A. L. V. (2010). O USO DE PROTÓTIPOS PARA O ENSINO DE ROBÓTICA E DESENVOLVIMENTO DOS MODELOS MENTAIS. *Revista de Ensino de Engenharia*, 28(2), 64–68.
<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/79/59>
- Leboeuf, H. A., & de Lourdes Batista, I. (2013). O uso do “V” de Gowin na Formação Docente em Ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(3), 697–721.
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/121>
- Lelliott, A. (2014). Scientific Literacy and the South African School Curriculum. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 18(3), 311–323. <https://doi.org/10.1080/10288457.2014.967935>
- Lewis, S. L., & Maslin, M. A. (2022). *Antropoceno: Como transformámos o nosso planeta* (Arte e Ciência (Ed.); 1ª Edição).
- Locatelli, A., & da Rosa, C. T. W. (2015). Produtos educacionais: características da atuação docente retratada na I Mostra Gaúcha. *Revista Polyphonia*, 26(1), 197–210. <https://doi.org/https://doi.org/10.5216/rp.v26i1.37990>
- Lopes et all. (2014). *Trabalho Docente e Formação Políticas, Práticas e Investigação: pontes para a mudança* (CIIE-Cen). CIIE.
- Lusa. (2023). *Governo lança primeiros manuais do secundário criados de raiz - Balai*. <https://www.balai.cv/noticias/governo-lanca-primeiros-manuais-do-secundario-criados-de-raiz/>
- Madeira, J. P. (2015). Nação e Identidade: A Singularidade de Cabo Verde [Universidade de Lisboa]. Em *Universidade de Lisboa*.
<http://hdl.handle.net/10400.5/12823>
- Mangundu, J. (2023). STEM Preservice Teachers’ e-Readiness for Online Multimodal Teaching Methods Usage in Pietermaritzburg, South Africa: Analysis Through the Adapted TPACK Framework. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 27(2), 137–154.

<https://doi.org/10.1080/18117295.2023.2232667>

- Martins, I. P. (2022). Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão? *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 17(50), 123–129.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8735017.pdf>
- Ministério da Educação. (2017). *Plano estratégico da educação 2017 - 2021*. 1–192.
<https://minedu.gov.cv/documentos1>
- DL nº 13/2018: Lei de Base do Sistema Educativo Cabo-verdiano, Pub. L. No. Boletim Oficial nº80 – 1ª Série, de 07 de Dezembro de 2018, 1934 (2018).
https://minedu.gov.cv/media/orientacao/2020/10/06/Decreto-legislativo_nº_13_2018_LBSE.pdf
- DL nº 2/2010: Lei de Bases do Sistema Educativo Cabo-verdiano, Pub. L. No. Boletim Oficial nº17 – 1ª Série, de 7 de maio de 2010 (2010).
<https://www.ares.cv/assets/documentos/enquadramento/Lei de Bases do Sistema Educativo.pdf>
- Ministerio da Educacao de Cabo Verde. (2018). *Termos de Referência: Recrutamento de assistência técnica para apoiar na implementação do sistema de desenvolvimento profissional de professores*. (Número i, pp. 1–7).
- DL nº 27, 28, 29 e 30: Reforma do Sistema Educativo Cabo-verdiano, Pub. L. No. Boletim Oficial nº68 – 1ª Série, de 12 de julho de 2022 (2022).
<https://kiosk.incv.cv/V/2022/7/12/1.1.68.4313/>
- Ministerio da Educação de Cabo Verde. (2021). *Governo vai introduzir a disciplina da Língua Cabo-verdiana a partir do 10º ano*. <https://minedu.gov.cv/noticias66>
- Ministério de Educação. (2006). *Amadeu Cruz satisfeito com o Orçamento do Estado para o Ministério da Educação*. <https://minedu.gov.cv/noticias75>
- Ministério de Educação. (2020a). *Impacto da Implementação da Nova Matriz Curricular*. <https://minedu.gov.cv/documentoscomunicados/6>
- Ministério de Educação. (2020b). <https://minedu.gov.cv/documentoscomunicados/6>
- Montezinho, J. (2022). *Cabo Verde é um dos 15 países do mundo mais afectados pela pandemia*. <https://expressodasilhas.cv/economia/2022/04/24/cabo-verde-e-um-dos-15-paises-do-mundo-mais-afectados-pela-pandemia/79683>

- Morais, C. (2022). Ciência cidadã e educação CTS/CTSA: perspectivando contributos, desafios e oportunidades. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 17(51), 157–178.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8738128.pdf>
- MORAIS, J. J. M. (2009). *Cabo Verde : um projeto de país e a ideologia da educação como estratégia para o desenvolvimento : estudo da constituição do Ensino Técnico* [Universidade de Curitiba]. <https://hdl.handle.net/1884/19474>
- Nascimento, L. F. (2012). Gestão ambiental e sustentabilidade. *Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC*, 45–46.
[https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/401189/1/Gestao Ambiental Sustentabilidade 3ed WEB.pdf](https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/401189/1/Gestao%20Ambiental%20Sustentabilidade%203ed%20WEB.pdf)
- Neves, B. S. (2008). *O Seminário-Liceu de S. Nicolau: Contributo para a história do ensino em Cabo Verde*. (E. de C. de estudos A. da U. do Porto. (Ed.); 1ª).
- OCDE. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I) THE STATE OF LEARNING AND EQUITY IN EDUCATION*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ogunniyi, M. B. (1986). Two decades of science education in Africa. *Science Education*, 70(2), 111–122.
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5617738/mod_resource/content/1/Ogunniyi%20M. B. %201986%29. Two decades of science education in africa. Science Education%2C 70%282%29%2C 111–122 .pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5617738/mod_resource/content/1/Ogunniyi%20M.%20B.%201986%20Two%20decades%20of%20science%20education%20in%20africa%20Science%20Education%2070%20(2)%20111-122.pdf)
- Oliveira, E., Silveira, C., Lorena, E. De, Silveira, C., & Stanzani, E. D. L. (2023). *Ciência cidadã e Educação em Ciências : diálogos para formação docente Organizadores* (U. F. DO PARANÁ (Ed.)). https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/06/PICCE_EBOOK_Eixo_II.pdf
- Paiva, J., Moraes, C., Amaral Rosa, M. P., Moreira, L. J. S. R., & Eichler, M. L. (2016). Desenvolvimento profissional e cooperação internacional para professores de química: avaliação da intenção de mudança pedagógica após formação continuada no Porto, Portugal. *Química Nova*, 40, 105–112.
<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20160179>
- panapress. (sem data). *Cabo Verde inaugura primeira Casa da Ciência*. Obtido 1 de Março de 2024, de https://www.panapress.com/Cabo-Verde-inaugura-primeira-Cas-a_834693-lang4-free_news.html

- Peixe, R. (2017). *A arte de ser um professor extraordinário* (Porto Editora (Ed.); 1ª Edição).
- PNUD. (2022). *DESENVOLVIMENTO HUMANO. Relatório de 2021/2022. Tempos incertos, vidas instáveis: A construir o nosso futuro num mundo em transição*. 1–320. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22ptpdf.pdf>
- Ponte, J. P. (1994). O desenvolvimento profissional do professor de matemática. *Educação e matemática*, 9–20. <http://hdl.handle.net/10451/4474>
- Rabelo, E. R., Martins, L. M., da Silva, A. M. F. D., & Mangiavacchi, B. M. (2020). Aula prática com materiais de baixo custo: uma proposta alternativa para o ensino de microbiologia no ensino fundamental. *Múltiplos acessos*, 5(1), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.51721/2526-4036/v5n1a1>
- Recicla. (2019). 10 “erres” para tornar a sua vida mais ecológica e o mundo mais “verde” - Recicla. <https://recicla.pt/ideias-sustentaveis/10-erres-para-tornar-a-sua-vida-mais-ecologica-e-o-mundo-mais-verde/>
- Constituição da República de Cabo Verde, Pub. L. No. Boletim Oficial nº41-de 13 de Outubro 1980 (1980).
- Ribeiro, R., Farias, L., & Machado, M. (2014). *O microscópio como recurso didático nas aulas de Ciências*. https://www.researchgate.net/publication/280298712_O_microscopio_como_recurso_didatico_nas_aulas_de_ciencias
- Roque de Almeida, C., Adriano Guarda, E., & Monteiro da Rocha, S. (2021). Literacia científica: a importância da formação de competências para a popularização e percepção pública de CT&I. *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 10(1). <https://doi.org/10.35819/tear.v10.n1.a4902>
- Ruas, J. (2021). *MANUAL DE METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO. Como fazer Propostas de investigação, monografias, dissertações e testes* (L. Escolar Editora, Editores e Livreiros (Ed.); 2ª Edição).
- Sá, P., Pedro Costa, A., & Moreira, A. (2021). *Reflexões em torno de recolha de dados Metodologias de Investigação* (UA Editora (Ed.); 1ª edição). <https://doi.org/https://doi.org/10.34624/ka02-fq42>

- Santana, E., De Souza, C. R. teixeira, & Sampaio, S. F. (2018). IMPACTOS DO USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE GENÉTICA EM COLÉGIOS DE ENSINO MÉDIO. *Revista Ciências & Ideias* ISSN: 2176-1477, 42–56. <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2017v8i2.682>
- Selles, S. E. (2000). FORMAÇÃO CONTINUADA E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: ANOTAÇÕES DE UM PROJETO. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 2(2), 167–181. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020206>
- Silva, R. C. G. da, & Santana, E. S. (2023). CIÊNCIA CIDADÃ. *Cogitare Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/ce.v28i0.86901>
- Tavares, M. (2014). *Formação de Professores e Trabalho Docente em Cabo Verde* [PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO]. <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/9827>
- Teles, N., & Fonseca, M. J. (2019). A IMPORTÂNCIA DO MICROSCÓPIO ÓTICO NA REVOLUÇÃO CIENTÍFICA - DAS PRÁTICAS EDUCACIONAIS À REPRESENTAÇÃO MUSEOLÓGICA. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, 20, 126–140. <https://doi.org/10.23925/2178-2911.2019v20espp126-140>
- Timss & Pirls. (2023). *TIMSS 2023-Engaging students with interactive tasks* □ *Policy-relevant information on contexts for learning mathematics and science* □ *Multiple modes of delivery, including online, and efficient operations*. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023/>
- UN. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* | *Department of Economic and Social Affairs*. United Nations General Assembly. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- UNESCO. (2021). Global Education Monitoring Report 2021/2: Non-state actors in education: Who chooses? Who loses? Em *Global Education Monitoring Report 2021/2: Non-state actors in education: Who chooses? Who loses?* UNESCO. <https://doi.org/10.54676/XJFS2343>
- UNICV. (sem data). *Universidade de cabo verde*. Obtido 17 de Abril de 2024, de <https://www.unicv.edu.cv/pt/universidade/historial/informacoes>

- Union, A. (2015). *Agenda2063 report of the commission on the African Union Agenda 2063 The Africa we want in 2063*.
[https://archives.au.int/bitstream/handle/123456789/4631/EX CL 868 %28XXVI%29 _E.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://archives.au.int/bitstream/handle/123456789/4631/EX%20CL%20868%20XXVI%20_E.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- United Nations. (2009). *United Nations: Key Conference Outcomes in Education*.
<https://www.un.org/en/development/devagenda/education.shtml>
- Varela, B. (2007). *Sistema educativo: conceito, características e evolução. O caso cabo-verdiano - Excelência Educativa em Cabo Verde*.
<https://excelenciaeducativa.blogs.sapo.cv/sistema-educativo-conceito-34305>
- Varela, B. (2023). *A EDUCAÇÃO EM CABO VERDE E EM CONTEXTOS INTERNACIONAIS. Conceções, políticas, praxis e perspetivas*. (A Causa da Educação I (Ed.); Sociedade). Edição da Sociedade de Educação Formação e Gestão.
- Veiga, L. E. M., Carvalho, J. L., García, L. M. C., & González, R. L. (2021). *Um olhar sobre a formação de professores de matemática na ilha de Santiago–Cabo Verde A look at the training of mathematics teachers on the island of Santiago-Cape Verde*. <https://doi.org/https://doi.org/10.34624/id.v13i2.25521>
- Veiga, M. (2002). *O crioulo de Cabo Verde: introdução à gramática 2ªed*. Instituto Caboverdeano do Livro e do Disco.
https://books.google.pt/books?id=L5_mAQAACAAJ
- Veiga, M. (2015). Cabo Verde: da diglossia à construção do bilinguismo. *PAPIA, São Paulo*, 25(2), 177–187.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7546568/mod_resource/content/0/Veiga-2015.pdf
- Vieira, A. (2012). Reformas curriculares em Cabo Verde. *ResearchGate, December 2012*, 1–26.
https://www.researchgate.net/publication/266051034_REFORMAS_CURRICULARES_EM_CABO_VERDE
- Vieira, A. M. (2014). *Análise das necessidades de formação contínua de professores do ensino secundário de Cabo Verde no contexto da revisão curricular*. Universidade do Minho.
[https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/35616/1/Arlindo Mendes](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/35616/1/Arlindo%20Mendes)

Vieira.pdf

Vieira, K. M., Bernini, P. C., Paula, B. R. de, Martino, D. P., Souza, D. C. de, Monnerat, C. S., & Correa, S. F. (2019). Instrumentação para o ensino de química utilizando materiais de baixo custo. *Research, Society and Development*, 8(5), e2285767. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i5.767>

Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação de Ciência. Dois objectivos para a mesma aula. *Revista Lusófona de Educação*, 10, 97–108. <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/636>

Yuksel, I., & Eker, M. (2021). The Views of Pre-Service Science Teachers on the History of Science After Taking the Course of the Course of Nature and History of Science: A Profile from Turkey. *International Education Studies*, 14(4), 72. <https://doi.org/10.5539/ies.v14n4p72>

Anexos

Anexos 1 – Programa da Ação de formação

Primeiro dia						
Hora	Temática	Atividade	Enquadramento	Meios utilizados	Duraçã o	Local
9:00	- Sessão de abertura. - Apresentação dos formadores e dos formandos OBS: anterior a formação irá ser aplicado um questionário on-line.	Desbloqueadores de conversa, apresentação (dinâmica de apresentação) dos participantes, debates em grupo. - Conversa acerca do assunto designado	Questionário diagnóstico Trabalho plenário		1 h	Casa da ciência
10:00 - 11:15	Palestra: Ver o invisível: o contributo da microscopia para o estudo e conhecimento da diversidade biológica e evolução Oradora: Doutora Maria João.	- Palestra onde serão apresentadas as principais novidades em relação ao tema desenvolvido. - Esclarecer as dúvidas dos participantes	Trabalho plenário Questionário individual	Computadores Telemóveis;	1:15 h	Casa da ciência
Interval						
11:30 – 12:30	Palestra didática – Oradoras: Doutora Betina Lopes e Doutora Carla Morais	- Palestra onde serão apresentadas as principais novidades em relação ao tema desenvolvido. - Esclarecer as dúvidas dos participantes	Trabalho plenário Questionário individual	Computadores Telemóveis;	1:00 h	Casa da ciência

Almoço						
14:00 – 15:30	Construção do microscópio low Cost – Fredson Delgado	- Prática que vai permitir aos formandos familiarizar com o microscópio;	Trabalho prático individual e de grupo.	Microscópio ótico; Acrílico; Madeira; Parafusos; Câmara de Smartfone;	1:30h	Casa da ciência
Interval						
16:00 – 17:30	Atividade prática – Prof. Doutora Betina Lopes, Prof. Doutora Carla Morais, Prof. Doutora Maria Joao, Fredson Delgado e Técnico de lab. Da UNICV. [desafio TPC]	- Prática que vai permitir a comparação dos resultados obtidos com os diferentes microscópios;	Trabalho prático individual e de grupo.	Microscópio ótico; Acrílico; Madeira; Parafusos; Câmara de Smartfone;	1:30h	Casa da ciência

Segundo dia

Hora	Temática	Atividade	Enquadramento	Meios utilizados	Duração	Local
9:00	Conclusão prática. Partilha com colegas. Prof. Doutora Betina Lopes, Prof. Doutora Carla Morais, Fredson Delgado	Permitir a comparação dos resultados obtidos com os diferentes microscópios; Produção de desenhos do material observado.	Questionário diagnóstico Trabalho plenário		1:30h	Casa da ciência
Interval						
10:45 – 12:30	Palestra Micro+ Prof. Doutora Betina Lopes, Prof. Doutora Maria João Fonseca	Palestra onde serão apresentadas as principais novidades em relação ao tema desenvolvido. Esclarecer as dúvidas dos participantes	Trabalho plenário Questionário individual	Computadores Telemóveis;	1:45 h	Casa da ciência
Almoço						
14:00 – 15:30	Palestra + atividade prática - Recurso educativos digitais. Doutora Margarida Lucas	Exploração de recurso educativos digitais para o ensino e aprendizagem de ciências.	Trabalho plenário	Computadores Telemóveis;	1:30	Casa da ciência
16:00 – 17:30	Fecho	Balanço da formação, seguida de questionário pós-formação				

Anexos 2 - Questionário I



QUESTIONÁRIO I

Pré-formação: “Capacitação de professores de Ciências Naturais e Biologia da Cidade da Praia em práticas laboratoriais recorrendo a microscópios de baixo.”

Caro(a) Professor(a),

O presente questionário constitui uma importante etapa de uma investigação realizada no âmbito da dissertação de Mestrado em Ensino e Divulgação das Ciências, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, sob orientação das professoras, Dra. Betina Lopes e Dra. Carla Morais. O questionário tem como objetivo recolher subsídios necessários para conhecer o perfil dos professores participantes de uma ação de formação com o título **“Capacitação de Professores de Ciências Naturais e Biologia da Cidade da Praia-Cabo Verde em práticas laboratoriais recorrendo a microscópios de baixo custo”**, bem como conhecer as suas experiências e necessidades formativas relacionadas com o processo de ensino aprendizagem das ciências e produção de material didático.

Pedimos a sua colaboração, para o avanço da Ciência, e da pesquisa educacional comprometida com as reais necessidades de formação docente condizentes com as especificidades da função.

Esteja seguro de que as informações que nos facultar serão mantidas rigorosamente em SIGILO e usadas exclusivamente para fins da presente investigação.

A resposta ao questionário é individual, pois o objetivo é recolher dados sobre o perfil dos participantes na formação.

Por favor, responda a todas as questões, tendo em mente que não serás avaliado(a) pelas

suas respostas. Responda com a máxima sinceridade, pois serão informações importantes no desenvolvimento da nossa investigação.

Para qualquer questão adicional, por favor, contacte Fredson Delgado: email: nhofadelgado@gmail.com

PARTE I

1. Dados pessoais e profissionais

1.1. Sexo:

() Feminino () Masculino () Outro () Prefiro não responder

1.2. Idade

() 21-25 () 26-30 () 31-35 () 36-40 () 41-45 () 46-60 () +61

1.3. **Habilitações Académicas**

() Bacharelato () Licenciatura () Curso de pós-graduação

() Mestrado () Doutoramento

1.3.1. Ano de conclusão: _____

1.4. Qual é a escola em que trabalha? _____

1.5. Quantos anos de serviços tem:

1.5.1. Nesta escola: _____

1.5.2. Como professor: _____

1.6. Nível de ensino em que leciona: () 9º ano; () 10º ano; () 11º ano () 12º ano

1.7. Disciplina(s) que leciona (se aplicável). _____

1.8. Cargo(s) que desempenha na escola (se aplicável): _____

PARTE II

2. Formação contínua nos últimos dois anos.

2.1. Indique quantas ações de formação de curta e de longa duração frequentou nos últimos 5 anos: _____

2.2. Por favor, identifique o conteúdo/temática das últimas duas ações que frequentou (se aplicável):

1. _____

2. _____

2.3. Indique até três temáticas de outras ações de formação contínua que gostaria de poder vir a frequentar no futuro.

1ª preferência _____

2ª preferência _____

3ª preferência _____

PARTE III

3. Práticas pedagógicas no Ensino das Ciências

3.1. Selecione até dois exemplos de aulas que possam ser ilustrativos da sua prática letiva e **descreva-os, focando-se principalmente na descrição daquilo que faz e que os seus alunos fazem e os recursos educativos que utiliza.**

3.2. Na sua atividade letiva realiza aulas práticas com os seus alunos? (.) Sim.
(.) Não

3.2.1. Se sim, quais os conteúdos que são trabalhados nas aulas práticas?

3.2.2. Se não, por que motivo?

() Professor/a não se sente à vontade no laboratório por falta de treinamento

() As aulas teóricas já são suficientes

- () Não há condições, a meu ver.
- () Materiais muito caros
- () Excessivo foco curricular na avaliação padronizada (testes)
- () outra _____

PARTE IV

4. Acesso a laboratório e materiais laboratoriais

4.1. Na tua escola há laboratório de Biologia e Ciências Naturais? () Sim () Não

4.1.1. Se sim, está disponível para aulas práticas? () Sim () Não

4.1.2. Se não, por que motivo:

- () A direção não autoriza.
- () Não tem condições, pois falta equipamentos e reagentes
- () Os professores não estão a vontade em realizar aulas práticas.
- () Outros motivos (Quais?): _____

4.2. Há microscópios no laboratório? () Sim. () Não

4.2.1. Se sim, são realizadas aulas práticas envolvendo o uso de microscópios?

() Sim. () Não

4.2.2. Se sim, quais são os conteúdos são trabalhados nas aulas práticas?

4.2.3. Se não, por que motivo?

- () Falta de manutenção dos microscópios.
- () Professores não estão a vontade com a utilização.
- () São insuficientes para uma aula prática porque as turmas são numerosas.
- () outros motivos (Quais?): _____

PARTE V

5. Para cada uma das afirmações seguintes coloque uma cruz no número da escala de concordância (de 1 a 5) que melhor traduz o seu posicionamento. Para referência a primeira afirmação tem um exemplo de resposta.

Escala de concordância: 1) Discordo totalmente; 2) Discordo; 3) Indiferente; 4) Concordo e 5) *Concordo totalmente*

		1	2	3	4	5
1.	Gostaria de frequentar uma formação na área da microbiologia e da diversidade biológica.					
2.	Gosto de realizar aulas práticas no laboratório.					
3.	Não me sinto à vontade com a utilização do laboratório.					
4.	Apresento dificuldades na utilização do microscópio					
5.	Estou bastante confiante na minha capacidade de utilização do microscópio.					
6.	Gostaria de frequentar uma formação focada na dinamização de atividades práticas com o microscópio.					
7.	As aulas teóricas já são suficientes para os alunos aprenderem a matéria.					
8.	Gostaria de frequentar uma formação focada na produção de material didático.					
9.	Tenho interesse em frequentar formação focado no tema da didática das ciências.					
10.	Gostava de conhecer formas simples de construir o meu próprio microscópio.					

Declaração de Consentimento Informado

Declaro que fui informado(a) da investigação que está a ser realizada pelo Investigador Fredson Jorge Dos Santos Delgado, estudante da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, no âmbito da sua Dissertação de Mestrado em Ensino e Divulgação das Ciências, sob a supervisão das Professoras Doutora Betina Lopes da Universidade de Aveiro e Doutora Carla Morais da Universidade do Porto, no âmbito da qual está a ser dinamizada a Ação de Formação e capacitação: “Práticas laboratoriais recorrendo a microscópios de baixo custo no Ensino e Aprendizagem das Ciências Naturais e da Biologia”, que irá decorrer nos dias 3 e 4 de janeiro de 2024.

Confirmo que fui informado(a) de que o objetivo da investigação é capacitar os professores e dotá-los de ferramentas didáticas (como, por exemplo, um microscópio de baixo custo) que serão úteis na dinamização das aulas de Ciências nas escolas secundárias da Cidade da Praia. Fui informado(a) de que a participação no estudo é voluntária e não renumerada, podendo desistir a qualquer momento, sem quaisquer obrigações ou justificações. Também fui informado(a) de que a minha participação consiste na resposta a um questionário, pré e pós-formação (pretende reunir informação dos professores formandos, como os dados pessoais, académicos e profissionais), bem como participar na formação e em todos os momentos de recolha de dados que tenham lugar no âmbito da mesma, bem como, em entrevistas que possam vir a ser realizadas. Declaro que fui informado(a) de que todas as informações recolhidas são confidenciais e anónimas, sendo utilizadas apenas para a presente investigação e de que não serão pedidas informações que identifiquem quer o educando quer os seus educadores.

Caso tenha interesse em conhecer os resultados da investigação, após a conclusão da mesma, poderei contactar o investigador através do endereço eletrónico nhofadelgado@gmail.com

Data: ____ / ____ / ____

O Investigador: _____ O formando _____

Anexos 3 - Questionário II



QUESTIONÁRIO II

Pós-formação: “Práticas laboratoriais recorrendo a microscópios de baixo custo no Ensino e Aprendizagem das Ciências Naturais e da Biologia.”

Caro(a) Professor(a),

Saudações!

Em nome da equipe organizadora, gostaríamos de expressar nosso sincero agradecimento a todos os participantes desta ação formação, que desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento e realização da mesma. Agradecemos sinceramente pela dedicação, empenho e participação ativa ao longo deste programa.

O propósito deste questionário é avaliar de forma abrangente a experiência dos professores após a conclusão da ação formação formação. Valorizamos profundamente a sua perspectiva, pois ela é essencial para aprimorar futuros programas, adaptar estratégias de aprendizado e atender às necessidades específicas de desenvolvimento profissional.

Suas respostas serão tratadas com confidencialidade e utilizadas exclusivamente para fins de análise e melhoria contínua. Pedimos sinceramente que compartilhem suas opiniões e reflexões de maneira franca e aberta.

Agradecemos antecipadamente por dedicarem um tempo para completar este questionário e por contribuírem para o avanço da qualidade da educação em Cabo Verde.

Atenciosamente, Fredson Delgado.

PARTE I - Perspectivas sobre Conteúdos e Métodos

Nesta primeira parte o questionário busca capturar suas reflexões e avaliações específicas em relação: os seus conhecimentos, o conteúdo, o método, a atuação dos formadores e a organização.

Pedimos gentilmente que indique a sua avaliação marcando um (X) ao lado dos parametros listados abaixo. Para cada uma das afirmações seguintes coloque uma cruz no número da escala de satisfação (de 1 a 5) que melhor traduz o seu posicionamento.

1 – Mau; 2 - Razoável; 3 – Bom ; 4 -Muito bom; 5 - Excelente

I. Conhecimentos

	1	2	3	4	5
1. Ao apresentar-se neste ação de formação os seus conhecimentos sobre as temáticas abordadas eram:					
2. No final da ação de formação os seus conhecimentos sobre as temáticas abordadas eram:					

II. Conteúdos e métodos

	1	2	3	4	5
1- Conteúdos da ação de formação					
2- Interesse/utilidade dos conteúdos					
3- Adequação dos métodos utilizados aos temas tratados					
4- Equilíbrio entre a exposição teórica/prática					
5- Duração da ação de formação (adequação do tempo ao programa)					

III. Formadores

	1	2	3	4	5
1- Domínio e clareza na exposição dos temas tratados na ação de formação					
2- Estímulo à participação dos formandos nas sessões					
3- Relacionamento com os formandos					
4- Capacidade de motivar para as matérias lecionadas					
5- Documentação e bibliografia suficiente e adequada					
6- Pontualidade / cumprimento do horário das sessões					

IV. Organização

	1	2	3	4	5
1- Qualidade e adequação das instalações e equipamentos					
2- Condições físicas (salas, materiais de trabalho, etc...)					
3- Horário das sessões					

V. Avaliação global

	1	2	3	4	5
1- Desenvolvimento de Habilidades Pedagógicas					
2- Estímulo do Pensamento Científico					
3- Promoção do Entusiasmo e do conhecimento pela Ciência					
4- Colaboração entre Professores					
5- Atualização de Conteúdo					
6- Aprendizagem Ativa					

PARTE II – Perspectiva à parte “hands on” - didático/laboratorial.

Nesta secção, o questionário foca na avaliação dos participantes em relação à formação recebida, abrangendo aspectos como conhecimento teórico, prática laboratorial, dinamização de atividades, superação de dificuldades e impacto na capacidade de ensino.

I. Avaliação do Microscópio MMR

Pedimos que indique a sua avaliação marcando um (X) ao lado dos parametros listados abaixo sobre o MMR (microscópio de material reciclado) e as partes práticas realizadas.

	Sim	Não	Talves
1- O MMR tendeu às suas expectativas em termos de desempenho?			
2- O MMR seria útil para aulas práticas nas escolas secundarias.			
3- Aconselharia o uso do MMR a outros professores			
4- As atividades práticas realizadas com o MMR são uma mais valia para dinamizar aulas práticas nas escolas secundárias.			
5- Pretende continuar usando o MMR no futuro?			

II. Avaliação global

Para cada uma das afirmações seguintes coloque uma cruz no número da escala de concordância (de 1 a 5) que melhor traduz o seu posicionamento. Para referência a primeira afirmação tem um exemplo de resposta.

Escala de concordância:

1) Discordo totalmente; 2) Discordo; 3) Indiferente; 4) Concordo e 5) Concordo totalmente

		1	2	3	4	5
1.	A formação contribuiu para ampliar o meu conhecimento na área da microbiologia e diversidade biológica.					
2.	Sinto-me mais confortável agora com a utilização do laboratório após a formação.					
3.	As dificuldades que eu tinha na utilização do microscópio diminuíram após a formação.					
4.	A formação aumentou significativamente minha confiança na utilização do microscópio.					
5.	A formação na dinamização de atividades práticas com o microscópio atendeu às minhas expectativas.					
6.	Acredito que as aulas teóricas foram complementadas de maneira eficaz pela formação prática.					
7.	A formação na produção de material didático agregou valor à minha capacidade de ensino.					
8.	A formação na didática das ciências atendeu às minhas expectativas e interesses.					
9.	Adquiri conhecimentos práticos sobre a construção de microscópios durante a formação que serão uma mais valia nas minhas aulas.					

PARTE III

Nesta secção pedimos uma opinião mais detalhada aos pontos colocados, explanando a tua visão/opinião da ação de formação

I. Na sua opinião, quais os “pontos fortes” e “pontos fracos” deste formação?

Pontos fortes: _____

Pontos fracos: _____

II. Que sugestões de melhoria gostaria de fazer? _____

III. Indique até três temáticas de outras ações de formação contínua que gostaria de poder vir a frequentar no futuro.

1ª. preferência _____

2ª. preferência _____

3ª preferência _____

IV. Outros comentários. _____

Anexos 4 - Entrevista

Caro(a) Participante,

Agradecemos sinceramente por concordar em participar desta entrevista, que faz parte de um estudo exploratório sobre a capacitação de professores na prática laboratorial usando material de baixo custo na Cidade da Praia, Cabo Verde. Suas experiências e percepções são de grande importância para compreendermos melhor este cenário. Por favor, responda de forma aberta e honesta às seguintes perguntas:

Desejamos muito sucesso em suas práticas educacionais aprimoradas pela formação. Muito obrigado!

I. Percepções sobre a Capacitação:

1. Como descreveria a qualidade da capacitação recebida em práticas laboratoriais com material de baixo custo?
2. Quais foram os principais impactos percebidos, a nível pessoal, após participar nessa capacitação?

II. Desafios Específicos em Cabo Verde:

1. Quais são os desafios específicos que enfrenta ao implementar práticas laboratoriais em Cabo Verde? (Ex: recursos financeiros, infraestrutura, etc.)

III. Utilização de Material para atividades práticas/laboratoriais

1. A sua escola esta equipada com materiais para realização de atividades práticas (campo ou laboratorial)? Se sim, que tipo de material e com que frequência utiliza e para que efeito?
2. Alguns desses materiais utilizados para atividades práticas (de campo ou laboratoriais) é de baixo custo/reciclado? Qual?
3. Com que frequência incorpora materiais de baixo custo nas suas atividades práticas/laboratoriais?

4. Quais são os benefícios e desafios que percebe ao utilizar esse tipo de material de baixo custo?

IV.Experiência Prática no decorrer da formação:

1. Como foi sua experiência prática ao utilizar microscópios feitos de material reciclado?
2. Em que aspectos específicos percebeu diferenças em comparação com microscópios convencional/tradicionais na formação?

V.Percepção sobre a utilização do microscópio de baixo custo com os alunos

1. Já teve oportunidade de utilizar o microscópio de baixo custo, com os seus alunos? Se sim, por favor descreva brevemente a atividade realizada. Caso não tenha tido ainda oportunidade, pode por favor elencar os motivos?

VI.Sustentabilidade e Conscientização Ambiental:

1. Como a abordagem sustentável desses microscópios impactou a conscientização ambiental entre os alunos?

VII.Impacto nas Experiências dos Alunos:

1. Notou alguma mudança nas experiências de aprendizado dos alunos após a utilização microscópios feitos de material baixo custo? Pode compartilhar exemplos?

VIII.Avaliação Global:

1. Globalmente, como avalia a eficácia e a utilidade desses microscópios feitos de material reciclado em termos de aprendizado dos alunos?
2. Recomendaria essa microscópio para outros professores? Porque?

IX.Considerações Finais:

1. Qual a importância, na sua perspetiva, de capacitar os professores para práticas laboratoriais com material de baixo custo em Cabo Verde?
2. Existe algo mais que gostaria de adicionar ou compartilhar sobre este tema?

Agradeço mais uma vez por sua participação. Suas contribuições serão fundamentais para enriquecer a compreensão desta temática e promover melhorias na educação em Cabo Verde.

Anexos 5 - Programa anual do 9º ano

VISÃO GERAL DOS TEMAS E CONTEÚDOS		
MÓDULO INICIAL	TEMA II: SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA	TEMA III: INTRODUÇÃO À GENÉTICA
TEMA I: A SUSTENTABILIDADE DA VIDA NA TERRA Capítulo 1: A Terra e os seus subistemas 1.1. A Terra como um sistema 1.2. Subistemas terrestres e as suas principais formas de interações 1.3. Impacto das ações antrópicas sobre os diferentes subistemas Capítulo 2: Gestão sustentável dos recursos naturais 2.1. Os recursos naturais 2.1.1. Conceito e classificação de recursos naturais 2.1.2. Exploração e transformação de recursos naturais 2.2. Proteção ambiental e desenvolvimento sustentável 2.2.1. Gestão de resíduos 2.2.2. Ordenamento e gestão do território 2.3. Impacto do desenvolvimento científico e tecnológico no desenvolvimento sustentável	Capítulo 1: Saúde individual e comunitária 1.1. Conceito de saúde e qualidade de vida 1.2. Determinantes e condicionantes da saúde 1.3. Indicadores da qualidade de saúde 1.4. Conceitos de esperança média de vida e esperança de saúde 1.5. Interação parasita-hospedeiro e ambiente Capítulo 2: Doenças e promoção da Saúde 2.1. Tipos de doenças 2.1.1. Doenças transmissíveis e não transmissíveis 2.1.2. Doenças crónicas e agudas 2.2. Políticas e Estratégias para a promoção da saúde 2.3. Impacto de desenvolvimento científico e tecnológico na qualidade de vida	Capítulo 1: Armazenamento e transmissão da informação genética 1.1. Localização do material genético na célula 1.2. Árvore genealógica 1.3. Carateres autossómicos e heterossómicos 1.4. Genes dominantes e recessivos 1.5. Aplicabilidade da genética

Anexos 6 - Programa anual do 10º ano

2.4. VISÃO GERAL DOS TEMAS/CONTEÚDOS

2.4.1. VISÃO GERAL DOS TEMAS/CONTEÚDOS DA COMPONENTE DE GEOLOGIA

VISÃO GERAL DOS TEMAS E CONTEÚDOS

UNIDADE I: INTRODUÇÃO À GEOLOGIA

Capítulo 1: Introdução à Geologia

- 1.1. Conceitos básicos da Geologia
- 1.2. Ramos da Geologia
- 1.3. Princípios do raciocínio geológico
- 1.4. Investigação em Geologia – métodos de estudo

UNIDADE II: AS ROCHAS E A HISTÓRIA DA TERRA

Capítulo 1: Os minerais

- 1.1. Conceito de mineral
- 1.2. Propriedades dos minerais
- 1.3. Identificação dos minerais

Capítulo 2: As rochas e o ciclo litológico

- 2.1. Tipos de rochas
 - 2.1.1. Rochas magmáticas
 - 2.1.2. Rochas metamórficas
 - 2.1.3. Rochas sedimentares
- 2.2. Ciclo litológico ou das rochas

Capítulo 3: Contributo das rochas para a história da Terra

- 3.1. Estratigrafia
- 3.2. Princípios da Estratigrafia
- 3.3. Datação das rochas
- 3.4. Fósseis e Paleontologia
- 3.4. Escala do tempo geológico

2.4.2. VISÃO GERAL DOS TEMAS/CONTEÚDOS DA COMPONENTE DE BIOLOGIA

VISÃO GERAL DOS TEMAS E CONTEÚDOS

UNIDADE I: INTRODUÇÃO À BIOLOGIA

Capítulo 1: Introdução à Biologia

- 1.1. Conceitos básicos da Biologia
- 1.2. Ramos da Biologia
- 1.3. Investigação em Biologia
- 1.4. Níveis de organização em Biologia

UNIDADE II: A CÉLULA E A QUÍMICA DA VIDA

Capítulo I: O contexto químico da vida

- 1.1. Elementos essenciais da vida
- 1.2. Diversidade molecular da vida
- 1.3. Estrutura e função das moléculas biológicas
- 1.4. As propriedades da água

Capítulo II: Uma viagem pela célula

- 2.1. A descoberta da célula
- 2.2. Estrutura e função da Membrana Plasmática
- 2.3. Citoplasma e os organelos celulares
- 2.4. Núcleo e material genético
- 2.5. Ciclo celular

Capítulo III: Metabolismo celular

- 3.1. Metabolismo celular
- 3.2. Respiração celular
- 3.3. Fermentação
- 3.4. Fotossíntese e quimiossíntese

Anexos 7 - Programa anual do 11º ano

Tema I - Estrutura e Dinâmica da Geosfera

- Subtema 1 – Vulcanismo
- Subtema 2 – Sismologia
- Subtema 3 – Estudo da estrutura interna da geosfera
- Subtema 4 – A teoria da tectónica de placas
- Subtema 5 – Deformação de rochas: dobras e falhas

Tema II – Do ADN à Biodiversidade

- Subtema 1 - Informação genética e sua expressão
- Subtema 2 – Reprodução nos seres vivos
- Subtema 3 – Evolução biológica
- Subtema 4 – Sistemática dos seres vivos