



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DE ENSINO EXPERIMENTAL DE MICROBIOLOGIA (INFUSÃO) PARA ALUNOS DA 8.ª CLASSE DE MOÇAMBIQUE¹

Manecas Cândido², Brigida Singo³, Paulo Mafra⁴, Graça S. Carvalho⁵

¹ Projeto de Pesquisa

² Universidade Pedagógica, Nampula, Moçambique / CIEC/IE-Universidade do Minho, Braga, Portugal

³ Universidade Pedagógica, Gaza, Moçambique

⁴ Escola Superior de Educação de Bragança, Bragança, Portugal / CIEC/IE-Universidade do Minho, Braga, Portugal

⁵ CIEC/IE-Universidade do Minho, Braga, Portugal

RESUMO

O ensino da Microbiologia no Ensino Secundário Geral (ESG) de Moçambique é apresentado como uma área que estuda a estrutura, o modo de vida, a posição taxonómica e a importância de microrganismos. Também está relacionado com a educação sanitária e ambiental que possibilita prevenir, diminuir e/ou resolver certos problemas, com maior destaque, no campo da saúde, ambiente, alimentar e biotecnológico. Este trabalho centrou-se na análise do programa de ensino e do manual escolar da 8ª classe, que é livro único, e, na identificação e preparação de uma atividade experimental adequada ao ensino experimental de microbiologia em escolas secundárias moçambicanas. Procedeu-se à análise de conteúdo do programa de ensino e do manual, definindo-se “categorias”, “temas” e “unidades de análise”. A única atividade experimental relacionada com microrganismos encontrada no manual é a “Preparação de uma infusão”, a qual apresenta um protocolo prescritivo da atividade. Com vista a promover o raciocínio científico dos alunos, preparou-se a atividade “*Seres unicelulares (microrganismos de uma infusão)*”. Para o efeito foi inicialmente elaborado o guião experimental convencional que proporciona atividade de aprendizagem a partir de observação de seres unicelulares ou colónias numa infusão, o qual foi testado, numa primeira fase, no Laboratório de Ciências do Instituto de Educação da Universidade do Minho, utilizando os recursos do laboratório, mas desenvolvendo a atividade refletindo na sua adaptação à realidade da escola moçambicana através de uso de material de fácil acesso. O material foi adquirido e preparado para o estudo e a atividade experimental foi então desenvolvida e validada pelo investigador. A partir deste estudo, foi elaborado o guião experimental escolar, com uma componente para o professor e outra para o aluno, dando especial enfoque à componente pedagógica suscitadora do levantamento de questões investigativas por parte dos alunos. Este guião será apresentado e discutido aquando da comunicação. A fase seguinte será realizada em Nampula em que professores aplicarão este guião com vista à validação final. Com este estudo espera-se ajudar os alunos da 8.ª classe de Moçambique a conhecerem a biodiversidade microscópica, a compreenderem a relação entre os microrganismos, o ambiente e a saúde e ainda a desenvolverem a autonomia e responsabilidade no desenvolvimento de atividades experimentais.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

lv. - chave: Microbiologia, Programa de Ensino, Manual Escolar, Atividade Experimental, Educação para a Saúde.

1. INTRODUÇÃO

A educação em ciências passa necessariamente por uma abordagem de situações-problema do dia-a-dia relevantes e significativas para os alunos, mobilizando saberes de diferentes áreas do conhecimento, diferentes metodologias e estratégias de trabalho que impliquem uma reflexão e uma avaliação contínua do processo de aprendizagem (AFONSO, 2008).

Segundo o Ministério da Educação e Cultura e o Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação (MEC/INDE, 2007), as tendências do currículo do Ensino Secundário Geral (ESG) apontam para um currículo dinâmico e flexível, com abordagens transversais de conteúdos, com integração temática, multidisciplinar e com o desenvolvimento de competências para a vida. As competências referem-se ao conjunto de saberes, capacidades, comportamentos e informações que permitem ao indivíduo tomar decisões informadas, resolver problemas, pensar crítica e criativamente, relacionar-se com os outros e manifestar atitudes para com a sua saúde e da sua comunidade (MEC/INDE, 2007).

Moçambique valoriza o ensino experimental da microbiologia no Ensino Secundário Geral, como se pode constatar nos Programas de Biologia da 8^a à 12.^a classe (INDE/MINED, 2010a; b; c; d; e) e nos respetivos manuais. Também em outros países o estudo dos microrganismos é matéria dos manuais escolares de ciências valorizando deste modo esta temática (BALLESTEROS; PAÑOS; RUIZ-GALLARDO, 2018; CAMARGO; SILVA; SANTOS, 2018; MAFRA; LIMA, 2007).

Para além dos conteúdos teóricos, os manuais moçambicanos também referem atividades experimentais, o que, segundo CARVALHO, MAFRA, & LIMA (2015), é muito relevante pois tais atividades contribuem para a melhoria da perceção dos alunos sobre os microrganismos. Na verdade, o ensino experimental das ciências pretende dar ao aluno a oportunidade de submeter as suas perceções à prova da evidência (SÁ & CARVALHO, 1997). Para que as atividades experimentais sejam efetivas para as aprendizagens significativas dos alunos é necessário que, para além das atividades práticas e de manipulação de variáveis (MARTINS ET AL., 2007) os alunos se envolvam no próprio processo investigativo, problematizando as questões em estudo (CARVALHO, MAFRA, & LIMA, 2015). Por outras palavras, a prática comum de seguir simplesmente um protocolo prescrito, em forma de receituário, pouco ou nada contribuiu para a aprendizagem efetiva das ciências (SÁ & CARVALHO, 1997; MAFRA, 2012; MAFRA; LIMA; CARVALHO, 2015).

Da análise do programa (INDE/MINED, 2010a) e manual de Biologia da 8.a classe (CUBER & GRACHANE, 2017), verificou-se que a atividade experimental proposta no âmbito da microbiologia é sobre a observação de microrganismos numa infusão. Esta atividade contribui não só para a identificação de microrganismos, mas também para o entendimento da biodiversidade ao nível microscópico. A atividade experimental é apresentada no manual numa forma prescritiva,



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

levando o aluno a seguir os passos sucessivos, cumprindo assim o protocolo que lhe é apresentado. Por outro lado, a atividade utiliza materiais de tipo laboratorial que não são fáceis de obter nas escolas do Ensino Secundário Geral de Moçambique. Assim, neste estudo pretendeu-se, por um lado ajustar a atividade por forma a utilizar materiais de fácil acesso e, por outro, tornar o ensino experimental mais problematizado para que o aluno se envolva no racional da pesquisa.

2. METODOLOGIA

Com base na análise do programa (INDE/MINED, 2010a) e manual escolar (CUBER & GRACHANE, 2017) do Ensino Secundário Geral de Moçambique selecionou-se o tema infusão o qual implica trabalho de campo para recolha de uma amostra de água de um charco e trabalho laboratorial para observação microscópica da infusão.

Seguiu-se a proposta do ensino experimental das ciências de MARTINS e colaboradores (2007; 2012), mas adaptando ao tema de microbiologia. Assim, o estudo seguiu as seguintes fases: 1) desenvolvimento da atividade experimental laboratorial convencional seguindo o protocolo do manual da 8.ª classe: “Seres unicelulares (microrganismos de uma infusão)”; 2) desenvolvimento da atividade para contexto de sala de aula (utilizando materiais de fácil acesso); 3) e elaboração do guião experimental para o professor e para o aluno.

3. RESULTADOS

3.1. Desenvolvimento da atividade experimental laboratorial convencional seguindo o protocolo da 8.ª classe: “Seres unicelulares (microrganismos de uma infusão)”

Para a realização da atividade experimental foi elaborado um guião preliminar baseado na atividade proposta no manual da 8.ª classe (Figura 1), em que se utilizaram materiais do Laboratório de Ciências do Instituto de Educação da Universidade do Minho.



6º CONGRESSO INTERNACIONAL EM SAÚDE CISaúde

Vigilância em Saúde: Ações de Promoção,
Prevenção, Diagnóstico e Tratamento



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)



Figura 1. Material e protocolo experimental preliminar sobre "Seres unicelulares (microrganismos de uma infusão)" (CUBER & GRACHANE, 2017), que foi desenvolvido pelo investigador. (Imagens obtidas do Google).

A Figura 2 apresenta a infusão que permaneceu no laboratório durante oito dias à temperatura ambiente, à sombra e sujeitas à luz diária. Em d-0 observamos o copo depois da preparação da infusão no dia zero e em d-8 o copo da infusão no oitavo dia.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

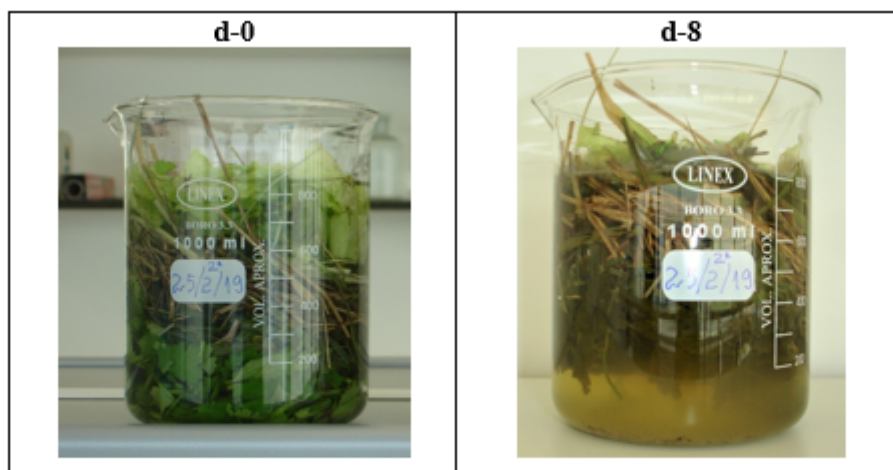


Figura 2. Infusão no dia zero (d0) e no 8º dia (d8).

Enquanto o investigador foi desenvolvendo a atividade, foi analisando o modo como executar a experiência em contexto de sala de aula moçambicana, com materiais de fácil acesso.

3.2. Desenvolvimento da atividade para contexto de sala de aula (utilizando materiais de fácil acesso)

Para a preparação da atividade da infusão utilizando materiais de fácil acesso, foi cortada transversalmente uma garrafa de plástico de 1,5 L de água em que a parte inferior foi utilizada para substituir o copo de laboratório. A Figura 3 apresenta o material utilizado na preparação da infusão em que se utilizou água de um charco (provavelmente já rico em alguns microrganismos) e ainda folhas de alface, folhas de salsa, palha “capim seco” e feno, garantindo assim mais microrganismos e matéria orgânica.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)



Figura 3. Materiais de fácil acesso para desenvolvimento da atividade experimental sobre “*Seres unicelulares (microrganismos de uma infusão)*” em contexto escolar moçambicano.

A infusão foi conservada no laboratório durante oito dias à temperatura ambiente de 20°C em média, à sombra e sujeitas à luz diária. A Figura 4 apresenta a preparação da infusão no dia zero (d0) ao oitavo dia (d8).

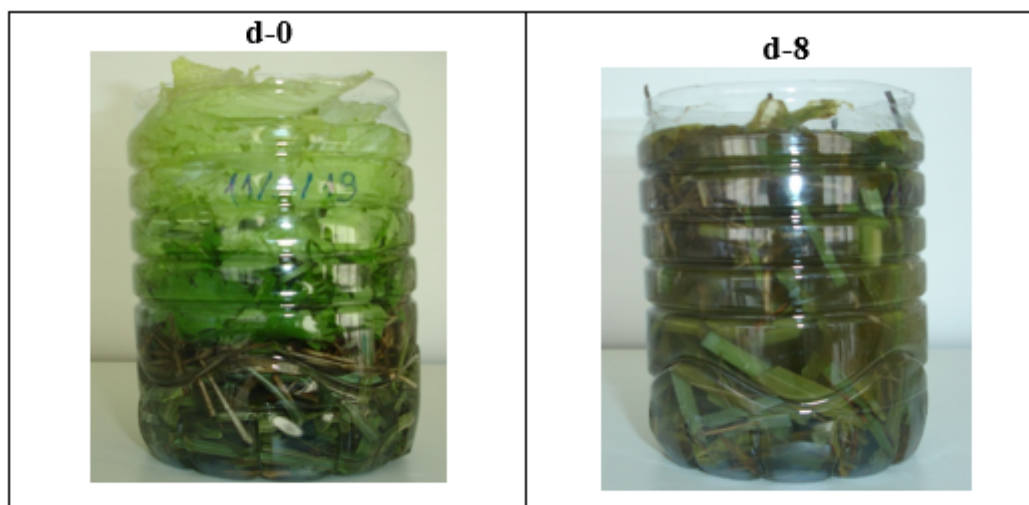


Figura 4. Copo de plástico com a infusão no dia da preparação da infusão (d 0) e no 8º dia (d 8).

No oitavo dia retirou-se uma gota da infusão, colocou-se entre a lâmina e lamela e foi observada



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

ao microscópico. Observou-se uma diversidade de microrganismos, alguns protozoários dos gêneros *Paramecium*, outros *Euglena* e outros não identificados (Figura 5).

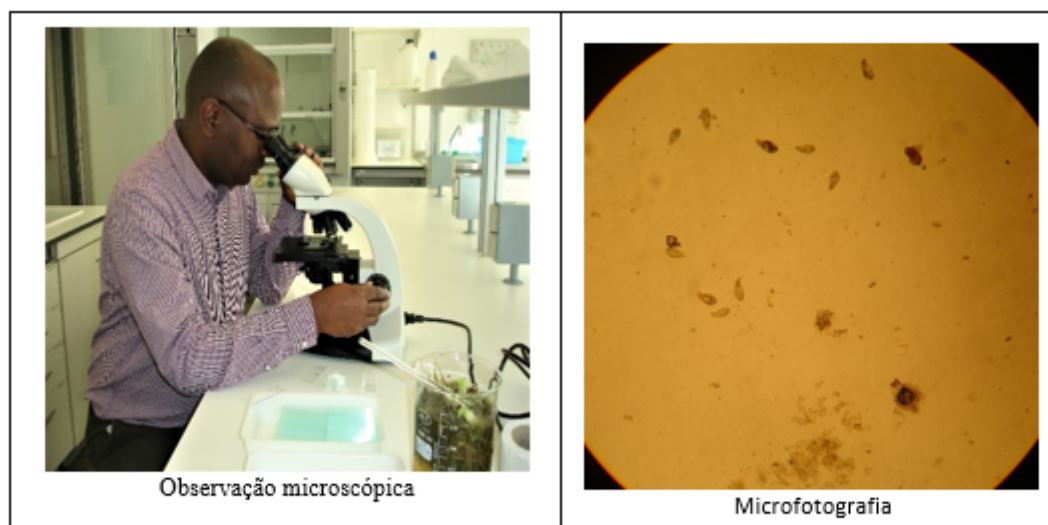


Figura 5. O investigador observando microscopicamente a infusão.

3.3. Elaboração do guião experimental para o professor e para o aluno.

Guião para o professor

O guião para o professor foi criado com o fim de ajudar o professor a orientar a atividade experimental e encontra-se organizado de modo a ocorrer uma sequência lógica, promovendo o ensino construtivista. No guião apresentam-se também aspetos técnicos que ajudam na abordagem do tema: o propósito da atividade, o contexto de exploração e a metodologia a desenvolver no decorrer da experiência. No início da abordagem os alunos são consciencializados da biodiversidade microbiológica e em diálogo com os alunos, vai-se fazendo a exploração do tema partindo de questões problema (CARVALHO; MAFRA; LIMA, 2015; MARTINS ET AL, 2012).

O guião elaborado encontra-se organizado em várias secções: (i) questão problema e propósito da atividade, (ii) contexto de exploração, (iii) metodologia de exploração, (iv) como vai ser registado, (v) o que se antecipa que vai acontecer (previsões dos alunos), (vi) durante a experiência (o que se observa e o que se conclui), e (vii) sistematização das aprendizagens (ver Apêndice 1).

Guião para o aluno

O procedimento usado pelos alunos no decorrer da atividade experimental é útil em dois aspetos: serve de apoio à realização das atividades a implementar, e também permite que o aluno faça o registo das suas observações em forma de texto/desenho (CARVALHO, MAFRA, & LIMA, 2015).



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

Com este guião de atividade pretende-se apoiar os alunos nas atividades experimentais de forma a estes reconhecerem, através da observação microscópica direta destes organismos, a existência de uma grande diversidade de microrganismos em águas paradas com matéria orgânica em decomposição.

O guião, além de apresentar a questão-problema “O que são os microrganismos e como os podemos observar?”, organiza-se de modo a que o aluno possa: (i) refletir sobre a questão-problema; (ii) fazer o registo das suas previsões; (iii) registar as observações e os resultados; (iv) discutir e refletir acerca dos resultados obtidos em relação às previsões; (v) e, por fim, responder à questão-problema inicial (ver Apêndice 2).

4. DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Este estudo vai ao encontro do programa de ensino (INDE/MINED, 2010a) e do manual escolar (CUBER & GRACHANE, 2017) do Ensino Secundário Geral de Moçambique, que preconiza que é aconselhável uma abordagem prática e laboratorial dos conteúdos de ensino. Na verdade, esta atividade experimental no âmbito do ensino da microbiologia contribui para a melhoria da perceção dos alunos relativamente à existência de microrganismos e ao reconhecimento e valorização da sua biodiversidade (CARVALHO, MAFRA, & LIMA 2015).

Os resultados obtidos da aplicação desta atividade experimental permitiram a observação de microrganismos na infusão obtida a partir de uma amostra de água de um charco recolhida diretamente da natureza (à qual se adicionaram diversas plantas), juntando assim a atividade de campo com a atividade laboratorial, como referido por Nunes & Dourado (2015).

Espera-se que, com este tipo de guião experimental, em que é usado material de fácil acesso, os professores do Ensino Secundário Geral de Moçambique, num ambiente construtivista, de diálogo e interação, consigam orientar os seus alunos a chegar à resposta do problema formulado. Isto implica, para o professor, a necessidade de uma mudança na metodologia de abordagem aos microrganismos. Neste sentido, está previsto um estudo subsequente com professores moçambicanos para que apliquem e validem estes guiões.

No que diz respeito ao objetivo desta atividade experimental, demonstrou-se que existe uma grande biodiversidade microbiana em águas estagnadas. Para isso, apresentou-se uma forma de exploração de uma atividade em que coloca os alunos como ativos no processo, sob uma perspetiva construtivista, em alternativa à forma prescritiva constante no programa e manual de biologia da 8.ª classe em Moçambique.

Na verdade, esta atividade contribui também para a compreensão, numa perspetiva de educação para a saúde, relativamente aos problemas de saúde pública associados às águas estagnadas. Neste tipo de ambiente, em condições favoráveis (luz, temperatura e matéria orgânica em decomposição), para além dos microrganismos que desempenham um papel importante na ecologia dos ecossistemas, existem outros, como por exemplo a cólera, que provocam doenças graves, causando problemas de saúde pública muito significativos atingindo um grande número de



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

peessoas. Através da adoção de medidas corretas de higiene ambiental e pessoal pode haver mais controlo no desenvolvimento destes microrganismos e assim promover-se a educação para a saúde nas crianças e jovens. Atividades do género da que aqui se apresentou contribuem também para o aumento da literacia científica dos alunos e para a sua capacitação para a adoção consciente de comportamentos mais higiénicos e mais saudáveis.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M.M. A educação científica no 1º ciclo do ensino básico. Porto: Porto Editora, 2008.

BALLESTEROS, M.I., PAÑOS, E. & RUIZ-GALLARDO, J.R. Los microorganismos en la educación primaria, ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto. Enseñanza de Las Ciencias, v.36, n.1, p. 174-182, 2018.

BARDIN, L. Análise de conteúdo (4a edição). Lisboa: Edições 70. 2016.

CAMARGO, F.P., SILVA, A.F.G. & SANTOS, A.C.A. A microbiologia no caderno do aluno e em livros didáticos: análise documental. Revista Iberoamericana de Educación, v.78, n.2, p.41-58, 2018.

CARVALHO, G.S., MAFRA, P. & LIMA, N. Microbiologia no 1º ciclo: uma proposta de atividade experimental sobre a higiene das mãos. In P. PEREIRA, S. VALE & A. CARDOSO (Orgs.), Livro de Atas do XI Seminário Internacional de Educação Física, Lazer e Saúde. Porto: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, 2015, p.500-507,

CUBER, M.L.& GRACHANE, A. Biologia 8.ª classe. (2ª edição). Maputo: Texto Editores, 2017.

INDE/MINED. Biologia, Programa da 8.ª classe. Maputo: INDE/MINED, 2010a.

INDE/MINED. Biologia, Programa da 9.ª classe. Maputo: INDE/MINED, 2010b.

INDE/MINED. Biologia, Programa da 10.ª classe. Maputo: INDE/MINED, 2010c.

INDE/MINED. Biologia, Programa da 11.ª classe. Maputo: INDE/MINED, 2010d

INDE/MINED. Biologia, Programa da 12.ª classe. Maputo: INDE/MINED, 2010e.

MAFRA, P. Os microrganismos no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico: abordagem curricular, conceções alternativas e propostas de atividades experimentais (Tese de Doutoramento não publicado). Braga: Universidade do Minho, 2012.

MAFRA, P. & LIMA, N. O papel dos microrganismos no currículo e nos manuais do 1.º ciclo do ensino básico. In J.B. LOPES & J. P, CRAVINO (Orgs.), Contributos para a qualidade educativa no ensino das ciências do pré-escolar ao superior. Vila Real: Universidade de Trás- os- Montes e Alto Douro, 2007, p.213-219.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

MAFRA, P., LIMA, N. & CARVALHO, G.S. Microbiologia no 1º CEB – uma proposta de atividade experimental sobre higiene oral. In B.O. PEREIRA, C. CUNHA, Z. ANASTÁCIO & G.S. CARVALHO (Orgs.), Atas do IX Seminário Internacional de Educação Física, Lazer e Saúde. (2ª edição). Braga: Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC), Instituto de Educação da Universidade do Minho, 2013, p. 869-884.

MARTINS, I.P., VEIGA, M.L., TEIXEIRA, F., TENREIRO-VIEIRA, C., VIEIRA, R.M., RODRIGUES, A.V., & SÁ, P. Educação em ciências e ensino experimental: formação de professores. (2ª edição). Lisboa: Ministério da Educação, 2007.

MARTINS, I.P., VEIGA, M.L., TEIXEIRA, F., TENREIRO-VIEIRA, C., VIEIRA, R.M., RODRIGUES, A.V., & SÁ, P. Explorando a complexidade do corpo humano: guião didático para os professores. (1ª edição). Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, Direção Geral da Educação, 2012.

MEC/INDE. Plano Curricular do Ensino Secundário Geral (PCESG) – Documento Orientador, Objetivos, Políticas, Estrutura, Planos de Estudo e Estratégias de Implementação. Maputo: MEC/INDE, 2007.

NUNES, I.O. & DOURADO, L. As atividades laboratoriais e de campo e a educação ambiental: o caso do programa charcos com vida na EBS de Airões. Experiências em Ensino de Ciências, v. 10, n.2. p. 70-82.

SÁ, J. & CARVALHO, G.S. Ensino experimental das ciências definir uma estratégia para o 1º ciclo. Braga: Correio do Minho, 1997.

Apêndice 1 – Guião do professor

i) Questão problema e propósito da atividade

A questão problema é: “O que são os microrganismos e como os podemos observar?”

O propósito da atividade é que os alunos reflitam sobre a biodiversidade microbológica e descubram como podem observar microrganismos.

ii) Contexto de exploração

É importante fazer o aluno conhecer a biodiversidade ao nível microscópico e compreender o problema das águas estagnadas, salientando o facto de que neste tipo de ambiente se desenvolvem microrganismos, e que existem seres vivos que vivem na infusão a partir de vegetais em decomposição, os quais se aproveitam desta matéria orgânica para se alimentarem e multiplicarem, podendo provocar problemas ambientais e de saúde. Também é importante alertar para a adoção de medidas corretas de higiene ambiental e assim evitar-se o desenvolvimento destes microrganismos, promovendo-se desta forma a educação ambiental e a educação para a



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

saúde nas crianças e jovens.

iii) Metodologia de exploração

Na exploração da temática, importa que os alunos se consciencializem da “biodiversidade microbológica”. Para o efeito o professor inicia a abordagem do tópico em diálogo com os alunos, promovendo o levantamento de questionamento nos próprios alunos, colocando-lhes questões deste tipo e nesta sequência:

- Sabem o que são os microrganismos (ou micróbios)?
- Onde podemos encontrar microrganismos?
- Já ouviram falar nalgum em especial?
- Já viram microrganismos?
- Se nunca viram, como acham que o poderiam fazer?

Dá-se tempo a que os alunos discutam entre eles como desenvolver uma atividade prática de forma a observarem microrganismos. Caso seja difícil, o professor dará pequenas indicações, questionando sobre a função do microscópio e de como se poderá fazer crescer microrganismos.

O professor deverá ter um microscópio na sala e providenciar no sentido de juntamente com os alunos adquirir o material da Figura 1.

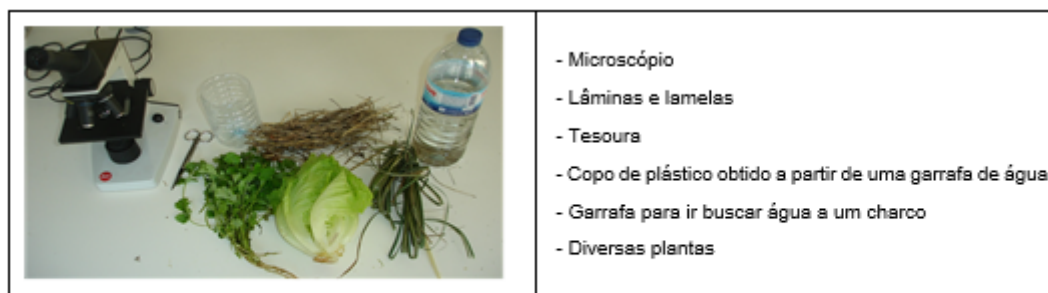


Figura A-1. Materiais de fácil acesso para desenvolvimento da atividade experimental sobre “*Seres unicelulares (microrganismos de uma infusão)*”.

iv) Como vai ser registado

Os alunos terão um guião próprio (Apêndice 2) para registarem por desenho e texto o que observam relativamente à preparação da infusão e à própria infusão.

v) O que se antecipa que vai acontecer (previsões dos alunos)



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)

Os alunos irão fazer as suas previsões sobre o que esperam que acontecerá ao fim de uma semana. Serão várias as possibilidades, desde que não vai acontecer nada até ao elevado estado de decomposição da infusão. Os alunos registam no seu guião a(s) previsão(ões) que considerem mais viáveis.

vi) Durante a experiência (o que se verifica e o que se conclui)

Decorrida uma semana, o professor questiona os alunos a perguntar que diferenças encontram no frasco de infusão comparativamente ao dia da preparação. Os alunos registam essas diferenças.

Uma gota de infusão é colocada entre lâmina e lamela e os alunos observam ao microscópio. Dá-se tempo que foquem e observem com cuidado e a preparação microscópica e que observem diferentes microrganismos. Os alunos registam os microrganismos.

vii) Sistematização das aprendizagens

O professor volta a apresentar a questão-problema “O que são os microrganismos e como os podemos observar?” e pede aos alunos que respondam a esta questão. Os alunos discutem e registam a resposta que acham adequada.

Por fim o professor pede que os alunos oralmente façam a sequência de toda a atividade que foi desenvolvida e que ponham novas questões de estudo sobre o tema.

Apêndice 2 – Guião do aluno

Vamos planear e realizar uma atividade experimental que nos ajude a dar resposta à questão-problema:

“O que são os microrganismos e como os podemos observar?”

i) Penso na questão-problema e:

- Registo o que são os microrganismos, fazendo desenhos e explicando em texto.

- Registo como poderei fazer uma experiência para ver microrganismos. Faço desenho e explico em texto.

ii) Faço o registo das minhas previsões...

iii) Registo as observações e os resultados, fazendo desenhos e explicando em texto.

iv) Registo os resultados obtidos em relação às minhas previsões.

v) Responde à questão problema “O que são os microrganismos e como os podemos observar?”



6º CONGRESSO INTERNACIONAL EM SAÚDE CISaúde

Vigilância em Saúde: Ações de Promoção,
Prevenção, Diagnóstico e Tratamento



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)/ FULL PAPER (LEAST 8 PAGES, MAX 15 PAGES)