

Atividade experimental de microbiologia sobre saúde oral em Moçambique usando materiais de fácil acesso

Experimental activity of microbiology on oral health in Mozambique using easily accessible materials

DOI:10.34117/bjdv7n7-277

Recebimento dos originais: 12/06/2021

Aceitação para publicação: 12/07/2021

Manecas Azevedo

Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique
CIEC/IE-Universidade do Minho, Braga, Portugal
E-mail: manecascandido@yahoo.com

Paulo Mafra

CIEB, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
CIEC/IE-Universidade do Minho, Braga, Portugal
E-mail: pmafra@gmail.com

Graça S. Carvalho

CIEC/IE-Universidade do Minho, Braga, Portugal
E-mail: graca@ie.uminho.pt

RESUMO

O programa do ensino secundário geral de Moçambique aponta 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. A atividade experimental de microbiologia tem esse objetivo e pressupõe a manipulação de material laboratorial, com observação de microrganismos. Neste estudo foram analisados os conteúdos de microbiologia no programa de ensino e no manual escolar da 9.^a classe (14-15 anos) de Moçambique, que é livro único. A análise revelou que a abordagem do tema no programa e manual é tratado de forma explícita e implícita, dando importância a conteúdos de microbiologia relacionados com a saúde. No manual foi identificada uma imagem com conteúdo implícito de microbiologia na unidade “Introdução à vida das plantas”, em que é referido o uso da planta mulala para a escovagem dos dentes. Assim, decidiu-se elaborar uma atividade experimental sobre “presença de microrganismos na boca e a eficiência da higiene oral” a partir de um guião convencional de investigadores portugueses que foi adaptado para o contexto moçambicano. Numa primeira fase, a atividade foi desenvolvida no Laboratório de Ciências do Instituto de Educação da Universidade do Minho, utilizando os recursos do próprio laboratório. Ao desenvolver-se a atividade de forma convencional, foi-se refletindo na sua adaptação à realidade da escola moçambicana através de uso de material de fácil acesso. Para o efeito, adquiriram-se materiais simples e realizou-se a atividade com esses materiais, que foi efetuada com sucesso. Organizou-se então o guião desta atividade experimental que será utilizado em Nampula por professores que o aplicarão

com vista à sua validação final. Com este estudo espera-se ajudar os alunos da 9.^a classe de Moçambique a conhecerem os microrganismos, neste caso bactérias, a reconhecerem melhor as medidas de prevenção da cárie dentária e a compreenderem a relação entre bactérias da boca e a saúde oral.

Palavras-Chave: Estudo Experimental, Ensino Secundário, Microrganismos, Higiene Oral.

ABSTRACT

Mozambique's general secondary education curriculum points to a dynamic and flexible curriculum with cross-cutting content approaches, thematic and multidisciplinary integration, with the development of life skills competences. Competences refer to the set of knowledge, capacities, behaviors and information that enable individuals to make informed decisions, solve problems, think critically and creatively, relate to others and express attitudes towards their health and their community. The experimental microbiology activity has this objective and presupposes the manipulation of laboratory material, with observation of microorganisms. In this study we analyzed the contents of microbiology in the education program and in the 9th grade (14-15 years) single textbook of Mozambique. The analysis revealed that the theme in the program and manual is approached explicitly and implicitly, giving importance to health-related microbiology content. In the textbook, an image with implicit microbiology content was identified in the unit "Introduction to plant life", which refers to the use of the mulala plant for tooth brushing. Thus, it was decided to elaborate an experimental activity on "presence of microorganisms in the mouth and the efficiency of oral hygiene" from a conventional script of Portuguese researchers that was adapted to the Mozambican context. Initially, the activity was developed at the Science Laboratory of the Institute of Education of the University of Minho, using the resources of the laboratory itself. By developing the activity in a conventional way, it was reflected in its adaptation to the reality of the Mozambican school through the use of easily accessible material. For this purpose, simple materials were purchased and the activity was carried out with these materials, which was successfully carried out. The script was then organized which will be used in Nampula by teachers who will apply it focusing on the final validation of the script for this experimental activity. The aim of this study is to help Mozambican 9th grade students to learn about microorganisms, in this case bacteria, and to better recognize measures to prevent dental cavity and to understand the relationship between oral bacteria and oral health.

Keywords: Experimental Study, Secondary School, Microorganisms, Oral Hygiene.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências com a perspectiva experimental constitui um fator imprescindível para que, em simultâneo com aquisição dos conteúdos, os alunos possam desenvolver processos científicos e adquirir capacidades investigativas, que podem ser transferidas para outras áreas de conhecimento (Rodrigues, Oliveira & Marques, 2015) e da vida do cidadão.

O Plano Curricular do Ensino Secundário Geral de Moçambique (MEC/INDE, 2007) refere a necessidade de o aluno desenvolver competências e valores por forma a participar ativamente na vida como cidadão responsável, ativo e empreendedor, e acrescenta que “o aluno deverá ser preparado para aplicar os seus conhecimentos na resolução de problemas e continuar a aprender ao longo da vida” (MEC/INDE, 2007, p.16). O documento refere ainda a transversalidade de temas como saúde reprodutiva, saúde e nutrição, uso sustentável dos recursos e salienta o aprofundamento da aprendizagem do aluno, por forma a estabelecer uma ligação com a vida real.

Neste sentido, o ensino experimental ajuda o aluno a compreender a teoria, pois permite que, através das práticas, ele aprenda os conceitos científicos, aplique os conhecimentos teóricos para compreender os fenómenos, potencie a observação, faça manipulação de objetos, formule hipóteses para solucionar problemas, realize a recolha e analise dados para tirar conclusões (García Barros, Martínez Losada, & Mondelo Alonso, 1995; Sancho et al., 2006). Ainda sobre a importância da atividade experimental, é hoje amplamente valorizada como uma componente fundamental na educação em ciências (Carvalho, Mafra & Lima, 2015; Ferreira et al., 2020; Viana et al., 2020), pois consegue envolver a comunidade-turma em que se insere num fluxo contínuo de pensamento e ação (Mafra, Lima & Carvalho, 2013).

Para que a atividade experimental seja efetiva para aprendizagem significativa do aluno é necessário, para além de atividades práticas e de manipulação das variáveis (Martins et al., 2007), que os alunos se envolvam no próprio processo investigativo, problematizando as questões em estudo (Carvalho et al., 2015). Assim, a realização de práticas experimentais proporciona a oportunidade ao aluno de observar se aquilo que pensa ocorre na realidade, a partir de elementos sobre os quais não tem controlo total (Zappe & Sauerwein, 2018). A atividade experimental de microbiologia tem esse objetivo e pressupõe a manipulação de material laboratorial, com observação de microrganismos.

Da análise de conteúdo do programa (INDE/MINED, 2010) e do manual escolar da 9.^a classe (Noronha & Mondego, 2016), decidiu-se desenvolver uma atividade experimental sobre a “presença de microrganismos na boca e a eficiência da higiene oral”, uma vez que no respetivo manual, a propósito do tema “Importância das plantas” da unidade “Introdução à vida das plantas”, é referido o uso da planta mulala para a escovagem dos dentes (Noronha & Mondego, 2016):“algumas plantas são utilizadas como produtos de higiene, como, por exemplo, a mulala que serve para escovar os dentes” (p.20).

2 METODOLOGIA

Para análise do Programa de ensino da 9.^a classe e o respetivo manual escolar definiram-se “categorias”, “temas” e “unidades de análise” (Bardin, 2016), em que, neste estudo, a “categoria” refere-se às unidades no programa e aos capítulos no manual escolar; o “tema” refere-se a temas de microbiologia no programa e a subsecção de microbiologia nos capítulos; e as “unidades de análise” referem-se a extratos de frases no programa e a extratos de frases e a imagens no manual.

À realização da atividade experimental convencional seguiu-se o guião preliminar proposto por Mafra (2012: 278-279) e adaptado para o investigador testar esta atividade em laboratório, mas pensando na adequação às condições do aluno e à escola moçambicana, através do uso de material de fácil acesso.

3 RESULTADOS

3.1 DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL LABORATORIAL CONVENCIONAL PARA A 9.^a CLASSE SOBRE A “Presença De Microrganismos Na Boca E A Eficiência Da Higiene Oral”

Seguindo o proposto por Mafra (2012) desenvolveram-se as atividades laboratoriais, no Laboratório de Ciências do Instituto de Educação da Universidade do Minho, com vista à identificação da “presença de microrganismos na boca e a eficiência da higiene oral”, cujo guião experimental se encontra na Figura 1.

Figura 1. Material e protocolo experimental preliminar sobre a “importância da escovagem dos dentes” para ser validado pelo investigador. (Imagens obtidas da internet - Google).

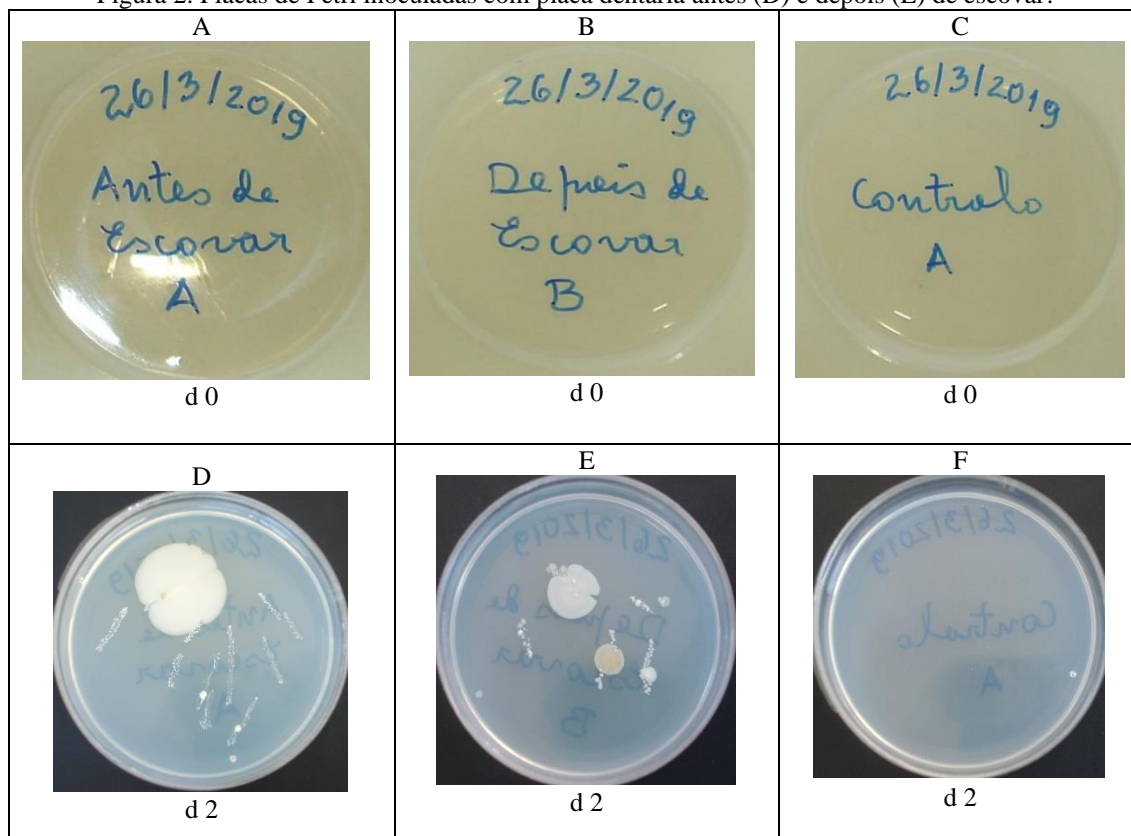


Guião experimental: Procedimento

- a) Esterilizar no autoclave o meio de cultura (agar-agar) durante 15 minutos
- b) Colocar em cada caixa de Petri o meio de cultura (agar)
- c) Antes de escovar os dentes, passar um palito por entre os dentes e contaminar a placa de Petri A
- d) Escovar os dentes com uma escova e pasta dentífrica.
- e) Voltar a passar outro palito por entre os dentes e contaminar a placa B.
- f) Colocar as duas placas num local a temperatura ambiente e esperar dois dias.
- g) Observar macroscopicamente e registar as observações.

A Figura 2 apresenta as placas de Petri com o meio de cultura Agar-Agar que foram conservadas na estufa à temperatura de 37°C, durante dois dias; temperatura ideal para a multiplicação bacteriana e que corresponde à temperatura do corpo humano.

Figura 2. Placas de Petri inoculadas com placa dentária antes (D) e depois (E) de escovar.



3.2 DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADE PARA O CONTEXTO DE SALA DE AULA MOÇAMBICANA (UTILIZANDO MATERIAIS DE FÁCIL ACESSO)

Para a preparação da atividade sobre “presença de microrganismos na boca e a eficiência da higiene oral”, utilizando materiais de fácil acesso, foram cortadas transversalmente, a 2,5 cm da parte inferior, o fundo de três garrafas de plástico de 0,33 L, para colocar o meio de cultura. Foram ainda cortadas, transversalmente, a 1 cm da base, o fundo de outras três garrafas de plástico de 0,5 L, para servir de tampa às caixas,

substituindo assim as caixas de Petri. Para a preparação do meio de cultura em substituição do Agar-Agar, foi descascada mandioca, lavada e pôs-se a cozer numa panela durante 30 minutos. Aproveitou-se a água da cozedura por ser rica em nutrientes, esmagou-se a mandioca com uma colher até formar uma solução homogénea e, depois de arrefecer, verteu-se o meio de cultura em três caixas de garrafas de plástico, depois de passadas por lixívia para desinfecção. O material utilizado na preparação do meio de cultura apresenta-se na Figura 3, em que se utilizou a mandioca fresca, panela, fogão elétrico, faca para descascar a mandioca, três caixas de garrafas de plástico vazias para colocar o meio de cultura, tigela, colher, fita-cola, tesoura, pasta dentífrica e escova de dentes.

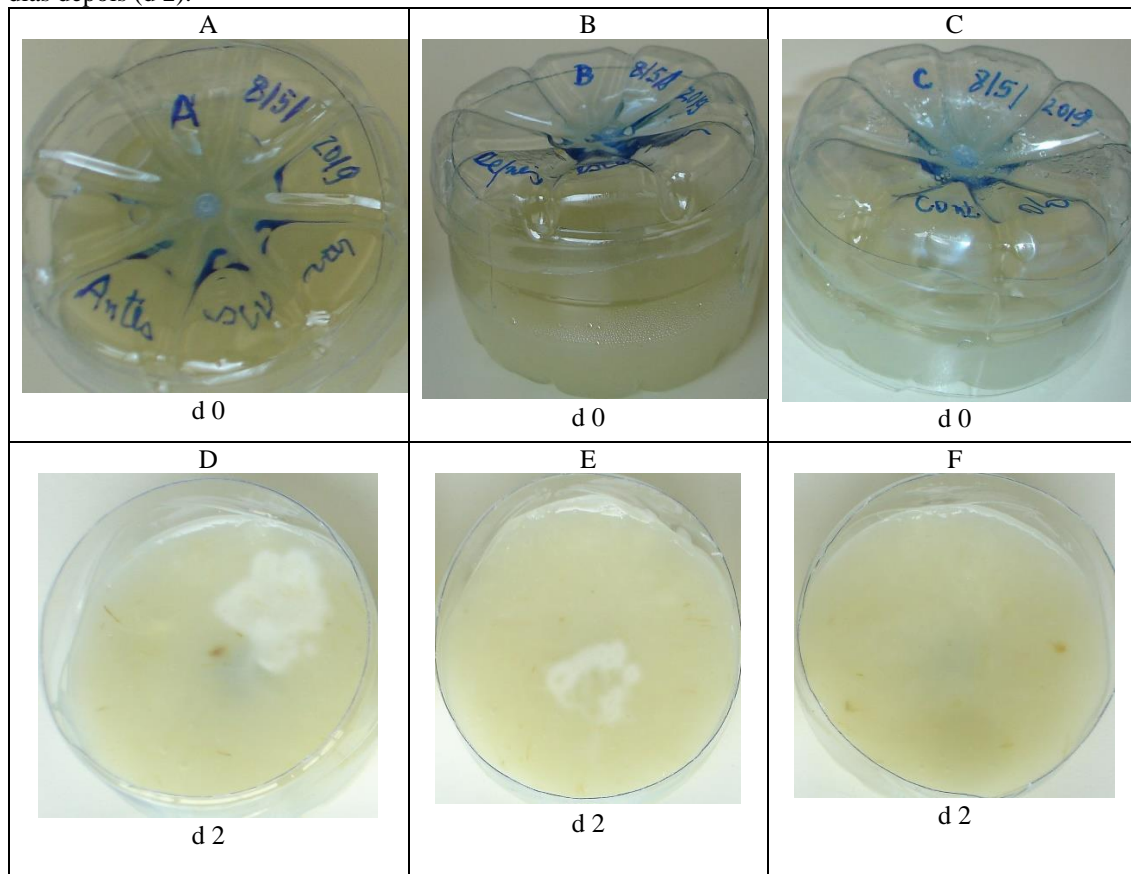
Figura 3. Materiais de fácil acesso para desenvolvimento da atividade experimental sobre “Importância da escovagem dos dentes” em contexto escolar moçambicano.



Uma das caixas de garrafa de plástico com meio de cultura de mandioca foi inoculada com placa dentária antes de escovar os dentes (Figura 4-A) e outra com placa dentária depois de escovar os dentes (Figura 4-B). Uma terceira caixa não foi inoculada para servir de controlo (Figura 4-C). As três caixas de garrafas de plástico foram conservadas durante dois dias à temperatura ambiente de cerca de 20° C. A Figura 4 apresenta as três caixas de garrafas de plástico fotografadas no dia zero (d 0) e ao segundo dia (d 2). Tal como na experiência laboratorial convencional (Figura 2), também com o meio de cultura de mandioca (Figura 4) verificou-se o desenvolvimento de mais microrganismos na caixa inoculada com placa dentária antes de escovar os dentes do que

na placa inoculada depois de escovar os dentes; também não houve crescimento de microrganismos na caixa de controlo, que mostrou a eficaz esterilização do meio de cultura. Verifica-se, no entanto, que o meio de cultura de mandioca fica menos transparente que o de Agar-Agar, mas isso não dificulta a observação macroscópica das colónias de microrganismos.

Figura 5 Caixas de garrafas de plástico com meio de cultura de mandioca inoculadas com placa dentária antes (A e D) e depois (B e E) de escovar os dentes e não inoculada (C e F – controlo) no dia 0 (d 0) e dois dias depois (d 2).



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 objetivo de ajudar o professor a orientar a atividade experimental e encontra-se organizado de modo a ocorrer uma sequência lógica e referindo 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 sensibilizados para a importância da escovagem dos dentes, sendo uma medida adequada de prevenção da cárie

dentária, evitando o desenvolvimento da placa dentária que tem bactérias na sua constituição. Em diálogo com os alunos, vai-se fazendo a exploração do tema partindo de questões problema (Mafra et al., 2013; Mafra, 2012; Martins et al., 2012).

O guião elaborado encontra-se organizado em sete 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 aluno), (vi) durante a experiência (o que se observa e o que se conclui), e (vii) sistematização das aprendizagens (ver apêndice 1)(Martins et al., 2012).

- Guião para o aluno

O procedimento usado pelos alunos ao longo da atividade experimental é importante 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 e desenho (Martins et al., 2012).

Com este guião de atividade pretende-se apoiar os alunos nas atividades experimentais de modo a estes reconhecerem, através da observação microscópica, da presença de bactérias na placa dentária e, da observação macroscópica, do desenvolvimento de colónias de microrganismos em meio de cultura.

O guião, além de apresentar a questão-problema “Qual é a importância da escovagem dos dentes depois das refeições?” 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 comparando-os com as previsões; (v) e, por último, responder à questão-problema inicial (ver apêndice 2).

4 DISCUSSÃO

O estudo incidiu sobre atividade experimental de microbiologia na 9.^a classe do ensino secundário geral de Moçambique. Em função do programa (INDE/MINED, 2010) e do manual escolar da 9.^a classe (Noronha & Mondego, 2016), a atividade experimental sobre “presença de microrganismos na boca e a eficiência da higiene oral” permitiu a observação de colónias de microrganismos (ex.: bactérias) da boca. Tal como nas placas de Petri com o meio de cultura convencional, também as “caixas de Petri” improvisadas de garrafas de plástico e com meio de cultura alternativo e de fácil acesso (à base de mandioca) permitiram que se observassem, à vista desarmada, colónias de microrganismos maiores e mais densas, nas placas “antes de escovar os dentes”,

comparativamente às das Placas inoculadas com placa dentária “depois de escovar os dentes”. No controlo (placa de Petri e caixa de garrafa com meios de cultura onde não houve inoculação da placa dentária) não se verificou crescimento de colónias.

Na verdade, os resultados obtidos nesta atividade experimental utilizando materiais de fácil acesso são coincidentes com Mafra (2012) e Mafra e colaboradores (2013) utilizando o método laboratorial convencional.

5 CONCLUSÕES

Este estudo mostrou que pode ser usada mandioca, em vez de Agar-Agar, como meio de cultura de microrganismos, o que facilita muito as atividades experimentais em meio escolar. O facto de a mandioca ser um produto bastante comum e acessível em Moçambique, torna esta constatação ainda mais importante. Demonstrou também, através de uma metodologia ativa, baseada no ensino experimental das ciências, com todas as suas vantagens na promoção da literacia científica e no desenvolvimento de competências científicas, a eficácia do processo de escovagem dos dentes no controlo de microrganismos na boca e, conseqüentemente, no aparecimento de cáries dentárias. Desta forma, esta atividade pode ser uma importante ferramenta/metodologia na Educação para a Saúde.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor deste estudo teve bolsa do governo de Moçambique através do IBE (Instituto de Bolsa de Estudo e a Universidade Rovuma). O estudo foi também financiado por fundos nacionais através da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) no âmbito do projeto do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança) da Universidade do Minho, com a referência UIDB/00317/2020.

REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (4ª edição). Lisboa: Edições 70.
- Carvalho, G. S., Mafra, P. M., & Lima, N. (2015). Microbiologia no 1º ciclo: uma proposta de atividade experimental sobre higiene das mãos. In P. Pereira, S. Vale, & A. Cardoso (Eds.), *Livro de Atas do XI Seminário Internacional de Educação Física, Lazer e Saúde* (pp. 500–507). Porto: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto.
- Ferreira, D.S., Nunes, V.L.N.D., Sousa, E.N.S. & Fernandes, R.M.T. (2020) Ciências no nono ano do Ensino Fundamental: introdução do Ensino de Química por meio de atividades experimentais. *Brazilian Journal of Development*, 6(12), 100041-49.
- García Barros, S., Martínez Losada, M., & Mondelo Alonso, M. (1995). El trabajo práctico. Una intervención para la formación de profesores. *Ensenanza de Las Ciencias*, 13(2), 203–209.
- INDE/MINED. (2010). *Biologia, Programa da 9ª Classe*. Maputo: INDE/MINED.
- Mafra, P. (2012). *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, Portugal.
- Mafra, P., Lima, N., & Carvalho, G. S. (2013). Microbiologia no 1.º CEB - uma proposta de atividade experimental sobre higiene oral. In B. O. Pereira, C. Cunha, Z. Anastácio, & G. S. Carvalho (Eds.), *Atas do IX seminário internacional de educação física, lazer e saúde* ((2.ª), pp. 869–884). Braga: Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC), Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental: formação de professores*. (M. da Educação, Ed.) (2ª ed.). (Lisboa).
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., ... Sá, P. (2012). *Explorando a complexidade do corpo humano: guião didático para professores* ((1º ed.)). (Lisboa): Ministério da Educação e Ciência, Direção-Geral da Educação.
- MEC/INDE. (2007). *Plano Curricular do Ensino Secundário Geral (PCESG) — Documento Orientador, Objectivos, Política, Estrutura, Plano de Estudos e Estratégias de Implementação*. Maputo: MEC/INDE.
- Meirinhos-Soares, L., & Peixe, L. V. (2010). Esterilização, anti-sepsia e desinfecção. In W. F. C. Ferreira, J. C. F. Sousa, & N. Lima (Eds.), *Microbiologia* (pp. 431–452). Lisboa: Lidel.
- Noronha, C., & Mondego, M. (2016). *Biologia 9.ª Classe*. Maputo: Plural Editores.

Rodrigues, I., Oliveira, M., & Marques, C. (2015). A importância do ensino experimental na formação contínua de professores do 1º CEB. *Interacções*, 39, 204–217.

Sancho, P., Corral, R., Rivas, T., González, M., Chordi, A. & Tejedor, C. (2006). Instructional design and assessment a blended learning experience for teaching microbiology. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 70(5), 1–9.

Viana, P.B., Fonseca, T.R., Saud, E.M.H., Leles, N.R.,L., Cardoso, F.S., Vale, D.R., Silva, L.C.B. & Jesus, C.L. (2020) Ensaio experimental para o cultivo de microrganismos: uma adaptação de práticas laboratoriais com materiais alternativos. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 82330-35.

Zappe, J., & Sauerwein, I. (2018). Os pressupostos da educação pela pesquisa e o ensino de fungos: o relato de uma experiência didática. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 17(2), 476–490.

ANEXOS

Apêndice 1 - Guião do professor

i) Questão problema e propósito da atividade

A questão problema é: “Qual é a importância da escovagem dos dentes depois das refeições?”

O propósito da atividade é que os alunos reconheçam a importância da escovagem dos dentes depois das refeições e observem os microrganismos existentes na boca.

ii) Contexto de exploração

É importante demonstrar a existência de microrganismos na boca, através da observação ao microscópio da placa dentária. Também, como forma de mostrar o efeito da escovagem dos dentes e que as bactérias da placa dentária são seres vivos que se multiplicam, procede-se à inoculação de placas de Petri com uma amostra da placa dentária antes e depois da escovagem dos dentes com uma pasta dentífrica.

iii) Metodologia de exploração

Na exploração do tema importa realçar que os alunos se consciencializem de que a escovagem dos dentes é uma medida adequada para a prevenção da cárie dentária, sendo necessária para evitar o desenvolvimento de bactérias na boca. Assim, o professor, em diálogo com os alunos, vai fazendo a exploração do tema colocando questões deste tipo:

- Há microrganismos na boca?
- Porque é importante escovar os dentes?
- 9999- Como se podem observar os microrganismos?
- Para além do microscópio como se pode observar a presença de microrganismos?*
- O que se deve usar para escovar os dentes?
- A escovagem dos dentes serve para diminuir a presença de bactérias na boca?
- O que acontece se não escovarmos os dentes?

*Esta questão é importante para discutir a técnica de crescimento microbiano em meio de cultura, em testes de identificação de agentes infecciosos causadores de doenças.

Dá-se tempo a que os alunos discutam entre eles como desenvolver uma atividade prática de forma a observarem microrganismos (ao microscópio) e a observarem à vista desarmada colónias de bactérias. Caso seja difícil, o professor dará pequenas indicações, questionando sobre como preparar o meio de cultura e de como se poderá fazer crescer microrganismos.

O professor deverá ter na sala o fogão e a panela e providenciar no sentido de, juntamente com os alunos, adquirir o material da Figura 6.

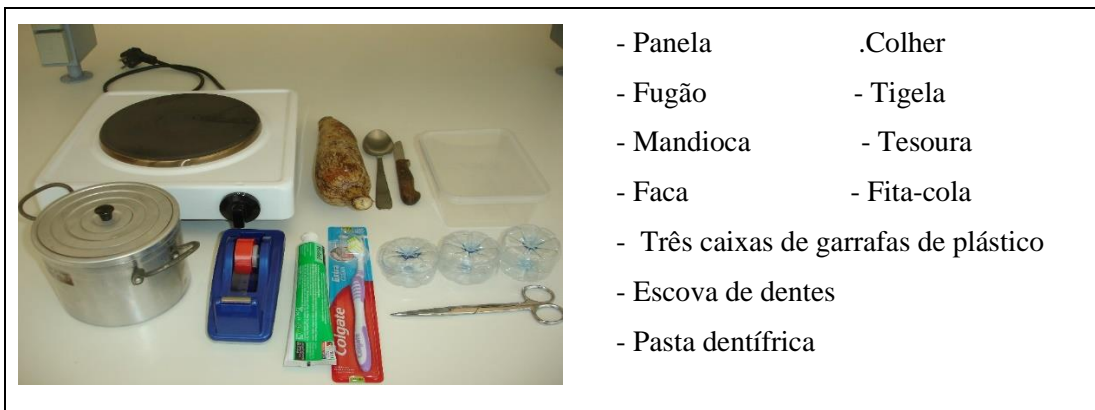


Figura 6. Materiais de fácil acesso para desenvolvimento da atividade experimental sobre “Importância da escovagem dos dentes” em contexto escolar moçambicano.

Procedimentos

Antes da aula:

- 1) Cortar transversalmente, a 2,5cm da parte inferior de três garrafas de plástico de 0,33l, para colocar o meio de cultura.
- 2) Cortar transversalmente, a 1cm da base de três garrafas de plástico de 0,5l para servir de tampa às caixas do ponto 1.
- 3) Esterilizar as caixas e tampas de plástico numa solução de lixívia a 5% durante 30 minutos (Meirinhos-Soares & Peixe, 2010).
- 4) Retirar as caixas e tampas de plástico da solução de lixívia, sacudir bem com o interior para baixo para deixar toda água escorrer.
- 5) Descascar a mandioca, pesar 100g, lavar e cozer com cerca de 500ml de água durante 20 minutos.
- 6) Retirar a mandioca cozida da panela, colocar numa tigela e esmagar com uma colher
- 7) Voltar a colocar a mandioca esmagada na panela, usando a água da cozedura e ir mexendo com o fogão ligado (ou aceso) até formar uma solução homogénea.
- 8) Depois do meio de cultura (mandioca), arrefecer até cerca de 30° C, colocar nas três caixas de plástico e tapar com as tampas.
- 9) Deixar o meio de cultura solidificar de um dia para o outro.

Na aula, os alunos:

- 1) Escrevem nas respetivas caixas: A- antes de escovar os dentes, B- depois de escovar dentes e C- controlo.
- 2) Um aluno, antes de escovar os dentes, passa um palito por entre os dentes, inocula o meio de cultura da caixa A, e fecha logo a caixa.
- 3) O mesmo aluno vai escovar os dentes com uma escova e pasta dentífrica.

4) Passa outro palito por entre os dentes, inocula o meio de cultura da caixa B e fecha logo a caixa.

5) Outro aluno prende a caixa e tampa com fita-cola e as 3 caixas são conservadas num local à sombra e à temperatura ambiente, durante dois dias.

6) Observar macroscopicamente e registar as observações das 3 caixas.

iv) Como vai ser registado

Os alunos terão um guião próprio para registarem por desenho e texto o que observam relativamente à observação ao microscópio dos microrganismos e do inóculo e cultivo da amostra da placa dentária em meio de cultura de mandioca.

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

Os alunos irão fazer as suas previsões sobre o que vão observar ao microscópio e sobre o que esperam que acontecerá ao fim de dois dias do cultivo das caixas inoculadas com amostra de placa dentária. Serão várias as possibilidades, desde que não vai crescer nada até ao crescimento de várias colónias. 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)

Decorridos dois dias, o professor questiona os alunos sobre o que observam ao microscópio e que diferenças encontram nas caixas comparativamente ao dia da inoculação. Os alunos registam essas diferenças. Dá-se tempo para que observem com atenção macroscopicamente as caixas, entre elas e a caixa controlo. Os alunos registam as observações.

vii) Sistematização das aprendizagens

O professor volta a apresentar a questão-problema “Qual é a importância de escovagem dos dentes depois das refeições?” e pede aos alunos que respondam a esta questão. Os alunos discutem e registam a resposta que acham adequada.

Por último 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:

“Qual é a importância de escovagem dos dentes depois das refeições?”

i) Regista como poderás fazer uma experiência para ver microrganismos da boca. Faz um desenho e explica em texto.

Regista como poderás fazer uma experiência para ver o efeito da escovagem dos dentes. Faz um desenho e explico em texto

ii) Faz o registo das tuas previsões...

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

(d 0)	(d 2)

iv) Compara o os resultados obtidos com as tuas previsões.

v) Responde à questão problema “Qual é a importância de escovagem dos dentes depois das refeições?”