

Formação de professores sobre fermentação/respiração de leveduras com material acessível para a 12.^a classe de Moçambique

Teacher training on yeast fermentation/respiration with accessible material for the Mozambican 12th grade

Manecas Azevedo^{1,3}, Paulo Mafra^{2,3}, Graça S. Carvalho³

manecascandido@yahoo.com, pmafra@ipb.pt, graca@ie.uminho.pt

¹Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique.

²CIEB, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

³CIEC/IE/Universidade do Minho, Braga, Portugal.

Resumo. A formação continua permite a capacitação de professores relativamente ao uso de diferentes metodologias de ensino e necessita de ser oferecida frequentemente a nível local. A partir da análise do programa de Biologia da 12.^a classe de Moçambique e respetivo manual escolar constatou-se existirem atividades experimentais de microbiologia. Selecionou-se a atividade experimental do manual sobre fermentação alcoólica em que é referido que ocorre nas leveduras e noutros microrganismos, mas é apresentada com procedimentos muito prescritivos, sem envolvimento reflexivo por parte do aluno na sua execução, e com esquemas de atividades experimentais com material laboratorial convencional, inacessível em países carenciados, como é o caso de Moçambique. No laboratório da Universidade do Minho (em Braga, Portugal) desenvolveram-se essas atividades, refletindo na forma de as executar com materiais de fácil acesso. Depois de testado e validados internamente, foram construídos guiões com materiais de fácil acesso para o professor e para o aluno, os quais foram validados por professores de Nampula (Moçambique). Respondendo a um questionário, os professores consideraram que o material usado na atividade experimental pode ser encontrado facilmente e torna as atividades de fácil execução nas escolas moçambicanas, facilitando as aprendizagens dos alunos.

Palavras-Chave: formação de professores, fermentação e respiração de leveduras, material de fácil acesso, 12.^a classe.

Abstract. Continuing training allows the teachers to use different teaching methodologies and needs to be offered frequently at the local level. The analysis of the Biology program for the 12th grade of Mozambique and the respective school manual found that there were experimental microbiology activities. The experimental activity from the manual on alcoholic fermentation was selected, in which it is mentioned that it occurs in yeasts and other microorganisms. However, it is presented with very prescriptive procedures, without reflective involvement on the part of the student in its execution, and with schemes of experimental activities with conventional laboratory materials, inaccessible in deprived countries, such as Mozambique. In the laboratory of the University of Minho (in Braga, Portugal), these activities were developed, reflecting on how to perform them with easily accessible materials. After being tested and validated internally, guides with easily accessible materials were built for the teacher and the student, which teachers from Nampula (Mozambique) validated. Responding to a questionnaire, the teachers considered that the material used in the experimental activity can be found easily and makes the activities easy to perform in Mozambican schools, facilitating student learning.

Keywords: teacher training, yeast fermentation and respiration, easily accessible material, 12th grade.

1 Introdução

A educação em ciências possibilita usar argumentos científicos de forma lógica e clara, que são competências que necessitam de um longo processo de aprendizagem e de prática (Afonso, 2008).

O Plano Curricular do Ensino Secundário Geral de Moçambique (MEC/INDE, 2007) refere a necessidade de desenvolver no aluno 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).

A realização de atividades práticas e experimentais no ensino de ciências requer a existência de material laboratorial, o conhecimento técnico dos procedimentos experimentais e de espaço físico adequado. Também este tipo de metodologia deve dar ao aluno a oportunidade de submeter as suas conceções intuitivas à prova da evidência (Sá & Carvalho, 1997). As razões que levam à execução de atividades experimentais têm vindo a ser referidas por vários investigadores (Izquierdo, Sanmartí, & Espinet, 1999; Hofstein & Lunetta, 2003; Martins et al., 2007; Silva, 2009; López Rua & Tamayo Alzate, 2012; Gonçalves, Guerreiro, & Jesus, 2015; Bretes & Marisa, 2018) e têm em vista motivar os alunos, estimulando-os para a compreensão do conteúdo científico através do diálogo, para desenvolverem o pensamento crítico e criativo, o espírito de colaboração, a capacidade de observação e interpretação, bem como compreenderem os fenómenos e a investigação (Mafra, 2012; Mafra et al., 2015).

Assim, no processo de ensino e aprendizagem, desenvolvido no âmbito do ensino experimental das ciências, destaca-se a importância do contacto direto com os fenómenos e a experimentação para alimentar a curiosidade e promover as aprendizagens dos alunos (Bretes & Marisa, 2018). Este modelo de ensino, que se preconiza, busca o desenvolvimento do pensamento científico que se caracteriza pelo nível de coordenação entre as teorias do sujeito e as evidências com que se confronta, com vista a uma progressiva conformidade das teorias com a evidência (Sá & Carvalho, 1997).

A ausência de atividades experimentais ou utilização inadequada pode ter duas origens: falta de estrutura física, quando as escolas não oferecem as condições necessárias para a realização de atividades, como laboratórios e problemas na formação dos professores (Lima et al., 2019). Assim, é necessária a elaboração e a utilização de materiais alternativos no ensino experimental de microbiologia refletindo os aspetos teóricos (Barbosa & Barbosa, 2010).

Neste sentido, foi desenvolvido um estudo amplo em que se construíram guiões para professores e para alunos da 12.^a classe sobre atividades experimentais utilizando materiais de fácil acesso (Azevedo, 2020; Azevedo et al., 2021). No presente estudo apresentam-se os resultados das sessões de formação com professores de Nampula que aplicaram os guiões sobre a *Mobilização de energia e fermentação*, no sentido de os irem avaliando em termos de praticabilidade tanto para eles próprios como para os seus alunos. Tinha-se em mente a necessidade de uma avaliação por partes dos professores, agentes de futura utilização dos guiões em contexto de sala de aula.

2 Metodologia

Inicialmente analisaram-se os conteúdos do programa de ensino de Biologia da 12.^a classe (INDE/MINED, 2010) e manual escolar (Müller, 2017) para encontrar tópicos referentes a microbiologia. Assim, no Programa de ensino e no manual escolar definiram-se “categorias”, “temas” e “unidades de análise” (Bardin, 2016), em que neste estudo: a “categoria” refere-se às *unidades* nos programas e aos *capítulos* nos manuais escolares; 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 (Azevedo, 2020). Na base desta análise, foi elaborado um guião de atividade experimental para o professor e outro para o aluno sobre **“Mobilização de energia: fermentação e respiração”** usando o material de fácil acesso (ver apêndice 1 e 2).

Os guiões de atividades experimentais foram utilizados na formação contínua com uma amostra de 10 professores de Biologia do ensino Secundário geral da cidade de Nampula, realizada no Laboratório de Biologia e Química da Universidade Rovuma.

O curso de formação dos professores teve a duração de 7 horas e decorreu em cinco grupos de dois professores no período de férias, no fim do segundo trimestre de 2019, de modo a que os professores tivessem maior disponibilidade para esta formação.

Os 10 professores em formação, organizados em cinco grupos, prepararam o meio de cultura de fermento de padeiro. Durante 5 minutos a solução de fermento de padeiro foi levada à fervura e depois retirada do fogão. Deixou-se arrefecer até aos 40°C e filtrou-se a solução no funil com algodão para se obter água de levedura. A Figura 1 apresenta o material de fácil acesso utilizado por um dos grupos.



Figura 1. Materiais de fácil acesso para desenvolvimento da atividade experimental sobre mobilização de energia (respiração e fermentação): garrafas de plástico, fermento de padeiro, balões, funil, algodão, açúcar, fogão a gás, panela e balança analítica fornecidos pela Universidade Rovuma.

Cada grupo preparou duas garrafas de plástico com o meio de cultura de fermento de padeiro. A uma adicionou-se fermento de padeiro (Figura 2-A) e a outra não (Figura 2-B), servindo esta de “controlo”. Passadas 4 horas (h 4), as garrafas com o fermento de padeiro apresentavam os balões “inchados”, o que se deveu à produção de gás (CO_2) resultante do processo de fermentação e respiração de leveduras (Figura 2-C), enquanto nas garrafas sem o fermento, para o controlo (Figura 2-D), os balões permaneceram inalterados.

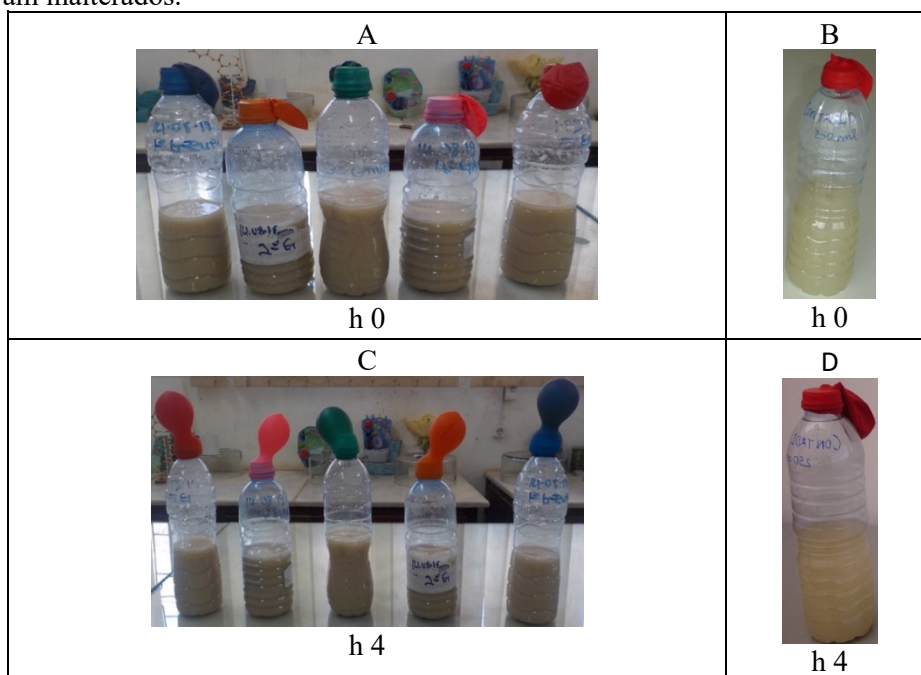


Figura 2. Garrafas de plástico dos cinco grupos com o meio de cultura contendo fermento de padeiro (A e C) e um controlo (o do 3º grupo) às (h 0) e (h 4).

No fim da sessão de formação os professores responderam a um questionário elaborado pelos investigadores para avaliarem a atividade experimental (ver apêndice 3).

3 Resultados

3.1 Aspetos significativos no desenvolvimento da atividade experimental

A medição de uma colher de fermento de padeiro e a colocação na garrafa de plástico de 0,5 litros com 250ml de água de levedura foi uma das soluções encontradas pelos professores em formação para o caso de escola que não tenha balança analítica para pesarem o fermento. Outro aspeto importante que se verificou ao longo da atividade experimental foi o aumento da quantidade do meio de cultura 250ml colocado na garrafa plástica com o balão, isso diminui cerca de 1 hora o processo de enchimento do balão.

3.2 Avaliação de atividade experimental pelos professores

No final da atividade experimental, os professores responderam ao breve questionário relativo à sua vivência e aprendizagens adquiridas e perspetivas para futuras aulas de atividades experimentais na escola. O Quadro 1 apresenta uma síntese das respostas dadas às diversas questões.

Quadro 1. Síntese das respostas dos formandos (professores de biologia do ESG de Nampula) sobre a atividade experimental “Mobilização de energia (respiração e fermentação)”, 12.^a classe.

Pergunta \ Professor	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
Pergunta 1. Teve dificuldades no desenvolvimento da atividade experimental sobre “mobilização de energia: (respiração e fermentação)? Se sim, que dificuldades sentiu?	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	9 N
Pergunta 2. Depois desta formação, há fatores que poderão dificultar a realização desta atividade experimental em contexto de sala de aula?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	10 N
Pergunta 3. A atividade facilita a compreensão dos professores e alunos na aprendizagem do processo da fermentação e respiração de leveduras? Se sim, principalmente em quê?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10 S
Pergunta 4. O que observou na atividade experimental sobre “mobilização de energia (respiração e fermentação)”?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10 S
Pergunta 5. O material usado na atividade experimental pode ser encontrado facilmente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10 S
Pergunta 6: A atividade experimental ajuda os alunos a compreenderem que as leveduras são seres vivos? Explique.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10 S
Pergunta 7. Como considera a abordagem dos procedimentos metodológicos ao longo da	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10 S

realização da atividade experimental?											
Pergunta 8: O que acha que pode ser melhorado nesta atividade experimental?	N	N	N	S	S	S	N	N	S	S	5 N

N – Não; S – Sim

Analisando mais detalhadamente as respostas dadas pelos formandos às questões do Quadro 1, verificamos que nove dos 10 professores consideraram não ter tido **dificuldades** nesta atividade (Quadro 1, Pergunta 1), tendo justificado que *usamos material comum para a realização da atividade experimental* (P6). O único professor que disse que teve dificuldade explicou que foi *principalmente no processo de filtração da solução de fermento de padeiro* (P4).

Os 10 professores consideraram que não haverá fatores que poderão dificultar a realização da atividade experimental em **sala de aula** (Quadro 1, Pergunta 2.), visto que *o material a usar pode ser encontrado localmente* (P4) e *é uma experiência fácil de realizar e não há uso de microscópio* (P9).

Os 10 professores consideraram que a atividade **facilita a compreensão** (Quadro 1, Pergunta 3), tendo justificado que *os alunos vão reconhecer que as leveduras são seres vivos e realizam a respiração e fermentação* (P1) e que *também os alunos vão conciliar entre a teoria e prática e saber que as leveduras são seres vivos e realizam respiração e fermentação* (P2).

Ainda os 10 professores consideraram que na atividade experimental observaram o processo de **fermentação e respiração de leveduras** (Quadro 4.3.5.1, Pergunta 4), tendo dito o que *observei que o balão inchou depois de mais de 2 horas o que significa que as leveduras realizam o processo de respiração e fermentação e libertam o gás CO₂* (P2), e *também observei balões a ficarem cheio de ar colocados na parte superior da garrafa com solução de levedura e açúcar como resultado da respiração de microrganismos* (P8).

Todos os 10 professores constataram que o material usado na atividade experimental pode ser encontrado **facilmente** (Quadro 1, Pergunta 5), visto que *o material além de ser de fácil acesso não acarreta custos altos para a sua obtenção* (P3) e que *com este material utilizado podemos encontrar facilmente nos mercados, lojas, até nas barracas* (P10).

Os 10 professores consideraram que a atividade experimental ajuda os alunos a **compreenderem** as leveduras como seres vivos (Quadro 1, Pergunta 6), porque *ajuda o aluno a compreender que as leveduras são seres vivos devido os processos de respiração e fermentação que elas realizam* (P4) e ainda que *a partir da experiência provamos que elas respiram que é uma característica dos seres vivos* (P5).

Também os 10 professores consideraram fácil a abordagem dos procedimentos metodológicos ao longo **da realização da atividade experimental** (Quadro 1, Pergunta 7), tendo justificado que *os procedimentos metodológicos usados fazem com que os alunos percebam e compreendam o processo de fermentação e respiração* (P2) e que *a abordagem destes procedimentos metodológicos ao longo da realização experimental considero simples e fácil* (P4).

Cinco dos 10 professores não apresentaram para **melhoria da atividade experimental** (Quadro 1, Pergunta 8), tendo justificado que *não saberei dizer, a experiência foi muito eficiente na obtenção de resultados previstos* (P3) e *não vejo nada a melhorar e existe o material* (P1). Os outros 5 professores sugeriram que poderia ser melhorada: *na minha opinião deve-se cingir na melhoria da filtragem da água de levedura* (P4).

4 Discussão

A realização da atividade experimental sobre **“mobilização de energia: fermentação e respiração”** permitiu, de forma simples, verificar a libertação de CO₂ no meio de cultura de levedura, evidenciando, desta forma, a existência do processo da fermentação e respiração. Assim, os resultados obtidos neste estudo, estão em consonância com os de Gil & Pérez (2011), que realçam a fermentação das leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) em meio de cultura ao fim de seis horas e meia, tendo ocorrido o catabolismo de açúcares que culmina com a produção de dióxido de carbono, resultante da fermentação

e respiração. Esta atividade experimental também ajuda os alunos a compreenderem as leveduras como seres vivos.

Na sessão de formação dos professores, os resultados mostraram que, os 10 professores consideraram que o material usado na atividade experimental pode ser encontrado facilmente. Esta aceitação de uso de material de fácil acesso, está em concordância com outro estudo (Machado, 2019), que afirma que se pode recorrer a materiais reutilizáveis, disponível no supermercado ou mercado. Outros autores como Melo et al (2017) referem também que o uso de material acessível favorece a explicação na aprendizagem dos alunos.

5 Conclusões

O estudo mostrou que, de uma forma geral a sessão de formação sobre “**mobilização de energia: fermentação e respiração**” foi fácil de realizar pelos professores. A metodologia desenvolvida na formação, em especial o trabalho em grupo, mostrou-se muito eficaz. Os guiões experimentais para professores e para alunos (que foram validados por eles próprios) podem vir a ser utilizados na sala de aula da 12.^a classe do ensino secundário geral de Moçambique. Em termos conclusivos, os professores consideraram que, a formação obtida terá impacto nas metodologias de ensino a adotar na sala de aula e no processo de ensino-aprendizagem promovido com os alunos.

Agradecimentos

O primeiro autor deste estudo obteve 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 as referências UIDB/00317/2020 e UIDP/00317/2020.

Referências

- Afonso, M. M. (2008). *A Educação Científica no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Porto Editora.
- Azevedo, M. (2020). *Formação de professores para o Ensino experimental de microbiologia no ensino secundário geral de Moçambique*. Universidade do Minho. (Tese de Doutoramento não publicada), Braga, Portugal.
- Azevedo, M., Mafra, P., & Carvalho, G. S. (2021). Atividade experimental de microbiologia sobre saúde oral em Moçambique usando materiais de fácil acesso. *Brazilian Journal of Development*, 7(7), 70226–70240.
- Barbosa, F. H. F., & Barbosa, L. P. J. L. (2010). Alternativas metodológicas em microbiologia - viabilizando atividades práticas. *Revista de Biologia e Ciências Da Terra*, 10(2), 134–143.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (4.^a edição). Edições 70.
- Bretes, S., & Marisa, C. (2018). Conceções e práticas de educadores de infância e de professores do 1.º ciclo acerca do ensino experimental das ciências. *Revista Da Unidade de Investigação Do Instituto Politécnico de Santarém*, 6(1), 21–36.
- Gil, R., & Pérez, J. (2011). El estudio de la fermentación en el laboratorio de educación secundaria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 8(1), 111–114.
- Gonçalves, C., Guerreiro, M., & Jesus, M. (2015). Descobrimo e reconstruindo o valor do ensino experimental das ciências no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico. *Interacções*, 39, 693–707.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2003). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54.
- INDE/MINED. (2010). *Biologia, Programa da 12.^a Classe*. INDE/MINED, Maputo..
- Izquierdo, M., Sanmartí, N., & Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de Las Ciencias*, 17(1), 45–59.
- Lima, A. R., Silva, F. C. V., & Simões Neto, J. E. (2019). Atividades experimentais e ensino por investigação: proposta de formação continuada para professores de química. *Periódico Tchê Química*, 16(31), 164–173.

- López Rua, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145–166.
- Machado, C. (2019). Atividades laboratoriais com materiais de baixo custo: um estudo com professores timorenses. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 18(1), 198–223.
- Mafra, P. (2012). *Os microrganismos no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico: abordagem curricular, conceções alternativas e propostas de atividades experimentais*. Universidade do Minho. (Tese de Doutoramento não publicada), Braga, Portugal.
- Mafra, P., Lima, N., & Carvalho, G. S. de. (2015). Experimental activities in primary school to learn about microbes in an oral health education context. *Journal of Biological Education*, 49(2), 190–203.
- 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*. (2.ª ed.). Ministério-da-Educação, Lisboa.
- MEC/INDE. (2007). *Plano Curricular do Ensino Secundário Geral (PCESG) — Documento Orientador, Objectivos, Política, Estrutura, Plano de Estudos e Estratégias de Implementação*. MEC/INDE, Maputo.
- Meirinhos-Soares, L., & Peixe, L. V. (2010). Esterilização, anti-sepsia e desinfeção. In W. F. C. Ferreira, J. C. F. Sousa, & N. Lima (Eds.), *Microbiologia* (pp. 431–452). Lidel.
- Melo, L., Cañada, F., & Díaz, M. (2017). Formación cont inua del profesorado de física a través del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico en bachillerato: un caso de estudio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 34(1), 131–151.
- Müller, S. (2017). *Biologia 12.ª classe (2.ª)*. Texto Editores. Maputo.
- Sá, J., & Carvalho, G. S. (1997). *Ensino experimental das ciências-definir uma estratégia para o 1º ciclo*. Editora Correio do Minho, Braga.
- Silva, M. M. A. (2009). Ensino experimental das ciências-uma proposta de actividades para educadores e professores do 1.º ciclo. *Caderno de Investigação Aplicada*, 3, 21–33.

Apêndice 1

Guião experimental para o professor sobre “Mobilização de energia: fermentação e respiração”

O guião para o professor foi criado com o propósito de apoiar o professor a orientar a atividade experimental. Encontra-se organizado de modo a ocorrer uma sequência lógica de raciocínio 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 reconhecerem que as leveduras são seres vivos e realizam a respiração, é importante observarem evidências dos processos de fermentação. Em diálogo com os alunos, vai-se fazendo a exploração do tema partindo de questões problema.

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 (Caixa 1).

i) Questão problema e propósito da atividade

A questão problema é: *Como demonstrar a fermentação das leveduras?*

O propósito da atividade é que os alunos reconheçam as leveduras como seres vivos, bem como observem o resultado do seu metabolismo respiratório.

ii) Contexto de exploração

É relevante induzir o aluno a compreender que as leveduras são seres vivos e podem realizar a respiração e a fermentação. Esse facto pode ser demonstrado pela deteção da libertação de CO₂ durante o processo. Também é importante conhecer o processo de fermentação realizado pelas leveduras e que o Homem aproveita esse processo para a produção de alguns alimentos; reconhecer que, por exemplo, subprodutos da fermentação como o CO₂ e o etanol são utilizados para a produção de alguns alimentos como o pão, o vinho e a cerveja.

iii) Metodologia de exploração

Na exploração do tema, importa que os alunos compreendam os processos de fermentação e da respiração das leveduras. Para o efeito o professor inicia a abordagem do tema em diálogo com os alunos, promovendo o levantamento de questionamento nos próprios alunos, colocando-lhes questões deste tipo:

- Sabem o que são leveduras?
- Acham que as leveduras podem ser utilizadas para a produção de que alimentos? Como?
- Já ouviram falar da fermentação?
- O que acontece se adicionarmos açúcar num meio de cultura com leveduras? Que produtos podemos obter?

Dá-se tempo a que os alunos discutam entre eles como desenvolver uma atividade prática de forma a observarem os resultados dos processos de fermentação. Caso seja difícil, o professor dará pequenas indicações, questionando sobre a fermentação de leveduras e de como se poderá fazer a observação do processo.

O professor deverá ter uma balança analítica e panela na sala e providenciar no sentido de, juntamente com os alunos, adquirir e organizar o material da figura seguinte.



- Panela
- Açúcar
- Fermento do padeiro
- Balança analítica
- Funil
- Algodão
- Balão
- Copo de plástico
- Garrafa de plástico

Figura 1. Materiais de fácil acesso para desenvolvimento da atividade experimental sobre “Mobilização de energia: respiração e fermentação”

Procedimentos

Antes da aula:

- 1) Cortar transversalmente uma garrafa de plástico de 1,5L ao meio.
- 2) Utilizar uma garrafa de plástico de 0,5L vazia para colocar o meio de cultura.
- 3) Esterilizar o copo e a garrafa de plástico numa solução de lixívia a 5% durante 30 minutos (Meirinhos-Soares & Peixe, 2010).
- 3) Retirar o copo e a garrafa de plástico da solução de lixívia, sacudir bem com o interior para baixo para deixar toda água escorrer.
- 4) Medir cerca de 200ml de água da torneira e colocar na panela.
- 5) Pesiar 10g de fermento de padeiro e colocar na panela com água e misturar.
- 6) Ligar o fogão e colocar a panela com a solução de fermento a ferver durante 5 minutos.
- 7) Desligar o fogão e deixar a solução a refecer até a temperatura de cerca de 40°C.

Na aula, os alunos:

- 1) Colocam o algodão no funil e humedecem com água da torneira.
- 2) Vertem a solução de fermento de padeiro no funil sobre um copo de plástico.
- 3) Adicionam 0,5g de fermento de padeiro (com leveduras) na solução de fermento do padeiro.
- 4) Adicionam 7g de açúcar ao meio de cultura de levedura.
- 5) Vertem 100ml do meio de cultura na garrafa de plástico.
- 6) Vertem 100ml de água de levedura na garrafa controlo
- 7) Adicionam 7g de açúcar na garrafa controlo
- 8) Colocam o balão de borracha no gargalo da garrafa com o “meio de cultura de levedura” e na garrafa controlo com “solução de fermento”
- 9) Aguardam 5 horas.
- 10) Registam as observações da garrafa de plástico e do balão.

iv) Como vai ser registado

Os alunos terão um guião próprio para registarem por desenho e texto o que observam relativamente à preparação do meio de cultura de levedura e à fermentação e respiração.

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

Os alunos irão fazer as suas previsões sobre o que esperam que acontecerá na garrafa com meio de cultura e na garrafa controlo ao fim das 5 horas. Serão várias as possibilidades, desde que não vai acontecer nada até o balão encher, resultante da respiração dos microrganismos (leveduras). 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)

Decorridas 5 horas, o professor questiona os alunos acerca das diferenças que encontraram nos balões de ambas as garrafas comparativamente ao início da experiência. Os alunos registam essas diferenças. Dá-se tempo que observem com cuidado os meios de culturas e os balões. Os alunos desenham/escrevem em texto o que observam.

vii) Sistematização das aprendizagens

O professor volta a apresentar a questão-problema *Como demonstrar a fermentação e respiração das leveduras?* e pede aos alunos que respondam a esta questão. Os alunos discutem e registam as respostas que acham adequadas.

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.

Caixa 1. Guião do professor.

Apêndice 2:

Guião experimental para o aluno sobre “Mobilização de energia: fermentação e respiração”

O procedimento usado pelos alunos no decorrer da atividade experimental é útil em dois aspetos: serve de ajuda à realização das atividades a implementar, e também permite que o aluno faça o registo das suas observações em forma de texto e desenho.

Com este guião pretende-se apoiar os alunos nas atividades experimentais para que estes reconheçam, através da atividade prática, os processos de respiração e fermentação das leveduras no meio de cultura.

O guião, além de apresentar a questão-problema *Como demonstrar que as leveduras realizam a fermentação e respiração?*, 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; e, por último, (v) responder à questão-problema inicial (Caixa 2).

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

“Como demonstrar a fermentação das leveduras?”

i) Faz o registo das tuas previsões... (como achas que podes demonstrar a respiração das leveduras):

- Regista o que achas que são as leveduras, fazendo desenhos e explicando em texto.

- Regista como poderás fazer uma experiência para ver os resultados da fermentação. Faz desenho e explica em texto.

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

(h 0)

(h 5)

iii) Compara os resultados obtidos em relação às tuas previsões.

iv) Responde à questão problema “Como demonstrar a fermentação das leveduras?”

Caixa 2. Guião do aluno.

Apêndice 3

**Questionário para os professores relativo à atividade experimental da 12.^a classe sobre
“Mobilização de energia: fermentação e respiração”**

1. Teve dificuldades no desenvolvimento da atividade experimental sobre “mobilização de energia: (respiração e fermentação)? Se sim, que dificuldades sentiu?

2. Depois desta formação, há fatores que poderão dificultar a realização desta atividade experimental em contexto de sala de aula?

3. A atividade facilita a compreensão dos professores e alunos na aprendizagem do processo da fermentação e respiração de leveduras? Se sim, principalmente em quê?

4. O que observou na atividade experimental sobre “mobilização de energia (respiração e fermentação)”?

5. O material usado na atividade experimental pode ser encontrado facilmente?

6. A atividade experimental ajuda os alunos a compreenderem que as leveduras são seres vivos? Explique.

7. Como considera a abordagem dos procedimentos metodológicos ao longo da realização da atividade experimental?

8. O que acha que pode ser melhorado nesta atividade experimental?

Obrigado pela colaboração.



III Encontro Internacional de Língua Portuguesa e Relações Lusófonas

L U S O C O N F
2021

LIVRO DE ATAS

Proceedings

Editores:

Carlos Teixeira
Vitor Gonçalves
Paula Odete Fernandes
Carla Sofia Araújo

Instituto Politécnico de Bragança
setembro de 2022

Ficha Técnica

Título

LUSOCONF2021
III Encontro Internacional de Língua Portuguesa e Relações Lusófonas: livro de atas

Editores

Carlos Teixeira	Instituto Politécnico de Bragança
Vitor Gonçalves	Instituto Politécnico de Bragança
Paula Odete Fernandes	Instituto Politécnico de Bragança
Carla Sofia Araújo	Instituto Politécnico de Bragança

Capa

António Meireles e Vitor Gonçalves

Edição

Instituto Politécnico de Bragança
Campus de Santa Apolónia
5300-253 Bragança
Portugal

Data de edição: setembro de 2022

ISBN: 978-972-745-295-8

DOI: 10.34620/lusoconf.2021

Handle: <http://hdl.handle.net/10198/25130>

URL: www.lusoconf.ipb.pt

Email: lusoconf@ipb.pt