

GUIA DIDÁTICO

PÃO E VINHO NO CONTEXTO DE ESTUDO DO REINO FUNGI:

Uma Unidade de Ensino Potencialmente
Significativa e Interdisciplinar

Mariluzza Zucco Rizzon

Este material é o produto final da dissertação de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática, promovido pela Universidade de Caxias do Sul/RS desenvolvida no período de 2015/2017.

Durante este período foi investigado a possibilidade de ocorrência de aprendizagem significativa na implementação da UEPS interdisciplinar a fim de compreender os temas: Reino Fungi e fermentação alcoólica, com ênfase no pão e no vinho.

As UEPS são sequências didáticas teoricamente fundamentadas e direcionadas para a aprendizagem não mecânica tendo um maior potencial de êxito na ocorrência da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011).

Essa investigação esteve baseada nas TAS - Teorias de Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), fundamentada em Moreira (2011), com momentos interdisciplinares propostos por Batista e Salvi (2006). Utilizou-se como estratégias de aprendizagens a elaboração de mapas conceituais, a experimentação científica, a produção textual através dos relatórios, cartazes, jornais e dramatização propostos.

O material aqui apresentado foi organizado em 8 passos e aplicado em 10 encontros de 50 minutos, totalizando 18 horas/aulas.

As atividades que compõem esta unidade de ensino interdisciplinar foram planejadas em termos de complexidade crescente, buscando favorecer a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

É importante destacar que os prazos estipulados para a realização das tarefas são aproximados, podendo ser maiores ou menores, de acordo com a complexidade ou com o tamanho do material original apresentado ou programado pelo professor. Da mesma forma, os materiais sugeridos podem ser substituídos por materiais alternativos.

Esperamos que este Guia contribua com novas possibilidades para o(a)s colegas que desejam melhorar sua prática docente e qualificar o processo de ensino e aprendizagem melhorando, assim, o desempenho de nossos estudantes.

As atividades planejadas e realizadas em cada uma das etapas desta UEPS, estão descritas e detalhadas a seguir.

Seguindo os passos sugeridos por Moreira (2011), passamos a descrever a UEPS implementada durante a aplicação do projeto de pesquisa do mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

1º Passo: Determinar os objetivos que norteiam a unidade didática bem como os conceitos propostos para o seu desenvolvimento.

Os objetivos selecionados são referentes ao Reino Fungi e a Fermentação. São eles:

- Reconhecer as principais características dos integrantes desse reino;
- Relacionar as características comuns de fungos e animais; Interpretar a importância da decomposição feita por esses organismos;
- Atribuir aos fungos a devida importância em processos produtivos humanos;
- Reconhecer que a fermentação é um processo importante para a produção de produtos alimentícios e também um processo fisiológico de obtenção de energia dos microrganismos, neste caso, os fungos;
- Apresentar suposições e hipóteses acerca do fenômeno biológico em estudo;
- Estabelecer relações entre a teoria, o experimento e as situações vivenciadas sobre a fermentação;
- Apresentar o conhecimento biológico construído, através de uma produção textual;
- Respeitar as normas de segurança do laboratório de ciências e na cozinha;
- Estar atento aos experimentos à serem realizados;
- Colaborar com seu grupo durante a realização das atividades propostas;
- Posicionar-se diante dos assuntos abordados.

Conceitos trabalhados:

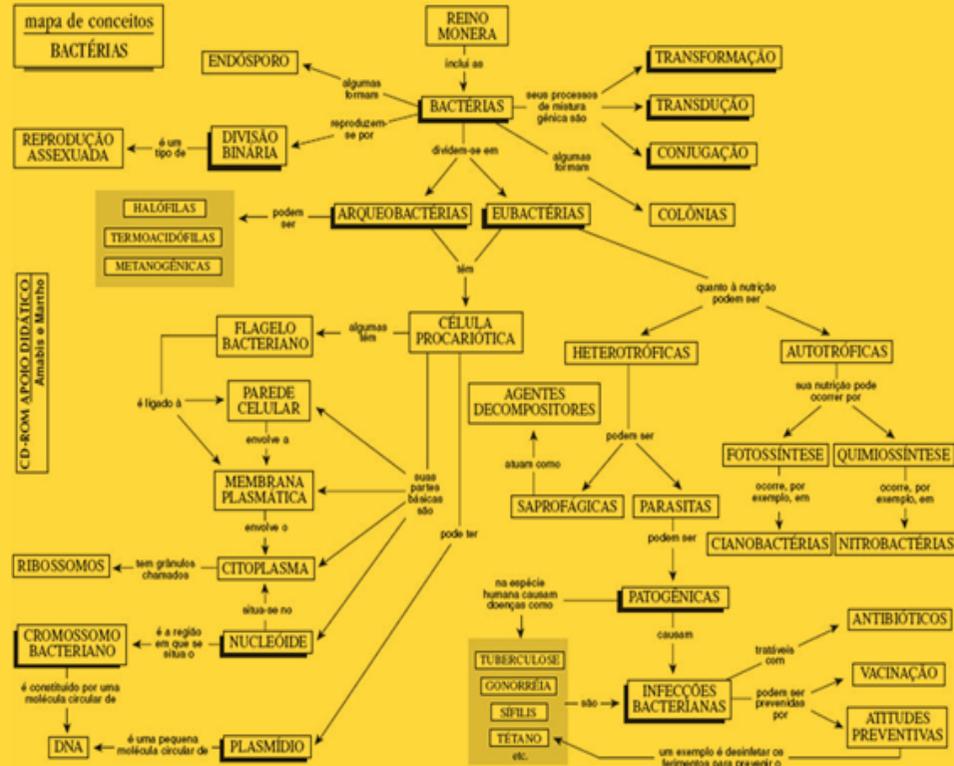
fungos, decompositor, fermentação, pão, vinho, leveduras, fermento, hifas, heterótrofos, entre outros.

2º passo: Investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre: Fermentação, Pão, Vinho e fungos por meio da elaboração de um mapa conceitual.

Como forma de identificar saberes prévios dos estudantes que possam servir de base para o estudo dos temas propostos, sugere-se a elaboração individual de um mapa conceitual, conforme orientação no quadro abaixo:

Conceitos	Reino Fungi, fermentação, pão e vinho
Objetivo	Resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes, uma vez que já estudaram o reino Fungi no 6º ano ensino fundamental II e também sobre a fermentação no 1º ano do ensino médio
Atividade	Construir um mapa conceitual, utilizando apenas os conhecimentos prévios dos estudantes a partir das palavras: fungos, fermentação, pão e vinho. Para a construção deste mapa os estudantes receberão um mapa modelo, que aborde outros conceitos, por exemplo: Mapa conceitual do Reino Monera. (AMABISE MARTHO)
Avaliação	O mapa conceitual (1) ou inicial produzido será utilizado para comparar com os conhecimentos adquiridos ao final desta UEPS, quando os estudantes produzirem um mapa conceitual(2) ou final
Tempo estimado	50 minutos

O modelo de mapa conceitual para compartilhar com os estudantes:



Fonte: CD-ROM Apoio didático - Amabis e Martho.

É sugerido que a Avaliação final, disponível no 7º passo, seja aplicada como avaliação diagnóstica, após o MC1, sem consulta, sem entrar na avaliação oficial, só para fins de comparação de resultados.

3º passo:

Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do estudante, evidenciados nos mapas conceituais elaborados no encontro anterior.

Situação problema:

Não é possível produzirmos um pão, na forma como estamos acostumados a consumi-lo, sem a utilização de fermento biológico, pois é este elemento o responsável para que a massa fique leve e macia, diferente dos pães pesados e massudos (pães ázimos) fabricados pelos povos antigos, há milhares de anos atrás.

Então, uma bola de farinha de trigo, água, fermento biológico e sal, depois de ficar em repouso até dobrar de volume, vai ao forno e um pão fofo e saboroso é retirado quentinho após alguns minutos. Curioso, não? E o que você diria do suco de uva, que, descansando em contato com o ar, se transforma em vinho ou vinagre? Pois, por muito tempo, a origem desses alimentos foi atribuída aos deuses. Até que, no século XIX, a ciência descobriu que o resultado era consequência da ação dos fungos.

O que você acha que acontece para que o fermento biológico consiga deixar o pão fofo e saboroso? Como são estes seres vivos, os fungos? Podemos vê-los?

Para a solução da situação problema proposta, podem ser realizadas atividades experimentais, conforme descrição no quadro abaixo.

Tema	Os fungos e a Levedação do pão
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que a fermentação é um processo bioquímico importante para a produção de produtos alimentícios e, também, um processo fisiológico de obtenção de energia • Apresentar suposições e hipóteses acerca do fenômeno biológico em estudo • Estabelecer relações entre a teoria, o experimento e as situações vivenciadas sobre a fermentação • Utilizar metodologia científica adequada para a resolução de problemas • Propor uma equação para fermentação • Reconhecer os reagentes e os produtos da equação química • Perceber os fatores que interferem na velocidade da reação química em questão • Apresentar o conhecimento biológico construído, através de uma produção textual
Atividades propostas	Experimentos: Constatando a atividade dos levedos e Observação da levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Comentários	Os experimentos foram realizados em grupos de 4 a 5 alunos. Cada grupo faz suas anotações e discussões acerca dos questionamentos propostos. Solicitar um relatório sobre os experimentos
Avaliação	Participação dos estudantes durante o experimento, bem como sua colaboração e seriedade no desenvolvimento da atividade. Produção de relatório
Tempo estimado	100 minutos

Experimento 1: Constatando a atividade dos levedos

Materiais:

- 5 tubos de ensaio
- 5 bexigas de borracha, nº3
- 1 tablete de fermento biológico fresco
- Água morna (27° a 32° graus)
- Açúcar refinado
- Etiquetas para identificar os tubos



Procedimentos:

- Organize os estudantes em 4 grupos, cada grupo irá montar os seguintes sistemas, conforme ilustrado na figura acima:
 - Sistema 1 – 10 mL de água morna e 1 colher chá de fermento biológico.
 - Sistema 2 – 10 mL de água morna e 1 colher chá de açúcar refinado
 - Sistema 3 – 10 mL de água morna, 1 colher chá de fermento biológico e 1 colher chá de açúcar refinado
 - Sistema 4 – 10 mL de água morna, 1 colher chá de fermento biológico e 1 colher chá de farinha de trigo
- Ajuste uma bexiga à boca de cada tubo de ensaio, deixando firme, conforme ilustrado na figura acima
- Observe o que acontecerá com as bexigas

Montagem dos Sistemas Experimentais

Fonte: Acervo pessoal da autora (2017).

Levantando hipóteses:

- Por que os sistemas foram montados da maneira descrita acima?
- O que o grupo espera que irá acontecer nos 4 sistemas?
- O fermento sempre faz parte das receitas de pães. Qual será a importância de incluir esse ingrediente na confecção de pães?
- O fermento atua sobre que ingredientes do pão?

Interpretando os resultados:

Em qual(is) sistema(s) ocorre(ram) transformações (produção de gás) nas misturas.

Explique o que ocorreu em cada sistema.

Que outros fatores poderiam ser analisados e que interferem no processo de fermentação?

Experimento 2: Observação da levedura *Saccharomyces cerevisiae*

Materiais:

- Um pouquinho de fermento biológico fresco, diluído em água morna com açúcar refinado, que pode ser uma gota do sistema 2 montado no experimento anterior
- Uma gota de tintura de iodo
- Microscópio
- Lâmina e lamínula

Procedimentos:

- Coloque sobre a lâmina uma gota de solução de água morna + açúcar refinado + fermento biológico e uma gota de solução de iodo. Com cuidado, largue a lamínula sobre as gotas
- Leve ao microscópio para a observação. Observe em aumentos diferentes

Levantando hipóteses:

- O que você espera observar na lâmina que foi preparada?
- Por que foi utilizado a tintura de iodo?

Interpretando os resultados:

- O que você observou?
- Como você explicaria o material observado?

É importante orientar os estudantes sobre como se deve fazer um relatório de práticas, com a finalidade interpretar melhor os resultados, verificando as evidências de aprendizagem significativa.

Duas lâminas com a solução de fermento biológico, açúcar refinado e tintura de iodo podem ser preparadas pela professora, enquanto os estudantes, em grupos de quatro pessoas discutem sobre o que irão observar e o motivo pela qual será adicionada a tintura de iodo. Com as lâminas prontas, os estudantes fazem a observação e suas anotações.

4º passo:

Apresentação do conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, ou seja, começando dos aspectos mais gerais para os mais específicos:

Neste momento da UEPS, insere-se os momentos interdisciplinares propostos por Batista e Salvi (2006), onde o tema em estudo será relacionado com diferentes contextos. Consideram-se, então os componentes curriculares de Biologia, Química, História, Ensino Religioso e Arte. As atividades desenvolvidas neste passo, estão descritas nos quadros a seguir, conforme a ordem de aplicação.

É importante que os professores de outros componentes curriculares seja envolvidos para obtenção de resultados ainda mais significativos.

Tema	Reino Fungi e a fermentação
Objetivos	Caracterizar e identificar os fungos; atribuir aos fungos a devida importância em processos produtivos humanos, bem como no processo de fermentação. Interpretar a importância da decomposição feita por esses organismos
Atividades propostas	<p>1) Utilizando o Datashow, projetar algumas imagens previamente selecionadas sobre o Reino Fungi, seus representantes e processos por eles realizados que fazem parte do cotidiano (micoses, produção de queijos, vinhos, pães)</p> <p>2) Registrar as seguintes perguntas no quadro e solicitar aos estudantes que façam o mesmo no caderno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Você já viu algum ser vivo semelhante ao da figura, no ambiente? • Como são chamados esses seres vivos? Em que locais do ambiente encontramos esses seres vivos? • Esses seres vivos são importantes para o ambiente? Explique. • Como esses seres vivos obtêm alimento ou energia? • Em relação à alimentação, são mais parecidos com as plantas ou animais? • Como é a organização e estrutura da célula desses seres vivos? <p>3) Com os estudantes organizados em trios, solicita-se que discutam as questões e registrem suas respostas no caderno</p> <p>4) Em seguida, os estudantes apresentam e discutem suas respostas. Neste momento, a professora fez as intervenções necessárias para promover a compreensão dos assuntos e um fechamento</p>
Avaliação	Participação dos estudantes durante as atividades de registro no caderno e de discussão das respostas relatadas para o grande grupo
Tempo de aplicação	100 minutos

Sugestões de imagens para ser projetadas.



Neste mesmo passo, através dos momentos interdisciplinares propostos por Batista e Salvi (2006), fazer uma relação com a História, abordando sobre o surgimento do Pão e do Vinho na civilização. As atividades sugeridas estão relatadas no quadro ao lado.

Havendo o/a professor/professora de História envolvida na atividade, tornará a o processo de ensino aprendizagem mais enriquecedor.

Dica: seria pertinente pedir uma linha do tempo, já que estamos buscando um histórico do surgimento do pão e do vinho. Para tal atividade, é necessário deixar claro aos estudantes, o que é uma linha do tempo e como se faz.

Atividades referentes ao componente curricular de História

Tema	Surgimento do Pão e do Vinho na civilização
Objetivos	Desenvolver um ensino contextualizado e interdisciplinar relacionando a história e a biologia a fim de compreender as relações do surgimento do pão, vinho e a fermentação feita pelos fungos
Atividades propostas	Discussão do texto: Pão e vinho: a arte e a ciência da fermentação. (Anita D. Panek. Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. CIÊNCIA HOJE • vol. 33 • nº 195. p. 62 – 65. Julho, 2003.) Produção de um cartaz informativo, a ser fixado no mural da escola, em um local onde outros estudantes da escola tenham acesso
Comentários	Os estudantes podem fazer a leitura do texto individualmente em casa. Na escola formam grupos de 4 alunos para discussão e produção de um cartaz informativo. O mesmo pode ser fixado em algum local de maior circulação dos demais estudantes da escola
Avaliação	Conteúdo dos cartazes produzidos pelos estudantes
Tempo de aplicação	50 minutos

Fonte: Elaborado pela autora

Sugestões:

Faça um livro de visitas para registrar os estudantes que visualizaram os jornais e seus comentários.

Arte e língua portuguesa são componentes muito bem-vindos para enriquecer os conhecimentos!

Dando continuidade ao projeto interdisciplinar fundamentado nos princípios de Batista e Salvi (2006), explorar o componente curricular de Ensino Religioso, abordando questões sobre o Cristianismo e os rituais com Pão e Vinho, conforme descrito no quadro abaixo. Novamente, a participação do profissional específico da área tornará a atividade e o processo de ensino aprendizagem mais enriquecedor.

Atividades referentes ao componente curricular de Ensino Religioso

Tema	Cristianismo e rituais com Pão e Vinho
Objetivos	Explorar o simbolismo do pão e do vinho nos rituais cristão; relacionar o simbolismo com a Santa Ceia
Atividades propostas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Organizar os estudantes em grupos de 3, para levantar informações sobre o assunto, sala de informática, caso a escola tenha 2) As informações obtidas podem ser discutidas durante a atividade 3) Os grupos podem produzir um jornal, com as informações mais relevantes. Os mesmos podem ficar disponíveis na biblioteca da escola
Avaliação	Conteúdo contido no jornal produzido pelos grupos
Tempo de aplicação	100 minutos

Fonte: Elaborado pela autora

5º passo: Retomar os aspectos mais gerais, estruturantes do conteúdo da unidade de ensino, em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação, propondo situações-problema em níveis crescentes de complexidade.

Neste momento, o experimento sobre a Atividade dos levedos realizada no 3º passo, deve ser retomada e realizada com variantes: diferentes temperaturas de água, diferentes fermentos (químico e biológico), diferentes farinhas (milho, trigo, integral). Cada grupo pode ficar com um item de variantes para realizar o experimento e propor uma explicação. A atividade está descrita no quadro abaixo. A atividade é propícia para a participação do professor de química.

Sugestões:

pode-se explorar o significado de "fermento" e lançar o desafio: Fermento químico é mesmo um fermento?

Atividades referentes ao componente curricular de Química

Tema	Fermentação alcoólica e reações químicas
Objetivos	Propor uma representação química para fermentação; reconhecer os reagentes e os produtos da equação química; perceber os fatores que interferem na reação química em questão
Atividades propostas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Retomar as anotações feitas pelos estudantes na atividade experimental apresentada no 3º passo desta UEPS e realizar as discussões pertinentes ao tema e a experimentação 2) Cada grupo de estudantes deverá repetir o experimento com um item variante: temperatura da água, tipos de fermentos, tipos de farinha. Ainda pode-se testar outras possibilidades, como: quantidade de sal, de açúcar, de fermento 3) Registrar as hipóteses, as observações e os resultados
Avaliação	Produção do relatório ou registros no caderno
Tempo de aplicação	100 minutos

Ainda neste passo, pode ser agendado uma visita em uma Vinícola, Moinho e Panificadora, para que os alunos possam conhecer todo o processo de produção de sucos e vinhos, pães, farinhas e, também de como ocorre a fermentação alcoólica.

É importante o professor verificar se é preciso transporte para a visitação, fazer o agendamento prévio e calcular o tempo necessário.

6º passo: Dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, buscando a reconciliação integrativa, através de nova apresentação dos significados.

Neste passo, a professora deverá retomar, mesmo que oralmente a trajetória do aprendizado em questão e propor a produção de um pão.

Os estudantes podem trazer algumas sugestões de receitas de pães que costumam fazer em casa, as receitas podem ser comparadas e discutidas as variações de ingredientes. Uma sugestão de receita de pão está citada logo abaixo, e para a execução da mesma pode ser levado em consideração os aprendizados adquiridos nas etapas anteriores, principalmente nos passos 3 e 5, onde foi proposto a realização de experimentos sobre a Fermentação.

A mesma receita pode ser usada por dois grupos de alunos, onde um grupo pode produzir o pão com o ovo e, outro grupo, sem o ovo, a fim de comparar a colocação, o sabor, o tempo pra o crescimento e o tamanho final dos pães.

Sugere-se que seja abordado os cuidados de segurança, ou seja, as Boas Práticas na fabricação de alimentos seguros. Toucas são obrigatórias, luvas só se houver machucados, unhas grandes, pintadas e adornos, conforme Portaria 78 da Vigilância Sanitária do RS.

EXPERIMENTO: Vamos fazer um pão?**• Ingredientes:**

- 500 g de farinha de trigo
- 1 ovo
- 1 colher de sopa bem cheia de margarina com ou sem sal em temperatura ambiente
- 1 colher de sopa de açúcar refinado
- 1 colher de chá rasa de sal refinado
- 30 g de fermento biológico fresco ou instantâneo
- 250 ml de leite integral morno

Sugestão: Os componentes.

Matemática e Física podem contribuir abordando temas como: proporções, regra de três, conversão de unidades de medidas, densidade.

Modo de preparo:

1. Em uma bacia coloque o fermento biológico quebrado em pequenos pedaços.
2. Junte o açúcar ao fermento biológico e amasse-os, essa mistura após alguns segundos vira uma pasta.
3. Junte a essa pasta o ovo, a margarina, o sal e o leite morno. Misture-os bem.
4. Comece a misturar a farinha de trigo com uma colher grande, aos poucos na mistura anterior.
5. A massa vai ficando cada vez mais pesada na medida em que se coloca a farinha e chega ao ponto em que começa a desgrudar da bacia.
6. Nesse ponto você pode colocar a massa sobre uma mesa, previamente higienizada e enfarinhada, e comece a amassá-la com as mãos, colocando o restante da farinha até que não grude mais nas mãos.
7. Divida a massa ao meio.
8. Com um rolo de massa, abra a massa e, em seguida, enrole-a e molde da forma que preferir.
9. Coloque os pães em uma fôrma grande untada e enfarinhada, cubra-os com um pano e deixe-os crescer por 30 minutos, ou até dobrar de tamanho, ou ainda, separa uma pequena bolinha da massa de pão, coloque em um copo de água, a bolinha de massa irá afundar, quando ela subir, devido a produção de gás carbônico, a massa está pronta para assar.
10. Asse os pães em forno pré-aquecido em temperatura média 230°C-250°C por 30 minutos.

Enquanto o pão cresce, os estudantes podem assistir ao vídeo do Canal Futura: De onde vem o pão?

Duração: 4:32 min

Descrição: o vídeo relata a história do pão desde a antiguidade. Conta também sobre a obtenção da farinha de trigo e as etapas de produção do pão na padaria

Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=Njk8z5dhByQ>

Enquanto esperam pela cocção, os estudantes podem fazer uma busca pelos sites da internet e descobrir as diferenças entre o fermento químico e biológico, bem como sua utilização.

OBS: não esqueçam de fazer os registros!

Questionamentos:

Atenção para o procedimento de preparo, que diz "misture o fermento ao açúcar depois de água morna ou leite morno."

Por que isso é necessário? Qual a importância desses dois ingredientes em relação ao fermento?

- Por que esperar o pão crescer? Podemos cozinhar sem deixar o pão crescer?
- O que faz o pão crescer? Explique.
- Por que usar fermento biológico? Poderíamos fazer um pão com fermento químico? Qual a diferença destes fermentos?

Com o pão pronto, pode haver uma confraternização, os estudantes podem ser previamente avisados e trazerem misturas para comer com o pão.

Agora, individualmente, os estudantes poderão produzir um mapa conceitual, integrando todos os conhecimentos adquiridos aos moldes do elaborado no segundo passo. Se o tempo de aula não for suficiente para produção do MC2, essa atividade ou sua continuação podem ser solicitadas como tarefa de casa.

Uma dramatização pode ser uma atividade de fechamento do assunto, onde os estudantes podem de fato, apresentar tudo o que aprenderam com as atividades realizadas.

O componente curricular contemplado será o de Arte, conforme descrito no quadro a seguir.

Dica: o componente de Língua Portuguesa seria muito importante para o desenvolvimento dessa atividade!

Atividades referentes ao componente curricular de Arte

Tema	Dramatização
Objetivos	Participar da criação de roteiros para encenações a partir dos assuntos abordados nos diferentes componentes curriculares acerca da Fermentação do pão e do vinho e suas relações com a civilização; participar de situações que a leve a se comportar como “atores” ou expectadores; desenvolver o hábito de falar em público
Atividades propostas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Exploração do tema e sua viabilidade de inserção na modalidade de trabalho 2) Estabelecer um objetivo a ser alcançado com a apresentação da dramatização 3) Formação e elaboração do roteiro, tais como definição do tipo da peça, produção de textos, fala dos personagens, diálogos entre outros componentes relacionados 4) Confeção do cenário, das roupas, instalação de som, luz dentre outros recursos audiovisuais que se julgam necessários 5) Ensaio/Apresentação 6) Apresentação do teatro com a participação de todos os estudantes
Avaliação	Desenvolvimento dos itens da atividade proposta
Tempo de aplicação	150 minutos

Fonte: Elaborado pela autora

7º passo: Avaliar a aprendizagem, ao longo da implementação da UEPS, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa.

O instrumento mais significativo e o único que permite comparar o antes e o depois, nessa unidade, é o mapa conceitual, recurso potencial para constatar se houve ou não a aprendizagem significativa na aulas reservadas à aplicação da sequência didática.

Um das sugestões de critérios para avaliação dos mapas conceituais estão no quadro ao lado:

(1) Diferenciação Progressiva: É possível distinguir os conceitos mais inclusivos daqueles subordinados? É possível identificar, com clareza, os conceitos mais gerais e os mais específicos? Há uma diferenciação conceitual progressiva que mostra o grau de subordinação entre os conceitos? O conceito superordenado é o mais vasto, amplo e abrangente?

(2) Reconciliação Integrativa: Há uma recombinação, ou seja, um rearranjo dos conceitos? Há relações cruzadas ou transversais entre conceitos pertencentes a diferentes partes do mapa?

Relação de critérios e níveis para análise da estrutura dos mapas conceituais

NÍVEL	CRITÉRIOS					
	Conceitos	Termos de Ligações	Grau de ramificação	Hierarquização	Diferenciação progressiva ⁽¹⁾	Reconciliação integrativa ⁽²⁾
0	Nenhuma associação com os conceitos básicos	Nenhum	Linear	Ausente	Não apresenta	Não apresenta
1	Pequena associação com os conceitos básicos	- 50%	Linear	Ausente	Não apresenta	Não apresenta
2	Conceitos novos relevantes	50%	Ramificação baixa	1 nível	Não apresenta	Não apresenta
3	Diversidade de conceitos	+ 50%	Ramificação média	2 níveis	Não apresenta	Não apresenta
4	Conceitos gerais e específicos	+ 50%	Ramificação alta	3 níveis	Apresenta	Não apresenta
5	Conceitos gerais e específicos	+ 50%	Ramificação altíssima	4 ou 5 níveis	Apresenta	Apresenta

É sugerida uma análise qualitativa aplicada ao presente trabalho favorecendo a interpretação dos resultados da pesquisa, a partir dos referenciais teóricos e dos mapas desenvolvidos durante a implementação da UEPS.

A principal ideia, na avaliação por mapas conceituais, é a de avaliar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra conceitos de uma determinada unidade de estudo (MOREIRA, 2006). Nesta UEPS, o uso dos mapas como instrumentos de avaliação se revela um importante instrumento de investigação da ocorrência de aprendizagem significativa, isto porque os mapas conceituais têm a intenção de representar relações significativas entre conceitos em forma de proposições, e podem ser usados como recursos complementares de avaliação.

Os outros instrumentos e os critérios de avaliação estão sugeridos no quadro ao lado.

Outros Instrumentos de avaliações e seus critérios

Instrumentos	Critérios
Relatório de práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentou suposições e hipóteses acerca do fenômeno biológico em estudo • Estabeleceu relações entre a teoria, o experimento e as situações vivenciadas sobre a fermentação, na produção do relatório
Levantamento de informações com produção de jornal e cartaz	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentou o resultado do levantamento de informações acerca da história e da religião, de forma satisfatória na confecção de um jornal e de cartazes
Registros no caderno	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentou o conhecimento biológico construído, através de uma produção textual, coerente e concisa
Dramatização	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionou os conhecimentos interdisciplinares na apresentação da dramatização

Fonte: Elaborado pela autora

Além desses registros avaliativos, deve ser aplicada uma avaliação final individual, a mesma aplicada após o MC1, que contenha, principalmente, questões dissertativas contextualizadas relacionadas com os temas estudados. Com a avaliação final respondida, pode-se comparar com a avaliação diagnóstica e avaliar os conhecimentos adquiridos.

Modelo de Avaliação

Assinale com um X a alternativa correta, conforme o solicitado

1- Apesar de serem bastante discriminados, os fungos são organismos importantes para os humanos e também para o meio ambiente. A respeito desse grupo de organismos, marque a alternativa INCORRETA:

- a) Os fungos estabelecem relação ecológica com plantas vasculares e com algas.
- b) Existem fungos que são usados na fabricação de antibióticos.
- c) Alguns fungos são utilizados na fabricação de queijos.
- d) Apesar de alguns fungos serem usados na fabricação de alimentos, nenhum pode ser ingerido sem processamento.
- e) Alguns fungos são utilizados na fabricação de bebidas alcoólicas.

2- No sistema de classificação de Lineu, os fungos eram considerados vegetais inferiores e compunham o mesmo grupo do qual faziam parte os musgos e as samambaias. Contudo, sistemas de classificação modernos colocam os fungos em um reino à parte, reino Fungi, que difere dos vegetais não apenas por não realizarem fotossíntese, mas também porque os fungos

- a) são procariontes, uni ou pluricelulares, enquanto os vegetais são eucariontes pluricelulares.
- b) são exclusivamente heterótrofos, enquanto os vegetais são autótrofos ou heterótrofos.
- c) não apresentam parede celular, enquanto todos os vegetais apresentam parede celular formada por celulose.
- d) têm o glicogênio como substância de reserva energética, enquanto nos vegetais a reserva energética é o amido.
- e) reproduzem-se apenas assexuadamente, enquanto nos vegetais ocorre reprodução sexuada ou assexuada.

Modelo de Avaliação

3- Em uma padaria, um padeiro recém-contratado, teve muita dificuldade na produção de pães. Uns não cresceram e outros ficaram sem gosto algum. Observe abaixo os procedimentos adotados pelo jovem padeiro.

Fornada A – O padeiro acrescentou água fervente ao fermento biológico, em vez de utilizar água morna.

Fornada B – O padeiro utilizou fermento biológico congelado, em vez de utilizar fermento fresco.

Fornada C – O padeiro utilizou fermento em pó químico, em vez de utilizar fermento biológico.

Fornada D – O padeiro esqueceu-se de utilizar o fermento biológico.

Em relação ao processo de fermentação para produção dos pães, marque, para as afirmativas abaixo, (V) Verdadeira ou (F) Falsa.

() Na fornada A, o padeiro matou com água quente as células do fungo unicelular *Saccharomyces cerevisiae* presentes no fermento biológico. Sem as células viáveis, não ocorreu fermentação alcoólica e não houve liberação de gás carbônico na massa. Nessa fornada, os pães não cresceram.

() Na fornada B, o padeiro fez com que as células da levedura presentes no fermento tivessem sua viabilidade aumentada, devido às baixas temperaturas que estimulam o crescimento celular. Dessa forma, uma maior quantidade de gás carbônico foi produzida durante o processo de fermentação. Nessa fornada, os pães cresceram bastante.

() Na fornada C, o padeiro obteve pães com sabor muito mais intenso do que aqueles produzidos com o fermento biológico, pois o fermento químico na presença de altas temperaturas no forno acelera o processo fermentativo, caramelizando substâncias que dão gosto ao pão. Nessa fornada, os pães cresceram bastante e ficaram saborosos.

() Na fornada D, os pães não cresceram e não ficaram com o sabor característico de pão, pois, na ausência da levedura, não há fermentação alcoólica.

Modelo de Avaliação

4- A produção de vinho é um dos processos mais antigos da biotecnologia. O livro do Gênesis já nos fala da embriaguez de Noé. Embora vários fatores devam ser levados em conta na produção de um bom vinho – como a cor, o aroma, o sabor, etc. – o processo depende essencialmente da degradação do suco das uvas por leveduras anaeróbias facultativas, presentes na casca do fruto. Na fermentação, nome dado a esse processo, o açúcar da uva é degradado a álcool etílico (etanol).

Explique por que se evita, na produção de vinho, o contato do suco de uva com o ar.

5- Interprete a frase e justifique do ponto de vista da bioquímica

Uma mistura feita de 2 g de fermento Fleischman, 3 g de açúcar e 150 ml de água é colocada em 2 provetas, cada uma tampada na parte superior com uma bexiga de borracha (“de aniversário”) vazia. Uma dessas provetas é colocada na estufa (a 30 °C), e outra na geladeira (de 5 a 10 °C) durante cerca de 6 horas. O que deverá acontecer com cada uma das bexigas? Por quê? Qual o processo bioquímico envolvido?

6- O molho de soja mofado vem sendo usado na China, há mais de 2.500 anos, no combate a infecções de pele. Durante a Segunda Guerra Mundial, prisioneiros russos das prisões alemãs, que aceitavam comer pão mofado, sofriram menos infecções de pele que os demais prisioneiros, os quais recusavam esse alimento.

a) O que é o mofo?

b) Por que esses alimentos mofados podem combater as infecções de pele?

Modelo de Avaliação

7- Em um restaurante vegetariano, o cardápio continha os seguintes itens:

- Arroz integral
- Bife de glúten
- Tofu assado
- Sopa de aveia
- Couve-flor com molho de gergelim
- Salada de broto de feijão
- Macarrão integral com molho de cogumelos
- Salada de legumes com grão de bico

Glossário: Tofu é um tipo de queijo preparado com leite de soja. Glúten é uma proteína extraída do trigo.

Indique o item do cardápio que não pode ser considerado de origem vegetal.

Indique o Reino ao qual o item pertence

Dê uma característica exclusiva deste Reino.

8- Um pesquisador escocês (Alexander Fleming), em 1928 estava tentando fazer colônias de bactérias crescerem sobre uma placa de vidro com ágar. No entanto, um fungo (gênero *Penicillium*) acabou crescendo sobre o ágar.



A) Como o fungo chegou a placa de vidro?

B) Por que não houve crescimento de bactérias ao redor do fungo?

Modelo de Avaliação

9- Há mais de um século, quando Louis Pasteur demonstrou que a fermentação era promovida não pelos deuses, mas por células de levedura, o homem faz uso da biotecnologia para a produção de alimentos como pães, cervejas e vinhos. Na fabricação de pães, por exemplo, são usados fungos unicelulares, chamados de leveduras, que são comercializados como fermento biológico. Eles são usados para promover o crescimento da massa, deixando-a leve e macia.

Justifique a necessidade de uma vez preparada a massa, os padeiros deixarem-na “descansando”.

Como se explica o crescimento da massa do pão e a formação das bolhas notadas nas fatias mostradas na imagem ao lado?



10- Ao analisar o terreno no qual gostaria de plantar espécies vegetais frutíferas, um agricultor constatou que o solo em questão era muito arenoso, fazendo com que a água da chuva levasse grande parte de seus nutrientes, como o nitrogênio e o fósforo, para riachos da região. O agricultor, então, fez o uso de uma técnica que envolve a presença de fungos simbiotes.

Em seguida, comparou a taxa de crescimento das plantas antes e depois da técnica.

Cite um tipo de mutualismo entre raízes de plantas e fungos.

Como a presença de fungos simbiotes pode interferir no desenvolvimento das plantas?

Como fora a comparação da taxa de crescimento das plantas antes e depois da técnica?

8º passo: Verificar se houve êxito ou não na implementação da UEPS, ou seja, se a avaliação do desempenho dos alunos demonstra evidências de aprendizagem significativa.

Os estudantes deverão ser convidados à responder uma questão sobre a UEPS desenvolvida, que pode estar na avaliação final, individual, a fim de constatar a eficácia da mesma, conforme citada abaixo:

Avaliação da UEPS interdisciplinar: Pão e Vinho no contexto de estudo do Reino Fungi

Para abordar o Reino Fungi e a Fermentação Alcolólica, a professora pesquisadora realizou algumas atividades diferentes com seus alunos. Foram feitos: mapas conceituais, experimentos, observações no microscópio, leitura de textos, produção de cartazes, jornais e relatórios, visita na vinícola, produção de pão, dramatização. Integramos conhecimentos relacionados a Biologia, a Química, o Ensino Religioso, a História e a Arte.

Como você avalia esta forma de ensinar e de aprender o assunto Reino Fungi?

Que sugestões você poderia dar para melhorar o seu aprendizado?

A análise qualitativa das atividades realizadas na unidade permite a verificação da ocorrência, ou não, da aprendizagem e o repensar da prática pedagógica, que deve ser constante e em vistas à crescente qualidade do ensino.

Bom trabalho!