

Fermentação do Pão e do Vinho: Uma Proposta de Ação Interdisciplinar

Mariluz Zucco Rizzon*, Gladis Franck da Cunha†, Valquíria Villas-Boas†

Resumo

Esta proposta de ação interdisciplinar utiliza uma UEPS (Unidade de Ensino Potencialmente Significativa), baseada na aprendizagem significativa de Ausubel e fundamentada em Moreira. A experimentação é uma das estratégias de ensino sugeridas para ser usada para compreender e aprofundar os conhecimentos sobre o metabolismo dos fungos e a reação química envolvida. Outra estratégia de aprendizagem sugerida é a elaboração de mapas conceituais, um inicial, levando em conta os conhecimentos prévios dos alunos e outro ao final da UEPS, com a finalidade de avaliar se houve a ocorrência de aprendizagem significativa. Os parâmetros curriculares nacionais, as orientações curriculares nacionais do ensino médio e os autores Batista e Salvi fundamentam esta proposta interdisciplinar. Esta UEPS sobre a fermentação do pão e do vinho é indicada para abordar o estudo ao Reino Fungi e seus processos metabólicos, no ensino médio. É possível uma abordagem interdisciplinar com: química, na compreensão das reações químicas e suas relações; história, através do surgimento e da utilização do pão e do vinho pelas civilizações; ensino religioso na abordagem dos rituais religiosos do cristianismo e na arte, num momento de interação dos conhecimentos adquiridos para a realização de uma dramatização.

Palavras-chave

Ação interdisciplinar, reino Fungi, fermentação, pão, vinho, UEPS, experimentação

Bread and Wine Fermentation: A Proposal for Interdisciplinary Action

Abstract

This interdisciplinary proposal uses a PMTU (Potentially Meaningful Teaching Unit), based on Ausubel's meaningful learning theory and on Moreira. Experimentation is one of the teaching strategies suggested to be used to understand and deepen knowledge about fungi metabolism and the chemical reaction involved. Another learning strategy suggested is the elaboration of conceptual maps, an initial one, taking into account the previous knowledge of the students and another one at the end of the PMTU, in order to assess the occurrence of meaningful learning. The national curricular parameters, the national curricular guidelines of the secondary education and the authors Batista and Salvi give basis to this interdisciplinary proposal. This PMTU on the fermentation of bread and wine is indicated to approach the study of the Fungi Kingdom and its metabolic processes in high school. An interdisciplinary approach is possible with: chemistry, in understanding chemical reactions and their relations; history, through the emergence and use of bread and wine by civilizations; religion course, in the approach to the religious rituals of Christianity and in art, in a moment of interaction of the acquired knowledge for the accomplishment of a dramatization.

Keywords

Interdisciplinary action, Fungi kingdom, fermentation, bread, wine, PMTU, experimentation

I. INTRODUÇÃO

O microbiólogo francês Louis Pasteur (1822-1895) demonstrou em 1860, que a fermentação não era atribuída aos deuses como se imaginava, mas por células de leveduras, inaugurando assim o estudo da química dos seres vivos: a bioquímica. Segundo Panek [1], a levedação do pão e a fermentação alcoólica são as primeiras tecnologias de que se têm notícias. As leveduras mais utilizadas hoje, na

fabricação tanto de pães como de vinhos, são as do gênero *Saccharomyces*.

O pão teve origem na antiga civilização egípcia, por acaso, como tantos outros inventos. Ainda, conforme Panek [1], a mistura de farinha e água era deixada ao sol até que se formassem bolhas e então assada entre pedras aquecidas. Os egípcios não sabiam, claro, que as bolhas decorriam do gás carbônico excretado pela levedura como produto final da metabolização do açúcar existente na farinha. Quando não se

*Escola Estadual de Ensino Médio Maranhão, São Marcos, RS, e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; † Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

E-mails: mariluzazr@gmail.com, gladisfranck@gmail.com, vvillasboas@gmail.com

Data de envio: 12/11/2017

Data de aceite: 07/12/2017

<http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v5iss3p129>

esperava as bolhas se levantar a mistura não levedava, deixando o pão mais duro: “pão ázimo”.

Acredita-se que o vinho já era fabricado, no Cáucaso e na Mesopotâmia, há 8 mil anos, e há cerca de 4 mil anos na Grécia. Os conquistadores romanos aprovaram a bebida e aprenderam a receita. Hoje, pela legislação, vinho é o suco de uva fermentado. Qualquer outra matéria-prima usada precisa ser especificada no nome do produto. Os monges deram origem aos mosteiros e às missas, e o melhor vinho da região era o consumido nas igrejas.

Tanto o pão como o vinho são produzidos utilizando uma levedura, que nada mais é que um organismo unicelular pertencente ao Reino Fungi, um dos cinco reinos da natureza.

A forma como o Reino Fungi vem sendo tratado pelos professores nas aulas de biologia assume uma abordagem exclusivamente expositivas, com supervalorização dos conteúdos conceituais, enfocando: classificação, morfologia, reprodução, doenças, dentre outros. Dificilmente são enfatizados os processos fermentativos (forma de obtenção de energia), realizados por esses organismos, muito menos é dada a devida importância econômica (produção de bebidas, alimentos, medicamentos). A abordagem deste Reino, nas escolas, ocorre de maneira mais superficial no ensino fundamental no componente curricular Ciências e mais aprofundada, no ensino médio no componente curricular Biologia e sem a contextualização necessária para uma aprendizagem ativa e significativa.

Considerando que as aulas devem ser vistas como um processo em que educar não se limita a repassar informações ou mostrar apenas um caminho, é preciso oferecer várias ferramentas para que o aluno possa escolher aquele que for compatível com sua visão de mundo é o que nos sugere Balbinot (2005), citado por Johan et al. [2]. Sendo assim, o professor deverá promover momentos de aprendizagem em que a ação pedagógica seja interdisciplinar e contextualizada, que exponha o aluno a multiplicidade de enfoques, informações e conhecimentos, de forma que perceba que os conhecimentos de cada disciplina apresentam múltiplas interfaces, tornando-o capaz de inter-relacionar fenômenos, conceitos e processos [3].

A abordagem do Reino Fungi, com ênfase na fermentação alcoólica para a produção de pão e vinho, prevê a utilização dos “momentos interdisciplinares” de Batista e Salvi [4], como forma de relacionar, articular e integrar os conhecimentos disciplinares no processo de ensino aprendizagem, promovendo uma educação científica, na qual o educando adquira competências para interpretar a complexidade do mundo atual. Onde há inserção de momentos específicos no “amplo ato de ensinar e aprender”, articulando o conhecimento disciplinar e interdisciplinar. Lavaqui e Batista [5].

A abordagem da proposta interdisciplinar será através de uma UEPS (Unidade de ensino potencialmente significativa), fundamentada em Moreira e baseada na aprendizagem significativa de Ausubel. Como uma das estratégias de aprendizagem, será utilizada a experimentação, como atividade prática, pois estas proporcionam ao estudante uma melhor compreensão dos temas abordados, aproxima os conteúdos ao dia a dia, torna interessante a aula, e o estudante se torna participativo.

Segundo Giordan (1997), citado por Lorenzetti e Delizoicov [6]: “criar oportunidades para que o aluno tenha acesso às práticas de laboratório inseridas em um contexto claramente problematizado, decorrente de uma postura investigativa, trata-se de um meio para se alcançar a aprendizagem significativa” [6].

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Hoje em dia, o ensino de ciências e biologia ainda tem uma abordagem disciplinar fragmentada, sem estabelecer relações entre os componentes curriculares da mesma área e de outras áreas, apresentando um ensino comprometido e descontextualizado. A interdisciplinaridade surge para superar a fragmentação, propondo uma interação entre os componentes curriculares inovando a busca do conhecimento.

De acordo com Lenoir (1998) citado por Lavaqui e Batista [5], a interdisciplinaridade deve dar condições para promoção de um processo de integração de aprendizagem e conhecimentos escolares, estabelecendo ligações de complementaridade entre o conhecimento e a formação do aluno.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio [3], incentivam o ensino a desenvolver uma prática interdisciplinar, pois sugerem que todo conhecimento deve manter um diálogo permanente com outro conhecimento, isso significa, que o ensino deve ter como princípio a interdisciplinaridade. É preciso lembrar que a contextualização deve ser vista como um dos instrumentos para a concretização da ideia de interdisciplinaridade e para favorecer a atribuição de significados pelo aluno no processo de ensino aprendizagem.

Conforme Batista e Salvi [4], a interdisciplinaridade no ensino é uma prática possível de ser implementada e um caminho metodológico que dá origem a um diálogo entre saberes, ressaltando o caráter de integrar conhecimentos que se justificam em separado. Tal concepção nos leva a superar a propriedade da fragmentação desses conteúdos, promovendo uma reconciliação integrativa capaz de preparar o aluno para a interpretação e ação de/em sua realidade.

A interdisciplinaridade proposta por Batista e Salvi [4] é aquela que nos propicie “construir o conhecimento junto com o educando, levando em consideração as suas concepções prévias, e a atingir uma alfabetização científica que contemple um recorte epistemológico fundamentado na Pós-modernidade e no pensamento complexo”. (p. 155).

Considerando a importância da alfabetização científica, a implementação de práticas interdisciplinares permite o estabelecimento de inter-relações entre os conhecimentos disciplinares e destes com o cotidiano, de uma forma fundamentada e planejada, a partir do referencial teórico-metodológico da Aprendizagem Significativa.

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi formalmente proposta por David Paul Ausubel, em 1963, com a publicação do livro “The psychology of meaningful verbal learning”. A natureza do significado da aprendizagem significativa proposto por Ausubel [7]:

A ‘aprendizagem significativa’, por definição, envolve a aquisição de novos significados. Estes são, por sua vez, os produtos finais da aprendizagem significativa. Ou seja, o surgimento de novos significados no aprendiz reflete a ação

e a finalização anteriores do processo de aprendizagem significativa. (p.71).

Isso significa que, para que uma nova aprendizagem seja significativa esta precisa encontrar “subsunoços” (primeiros significados que atuam enquanto ponto de ancoragem para os próximos significados, os conhecimentos prévios), disponíveis para que possa se ancorar.

Uma forma de organizar os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos é através de diagramas, os “mapas conceituais”, que indicam as relações entre conceitos e procura refletir a estrutura conceitual de certo conhecimento.

Os mapas conceituais “permitem aos professores e alunos trocar os seus pontos de vista sobre a validade de uma determinada ligação preposicional, ou reconhecer a falta de ligações entre conceitos que sugerem a necessidade de uma nova aprendizagem”, Novak (p. 34 - 35) [8]. Ainda segundo Novak [8], os mapas conceituais podem servir tanto ao planejamento do ensino, como para avaliação. Seu objetivo é facilitar conexões entre conceitos de uma dada disciplina.

Partindo desses princípios, as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) proposta por Moreira [9] “São seqüências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula”. Para o autor, o princípio fundante dessa organização, é o que o aprendiz já sabe. As situações-problemas, funcionam como organizadores prévios, ou seja, uma ponte entre o que o aprendiz já sabe e o novo conhecimento, Moreira [9].

Os passos para a elaboração das UEPS propostos por Moreira [9] são:

1. Definir o tópico específico a ser abordado;
2. Propor situações que levem o aluno a externalizar o conhecimento prévio;
3. Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno;
4. Apresentação do conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, ou seja, começando dos aspectos mais gerais para os mais específicos;
5. 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;
6. 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;
7. Avaliar a aprendizagem, ao longo da implementação da UEPS, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa;
8. Verificar se houve êxito ou não na implementação da UEPS, ou seja, se a avaliação do desempenho dos alunos demonstra evidências de aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é

progressivo, por isso a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

No decorrer da UEPS, é possível utilizar a experimentação/atividades práticas como uma estratégia de aprendizagem significativa. As aulas práticas proporcionam ao estudante uma melhor compreensão dos temas abordados, aproxima os conteúdos ao dia a dia, torna interessante a aula, e o estudante se torna participativo.

Desse modo, Carvalho et al [10] afirmam que os experimentos se tornam interessantes quando são capazes de estimular a curiosidade. Por meio da imaginação, o pensamento passa a aprender o desconhecido buscando uma explicação para os enigmas, tendo a curiosidade como fio condutor para as atividades, estabelecendo-se um jogo intelectual, destinado a transformar o desconhecido em conhecido. Pinheiro e Santos [11].

A atividade experimental torna-se um recurso valioso no processo de Ensino e Aprendizagem. O potencial da experimentação está em auxiliar o aluno a aprender através do estabelecimento das interações entre os saberes teóricos e práticos, intrínsecos ao processo de conhecimento escolar em ciências. Silva e Zanon [12]

O professor deve criar situações problematizadoras para despertar no aluno a curiosidade epistemológica, ou seja, a curiosidade do que é cientificamente fundamentado: conceitos, normas, procedimentos e termos científicos.

III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

Esta ação interdisciplinar prevê sua aplicação no 2º ano do Ensino Médio, no componente curricular de biologia, sendo necessário 16 horas aulas de 50 minutos.

O tema Reino Fungi e a fermentação, são sugeridos para aplicação desta Ação Interdisciplinar por ser possível agregar vários componentes curriculares, por ser um assunto muitas vezes deixado de lado e pouco explorado pelos profissionais de educação que enfatizam apenas o tradicional, enfocando: conceitos, classificação, morfologia, reprodução, doenças, com uma abordagem quase que somente expositiva. Também por ser um tema próximo à realidade dos alunos, que obviamente têm em ao menos uma refeição a presença do pão. O vinho também aparece como uma bebida frequentemente apreciada pelos adultos. Um tema com possibilidades de realização de atividades práticas experimentais.

Inicialmente serão propostas atividades que propiciaram aos alunos externalizar seus conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos envolvidos. A partir do mapeamento e análise destes conhecimentos, e seguindo os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, será trabalhado de forma integrada os conceitos, classificações, morfologia, reprodução e outros sobre o Reino Fungi. A proposta busca uma abordagem interdisciplinar, utilizando os “momentos interdisciplinares” de Batista e Salvi[4] sobre o Reino Fungi, enfatizando a fermentação alcoólica, não se limitando à maneira tradicional como é abordada nos livros didáticos e nas salas de aula.

Na elaboração da UEPS vários foram os recursos didáticos sugeridos nas atividades individuais e colaborativas propostas nas situações-problema, tais como: produção de mapas conceituais, realização de experimentos no

laboratório, produção textual, linhas do tempo, apresentações no grande grupo, dramatização. Seguindo alguns dos passos sugeridos por Moreira[9], passamos a descrever de forma resumida a UEPS a ser implementada.

1º Passo: foram identificados os objetivos que nortearam a unidade didática e os conceitos propostos para desenvolvimento da UEPS.

Objetivos: 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; Estar atento aos experimentos à serem realizados; Colaborar com seu grupo durante a realização das atividades propostas; Posicionar-se diante dos assuntos abordados.

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

2º passo: Investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre: Pão, Vinho e fungos por meio da elaboração de um mapa conceitual (1), conforme detalhamento no quadro 1.

Quadro 1: Detalhamento do 2º passo da UEPS

Conceitos	Reino Fungi, fermentação, pão e vinho.
Objetivo	Resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, 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 proposta	Construir um mapa conceitual, utilizando apenas os conhecimentos prévios dos alunos a partir das palavras: fungos, fermentação, pão e vinho. Para a construção deste mapa os alunos receberão um mapa modelo, que aborde outros conceitos, por exemplo: Mapa conceitual do Reino Monera de Amabis e Martho [13].
Sugestões	Os alunos poderão formar duplas para que o mapa conceitual fique mais “rico”.
Avaliação	O mapa conceitual (1) produzido será utilizado para comparar com os conhecimentos adquiridos ao final desta UEPS, quando os alunos produzirem um mapa conceitual (2).
Tempo estimado	50 minutos

O mapa conceitual (1) construído pelos alunos, será utilizado como parâmetro da aprendizagem adquirida, no final desta

UEPS, quando comparado a um segundo mapa conceitual (2).

3º passo: Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno.

Situação problema: Não é possível produzirmos um pão, na forma como estamos acostumados a consumi-lo, sem a utilização de fermento, 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 e água 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? Pois por muito tempo a origem desses alimentos foi atribuída aos deuses. Até que a ciência descobriu fungos em ação.

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

Para a solução da situação problema proposta, sugere-se a realização de atividades experimentais, conforme o quadro 2.

Quadro 2: Atividades experimentais para a solução da situação problema.

Tema	Os fungos e a levedação do pão
Objetivos	Reconhecer que a fermentação é um processo bioquímico 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; 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 proposta	Experimentos: Constatando a atividade dos levedos e Observação da levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .
Sugestões	Os experimentos podem ser realizados em grupos de 4 a 5 alunos. Cada grupo deverá fazer suas anotações e discussões acerca dos questionamentos propostos.
Avaliação	Será avaliado a participação dos alunos durante o experimento, bem como sua colaboração e seriedade no desenvolvimento da atividade. A produção de um relatório também será avaliada.
Tempo estimado	100 minutos

Experimento: Constatando a atividade dos levedos

Materiais:

5 tubos de ensaio; 5 bexigas de borracha, nº 3; 1 tablete de fermento biológico fresco; Água; Açúcar; Etiquetas para identificar os tubos.

Procedimentos:

• Organize os alunos em 4 grupos, cada grupo irá montar os seguintes sistemas, conforme a figura 1.

Sistema 1 – 10 mL de água morna e 1 colher chá de fermento. Sistema 2 – 10 mL de água morna e 1 colher chá de açúcar. Sistema 3 – 10 mL de água morna, 1 colher chá de fermento e 1 colher chá de açúcar. Sistema 4 – 10 mL de água morna, 1 colher chá de fermento e 1 colher chá de farinha de trigo.

• Ajuste uma bexiga à boca de cada tubo de ensaio, deixando firme;

• Observe o que acontece com as bexigas.



Fig. 1: Montagem dos sistemas experimentais.

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?
- O fermento atua sobre que ingredientes do pão?

Interpretando os resultados:

- Em qual(is) sistema(s) ocorre(ram) transformações nos materiais?
- Explique o que ocorreu em cada sistema.
- Dê que outra forma poderia ser realizado o experimento acima?
- Que outros fatores poderiam ser analisados e que interferem no processo de fermentação?

Experimento: Observação da levedura *Saccharomyces cerevisiae*

Materiais:

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

Procedimentos:

- Coloque sobre a lâmina uma gota de solução de água morna + açúcar + fermento 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?
 - O que leva você pensar na veracidade da observação?
- O professor poderá utilizar o relatório com as anotações dos alunos como instrumento de avaliação.

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 de Batista e Salvi [4], onde o tema em estudo será relacionado com diferentes contextos. No tema proposto é possível relacionar os componentes curriculares de biologia, como o coordenador, química, história, ensino religioso, arte. As atividades propostas estão descritas no quadro 3.

Quadro 3. Atividades Interdisciplinares referentes ao 4º passo da UEPS.

Componente curricular	Sugestões de Atividades	
Biologia	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	1) utilizando o Datashow, projete 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). 2) registre as perguntas seguintes no quadro e solicite aos alunos que façam o mesmo no caderno: Você já viu algum ser vivo semelhante ao da figura, no ambiente? Como são chamados esses ser vivo? Em que locais do ambiente encontramos esses seres vivos? Esses seres vivos são importantes para o ambiente? Explique. Como esses seres vivos obtêm alimento? Em relação à alimentação, são mais parecidos com as plantas ou animais? Como é a organização e estrutura da célula desses seres vivos?

		3) organize os alunos em trios e peça que discutam as questões e registrem as respostas no caderno. 4) Em seguida, promova um momento no qual os alunos deverão apresentar e discutir as respostas. Nesse momento, estimule-os a entenderem que os seres vivos da imagem são fungos, seres pluricelulares e heterótrofos. Esclareça que, apesar de serem organismos heterótrofos, os fungos alimentam-se de matéria orgânica em decomposição, por isso são importantes para a reciclagem de nutrientes no ambiente.
	Avaliação	Participação dos alunos durante as atividades de registro no caderno e de discussão das respostas registradas para o grande grupo.
	Tempo estimado	100 minutos.
História	Tema	Surgimento do Pão e do Vinho na civilização
	Objetivo	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.
	Atividade proposta	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 19 5. P. 62 – 65. Julho, 2003.) e produção de um cartaz informativo, a ser fixado no mural da escola, ou em um local onde outros alunos da escola tenham acesso.
	Sugestão	Os alunos poderão fazer a leitura individualmente, em casa. Na escola formarão grupos de até 4 alunos para discussão e produção de um cartaz informativo. O mesmo poderá ser concluído como tarefa à distância.
	Avaliação	Conteúdo dos cartazes produzidos pelos alunos.
	Tempo estimado	50 minutos.
Química	Tema	Fermentação alcoólica e reações químicas
	Objetivo	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;
	Atividade proposta	Retomar as anotações feitas pelos alunos na atividade experimental apresentada no 3º passo desta UEPS. Realizar as discussões pertinentes ao tema e a experimentação. Pode-se repetir o experimento utilizando água na temperatura ambiente, água gelada e água morna.
	Avaliação	Registros dos alunos durante as discussões e no desenvolvimento do experimento.
	Tempo estimado	50 minutos
Ensino Religioso	Tema	Cristianismo e rituais com Pão e Vinho
	Objetivo	Explorar o simbolismo do pão e do vinho nos rituais cristão. Relacionar o simbolismo com a Santa Ceia.
	Atividade proposta	Organizar os alunos em pequenos grupos para que possam levantar informações sobre o assunto. Apresentar as informações obtidas para serem discutidas no grande grupo. Produzir um jornal com as informações mais relevantes.
	Avaliação	Conteúdo contido no jornal produzido pelos grupos.
Arte	Tema	Dramatização
	Objetivo	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.
	Atividade proposta	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- Confecção 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 alunos e preferencialmente com a presença de pessoas de outras salas e professores.
	Avaliação	Desenvolvimento dos itens da atividade proposta.
	Tempo estimado	150 minutos.

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 sugerido no 3º passo pode ser retomado e realizado com variantes: diferentes temperaturas, doses de açúcar, concentrações de fermento, diferentes fermentos, farinhas. Cada grupo pode ficar com um item de variantes para realizar o experimento e propor uma explicação. Tempo estimado para a atividade: 100 minutos.

Se for possível, pode ser agendado visitasões em cantinas de vinho e padarias, para que os alunos possam conhecer todo o processo de produção e também da fermentação alcoólica. Calcular o tempo necessário para o deslocamento e para visitação.

Para a avaliação dois relatórios, um dos experimentos realizados e outro da visitação.

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.

Agora, individualmente, os estudantes poderão produzir um mapa conceitual (2), integrando todos os conhecimentos adquiridos. A dramatização será a atividade de fechamento do assunto, onde os alunos poderão de fato, apresentar tudo o que puderam aprender com as atividades realizadas.

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

Os instrumentos e os critérios de avaliação estão sugeridos no quadro 4.

Quadro 4. Instrumentos e Critérios de Avaliação

Instrumentos	Critérios
Relatório de práticas; Produção textual (cartazes e jornal); Levantamento de informações; Registros no caderno; Mapas conceituais; Dramatização.	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; Apresentou o conhecimento biológico construído, através de uma produção textual. Relacionou os conhecimentos interdisciplinares na apresentação da dramatização. Apresentou o resultado do levantamento de informações acerca da história e da religião. Relacionou os conhecimentos adquiridos na produção do mapa conceitual final.

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. A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é

progressivo, por isso a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

Análise qualitativa sobre as atividades realizadas no desenvolvimento da UEPS, onde verificamos a ocorrência ou não da aprendizagem significativa. Das atividades implementadas na sequência da UEPS, quais sejam questionário, mapa conceitual, leitura de texto de divulgação científica e atividades experimentais, produção textual (relatórios, cartazes, jornais), dramatização, fazer um recorte dos resultados das atividades com mapas para serem analisadas.

IV. RESULTADOS

É sugerida uma análise qualitativa aplicada ao presente trabalho favorecendo a interpretação dos resultados da pesquisa, a partir dos referenciais teóricos e dos mapas a serem 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 [14]. Nesta proposta, 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.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo propôs a implementação de uma UEPS, enfatizando uma proposta de ação interdisciplinar. Para a implementação da mesma, o ideal seria que vários professores aderissem à proposta, mas se isso não for possível, Batista e Salvi [4], afirmam que é possível um professor de apenas um componente curricular, através dos “momentos interdisciplinares”, relacionar, articular e integrar os conhecimentos disciplinares no processo de ensino aprendizagem, promovendo uma educação científica na qual o educando adquira competências para interpretar a complexidade do mundo real. E sempre que necessário este professor deve buscar auxílio com profissionais qualificados.

Conforme Soares [15] na análise realizada nos periódicos de referência para a área de ensino em ciências, foi notória a ausência de publicações sobre o Reino Fungi. A análise feita, ao que parece, corrobora a ideia de que o tema, abordado de forma superficial e eventual, acaba induzindo uma aprendizagem pautada no senso comum. Faz-se necessário, portanto, o rompimento com tal abordagem, condição para que o Reino seja reconhecido nas suas características específicas como ser vivo e, sobretudo, na sua função biológica na interação com os demais seres vivos e ambiente.

Esta proposta se diferencia das demais, por apresentar uma UEPS interdisciplinar, enquanto os trabalhos publicados sobre UEPS e Reino Fungi são todos disciplinares e não fazem a devida interação do Reino Fungi com a Fermentação Alcoólica.

Outro diferencial deste artigo é a questão da cultura regional devido à colonização italiana, onde o pão e o vinho

estão presentes no dia a dia das pessoas, tanto como alimento, como nos rituais religiosos.

O ensino e a aprendizagem do Reino Fungi devem estar fundados na premissa de que aprender Biologia é essencial para a formação do cidadão, pois ajuda a entender a dinâmica do ciclo biológico (da vida), a relação dessa com o ambiente físico e social, bem como a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna. São estes conhecimentos que, quando aprendidos significativamente, tornarão o cidadão capaz de utilizá-los ao tomar decisões de interesse individual ou coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera. Melo e Ribeiro[16].

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do VI SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão disponibilizado e aos professores do PPGECiMa pelas sugestões e orientações.

VI. BIBLIOGRAFIA

- [1] A. D. Panek. “Pão e vinho: a arte e a ciência da fermentação”. *Revista Ciência Hoje*, vol. 33, pp. 62 – 65, 07 2003.
- [2] C. S. Johan. Et al. “Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas”. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 36 Ed. Especial II, 2014, p. 798–805. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM.
- [3] Brasil. “Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias”. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. 2006. volume 2. 135 p.
- [4] I. de L. Batista; R. F. Salvi, “Perspectiva Pós-Moderna e Interdisciplinaridade Educativa: Pensamento Complexo e Reconciliação Integrativa”. *Revista Ensaio*. vol 8. nº 2. p. 147 -159. 2006.
- [5] V. Lavaqui; I. de L. Batista, “Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio”. *Revista Ciência & Educação*, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.
- [6] L. Lorenzetti. D. Delizoicov, “Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais”. *Revista Pesquisa em educação em Ciências*. Vol 03, nº 1 – jun. 2001.
- [7] D. P. Ausubel, “Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva”. Paralelo Editora, LTDA. 1.ª Edição PT-467- Janeiro de 2003.
- [8] J. D Novak, “Aprender a aprender”. Tradução: Carla Valadares. 1ª Ed. Plátano Edições Técnicas. Lisboa, 1996.
- [9] M. A. Moreira, “Unidades de Ensino Potencialmente Significativas-UEPS”. *Aprendizagem Significativa em Revista Meaningful Learning Review* – V1(2), pp. 43-63, 2011.
- [10] A. M. P Carvalho (org). “Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática”. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- [11] R. do N. Pinheiro; E. da C. Santos “Experimentação e Aprendizagem Significativa: estudo de caso no PIBID – Biologia – UEA”. Anais 2ª Simpósio em educação em Ciências na Amazônia e VII Seminário de Ensino de Ciências na Amazônia. Setembro de 2012. Manaus – AM.
- [12] L. H. A. Silva; L. B. Zanon. “A experimentação no ensino de Ciências”. In: R. P Schnetzler; R. M. R Aragão. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.
- [13] J. M. Amabis; G. R Martho, CD-Room Apoio Didático. Editora Moderna.
- [14] M. A Moreira. “Mapas Conceituais e Diagramas V”. Porto Alegre: Ed. Do autor. 2006.
- [15] L. A. L. Soares. “A Facilitação da Aprendizagem Significativa do Tema “Reino Fungi” no Segundo Segmento do Ensino Fundamental”. 2014 Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, agosto de 2014.
- [16] A. T Melo; E. L. RIBEIRO. “A Atuação Biológica na Formação da Ciência Micológica”. *Revista NewsLab* – edição 100, 2010.