

O PÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Marinalva Gomes¹
Edna Lopes Hardoim²

- 1- Professora da Educação Básica. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais - UFMT.
- 2- Professora Dr.^a Titular da UFMT. Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais - UFMT.

Resumo: A construção dessa Sequência Didática é um pré-requisito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais – PPGE-CN da Universidade Federal do Estado de Mato Grosso – UFMT, e encontra-se estruturado na Área de Concentração de Ciências Naturais na Educação Básica e Superior, vinculado à linha de pesquisa: Processos de ensino e aprendizagem em Educação Científica no contexto da educação básica do Estado de Mato Grosso. Esse produto educacional é resultante da pesquisa realizada em 2017 - 2018, cujo principal objetivo é propor estratégia pedagógica atrativa e diferenciada para o atendimento de educandos do Ensino Médio a fim de facilitar o ensino de conceitos inerentes à Biologia. Foi proposta a aplicação da Taxonomia de Bloom para o desenvolvimento dessa Sequência Didática.

O ensino de Ciências Naturais é geralmente complexo e abstrato. Os professores que almejem despertar uma atitude científica em seus alunos devem estar cientes de que a ciência moderna propõe mudanças na abordagem dada à pesquisa e à solução de problemas, pois se trata de um processo de aprendizagem e, pode ser ensinado por atividades didáticas diversas como: seminários, pesquisa bibliográfica, prática de campo, método de projetos, estudo dirigido, jogos didáticos, etc. (BORDENAVE e PEREIRA, 2015).

Seja qual for a opção feita pelo professor, há uma necessidade de despertar o interesse dos alunos, e, para que isso aconteça, deve haver um bom planejamento a fim de que os alunos sintam que estão desenvolvendo uma tarefa importante, não apenas rotineira, por esse motivo é essencial a construção de uma sequência didática bem elaborada com objetivos claros e concisos.

A Sequência Didática pode se configurar como uma série de atividades a serem desenvolvidas na prática educativa. Esta, por sua vez, pode seguir o modelo de uma aula “tradicional” subsequente (a partir de exposição de conteúdos, estudos, provas, etc.), ou seguir o “método de projeto de trabalho global” (a partir da escolha do tema a ser trabalhado, planejar, pesquisar, processar as informações encontradas, índice, síntese e avaliação). Embora ambos apresentem modos diferentes de organização, eles se articulam em sequências ordenadas para atingir objetivos desejados (ZABALA, 2014).

Para realizar a Sequência Didática, foi proposto trabalhar a Taxonomia de Bloom criada em 1956 por Bloom et al., a mesma foi revisada e atualizada e publicada por Lori Anderson et al. (2001). Trata-se de um instrumento avaliativo de classificação dos objetivos de aprendizagem de forma hierárquica (do nível mais simples para outro mais complexo; do concreto para o abstrato), a intenção é auxiliar no planejamento, na organização e no controle dos objetivos de aprendizagem. Para saber mais, visite o [artigo completo](#).

A Sequência Didática deve ser realizada em etapas distintas nas quais os educandos deverão ser avaliados em diferentes níveis de aquisição do

conhecimento, observando o desenvolvimento cognitivo que envolve o aprendizado e o domínio de um novo conhecimento hierarquicamente dos quais foram nomeados para lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar como proposto na Taxonomia de Bloom Revisada de acordo Ferraz e Belhot (2010).

De acordo Guimarães e Giordan (2012), uma sequência didática deve conter elementos estruturantes essenciais dotados neste modelo.

- Título: O pão: Uma Proposta de Sequência Didática Gostosa.
- Público-alvo: Aos docentes que trabalham com alunos do 2º ano do Ensino Médio na área das Ciências da Natureza – Biologia.
- Problematização: Considerando a relação humana com o pão, será que os alunos que produzem e/ou fazem o uso da panificação diariamente percebem os processos bioquímicos que ocorrem na sua produção?
- Objetivo Geral: Considerando as dificuldades de ensinar Biologia no Ensino Médio na construção de conceitos, buscamos possibilitar aos professores a aplicação de Método Ativo de Aprendizagem aos alunos para a compreensão de fenômenos naturais abstratos do cotidiano a partir da prática fermentativa, tornando-os concretos.
- Objetivos Específicos:
 - Relacionar os conhecimentos prévios com conceitos inerentes ao processo fermentativo;
 - Desenvolver a prática colaborativa de fermentação;
 - Descrever as mudanças das características organolépticas da massa do pão decorrentes do processo de fermentação;
 - Aplicar os conceitos aprendidos em outras situações vivenciadas no seu dia a dia;
 - Comparar os resultados obtidos nos diferentes modos de preparo da massa;
 - Redigir um relatório com julgamento da prática desenvolvida.

Conteúdos: Fungos: as características gerais desse reino; o ciclo de vida; classificação; doenças; a importância econômica; culinária; farmacológico; industrial e ambiental; fermentação (alcoólica); respiração aeróbia e anaeróbia.

Dinâmica: A Sequência Didática terá uma organização sequencial por etapas distintas. Cada uma delas deverá atender aos objetivos propostos segundo a Taxonomia de Bloom. A metodologia por projeto de trabalho é uma excelente opção. Os alunos terão acesso às variadas fontes de pesquisa em busca de informação como biblioteca, internet, conhecimento empírico, *smartphones*, etc., cada professor utilizará os recursos disponíveis na sua comunidade escolar.

Os educandos serão instigados a realizar pesquisas em diferentes fontes escolhidas pelos próprios alunos sobre fungos e principalmente o responsável pelo fabrico do pão (levedura *Saccharomyces cerevisiae*). Os trabalhos deverão ser desenvolvidos em equipes (no máximo cinco alunos), parte das atividades deverá ser desenvolvida dentro da sala de aula outras fora dela e parte em outros ambientes (biblioteca, laboratório de informática, refeitório e cozinha).

Avaliação: A avaliação da aprendizagem é uma atividade constante no processo de ensino e aprendizagem. É importante que o educando aprenda e, para ter esse diagnóstico, é fundamental investigar se houve aprendizado ou não. Para isso, é necessário utilizar instrumentos que sejam capazes de captar informações inerentes ao desenvolvimento dos educandos. Para Luckesi (2011), esses instrumentos utilizados serão recursos importantes para averiguar o desempenho do educando e permite ao professor, além de qualificar os resultados, fazer uma reorganização do seu trabalho pedagógico de forma interventiva para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

O professor regente deverá solicitar de cada aluno avaliações sobre o desenvolvimento da aula prática, propondo julgamentos e tecendo críticas, se necessário. Cabe ainda avaliar, apontando os pontos positivos enaltecendo do



trabalho realizado e, no término, observar se os objetivos de aprendizagem propostos foram atingidos pelos alunos ou não.

O desenvolvimento cognitivo pode ser compreendido como um meio pelo qual o conhecimento é construído ou alcançado e usado para resolver problemas diários. A Taxonomia de Bloom do Domínio Cognitivo é estruturada em níveis de complexidade crescente – do mais simples ao mais complexo, para adquirir uma nova habilidade ao nível posterior, o aluno deve ter dominado e obtido a habilidade do nível anterior.

Quadro 1. Estrutura do processo cognitivo na Taxonomia de Bloom – Revisada.

Alunos	Dimensão processo cognitivo					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						

Fonte: Autora adaptação de Ferraz e Belhot (2010).



1ª etapa: levantamento dos conhecimentos prévios por intermédio de um questionário para a sondagem do nível de **conhecimento** específico dos alunos sobre o processo fermentativo. Foi proposto um questionário estruturado com a finalidade de atingir o nível desejado. Nesse nível o educando deve adquirir habilidade de:

a- Lembrar de informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, critérios, regras, procedimentos, etc. Os verbos utilizados nesse nível são: enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, relembrar, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer.

Perguntas



Você sabe fazer pão?



O que já ouviu falar sobre fazer pão?



Quais são os ingredientes utilizados para fazer pão?



O que é o fermento utilizado na produção do pão?



O que você acha que faz a massa do pão crescer?



Você conhece outros processos fermentativos? Quais?



O que é fermentação?



O que são microrganismos?

Posteriormente à aplicação do questionário, o professor deverá verificar se os discentes contemplaram nas respostas algo que os remeteu à lembrança a partir da reprodução de suas ideias respondidas no questionário. Sempre após analisar os questionários, o professor deverá assinalar na tabela se o objetivo foi atingido ou não.





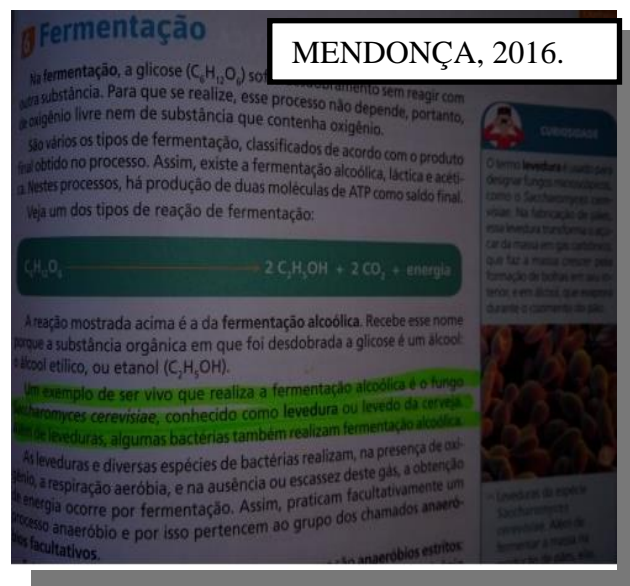
2ª etapa: nesta fase, o professor deverá ministrar uma aula interventiva sobre conceitos básicos microbiológicos de forma mais genérica para uma específica sobre os fungos: as características gerais, ciclo de vida e fases reprodutivas, classificação, doenças, apresentação sobre a importância econômica, fármacos, culinário, industrial e ambiental de acordo com Osório (2013, p. 58-65), livro didático adotado pela escola. **Compreensão.**

b- Entender: para atender o nível proposto, o educando deve adquirir a habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo abordado. Essa habilidade pode ser demonstrada através da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma que pode ser oral, escrita, diagramas, etc. Nessa categoria, encontra-se a capacidade de **entender** a informação ou fato, de apreender seu significado e aplicá-lo em outros contextos utilizando suas próprias palavras. Os verbos utilizados são: alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, dar exemplos, resumir, etc.


O professor deverá ministrar uma aula diferenciada e de forma motivadora, atrativa, dialogada, expositiva, podem-se utilizar os recursos disponíveis na escola como data show, TV, livros, vídeo e outros. Este é um momento oportuno para que o professor ofereça todas as possibilidades de aprendizagem conceitual para os educandos de acordo com a turma/série, não encontramos todas as informações num único exemplar, é necessário pesquisar em outras fontes para além da turma/série.



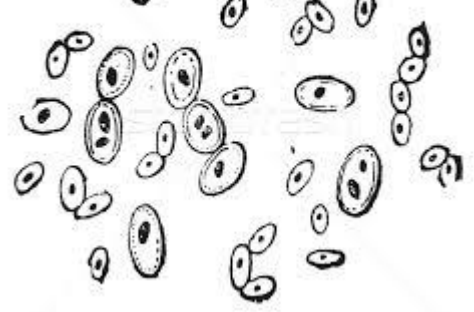
É importante o professor utilizar a biblioteca como fonte de pesquisa e mostrar para os educandos que mesmo estando trabalhando com o livro didático











Ao término dessa etapa, os educandos deverão construir um texto resumido descrevendo o entendimento sobre o tema “fermentação” proposto no decorrer da aula.

 3ª etapa: verificação da aprendizagem empregando um questionário semiestruturado na sequência da intervenção didático-pedagógica referente ao capítulo 05 (Reino Fungi) dos livros Osório (2013) e Mendonça (2016) e às discussões apontadas realizadas/ocorridas/feitas em sala de aula. As questões foram elaboradas com a intenção de averiguar se o conhecimento transmitido foi assimilado pelos educandos. Cada educando recebeu os formulários a serem preenchidos de forma individual. Segue logo abaixo:

Perguntas



-  Em qual reino se encontram as leveduras utilizadas na produção do pão?
-  Que microrganismos são utilizados na produção de alimentos a partir dos processos fermentativos?
-  Quais produtos de fermentação microbiana existem desde a antiguidade?
-  O que é fermentação? Dê exemplos.
-  O que é fermento biológico?
-  O que é fermento químico?
-  O que é fermentação? Como se denomina no nível de gênero e espécie as leveduras que realizam a fermentação alcoólica? Dê exemplos desse processo.
-  Como a temperatura pode influenciar no processo fermentativo?

Essa etapa servirá de subsídio preparatório para a etapa seguinte. Após averiguar o conhecimento assimilado pelos educandos, o professor como mediador exerce a função de intensificar as discussões a partir das respostas referentes ao questionário aplicado e propor novos desafios.



FICA A DICA



Na elaboração do questionário foi perguntada a definição de fermento biológico e químico apenas. Por que não perguntar quais tipos de fermentos que eles conhecem? Nas pesquisas realizadas existem três tipos de fermentos:



químico, físico e biológico. Peça para os alunos descreverem sobre cada um deles. Leia o [documento](#) que será esclarecedor.

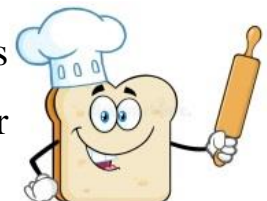


4ª etapa: formar equipes de no máximo cinco componentes na sala de aula, cada equipe deverá eleger um líder representante e, em seguida, realizar a prática fermentativa. **Aplicação.**

c- Aplicar: os educandos deverão desenvolver nesse momento a habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações concretas, ou seja, os alunos deverão aplicar o conhecimento aprendido de forma prática na execução da produção do pão. Os verbos utilizados nesse nível são: aplicar, alterar, programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar, organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, escolher, escrever, operar e praticar.

Cada equipe formada tem a liberdade de se reunir e pesquisar as receitas do pão em sites na internet, livros de receita ou decidir usar outra já aprendida em casa com familiares.

O professor tem a oportunidade de auxiliar os educandos no que lhe for solicitado. Percebeu-se que ambas as equipes já vieram com as ideias bem definidas da receita que seria utilizada, os dois grupos formados optaram por desenvolver uma receita familiar aderida por suas mães utilizando fermento natural e biológico.



FIQUE ATENTO!

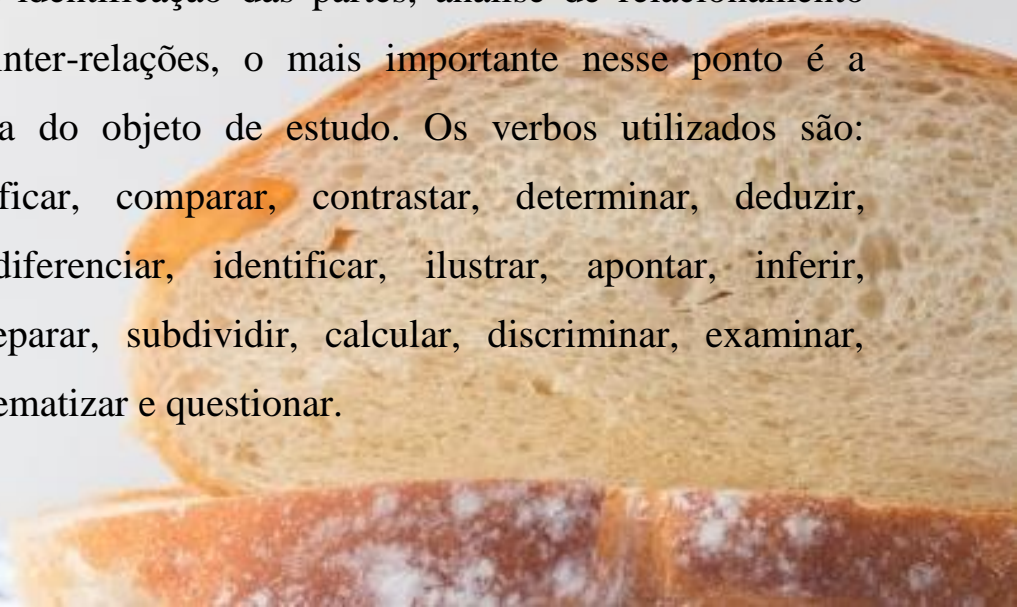
Um bom planejamento é fundamental para que tudo ocorra como programado. Professor, verifique com antecedência todos os equipamentos e ingredientes necessários e se estão disponíveis na escola. Ex: ao fazer pão percebemos no momento de cilindrar a massa que o cilindro da escola estava com defeito, tivemos que improvisar utilizando garrafas de vidro para cilindrar a massa do pão, não alcançando o resultado esperado, além de ter influenciado outras discussões não pertinentes ao momento.

Ao finalizar essa etapa, os educandos deverão descrever o passo a passo para a produção do pão aplicado na prática.



5ª etapa: após a fabricação do pão com a participação de uma mãe (funcionária ou não da escola) que possa exemplificar através da prática, a observação da massa dos diferentes fermentos utilizados, descrever os ingredientes, o manuseio, o crescimento da massa e sabor. **Análise.**

d- Analisar: os educandos deverão ter habilidade de subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de compreender a estrutura final. Essa habilidade pode incluir a identificação das partes, análise de relacionamento entre as partes e suas inter-relações, o mais importante nesse ponto é a compreensão da estrutura do objeto de estudo. Os verbos utilizados são: analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.



A partir da observação dos modos de preparo da massa e dos tipos de fermento utilizados, os alunos deverão comparar os resultados obtidos da análise realizada através de um texto descritivo de forma individual.

O objetivo inicial era fazer duas massas de pães testando diferentes temperaturas (ambiente e geladeira), mas pelas condições do tempo, decidiram optar por realizar a prática com diferentes fermentos: o natural e o industrializado. Ambas as equipes, após concluir a etapa final do fabrico do pão, deverão observar os pães e comparar as possíveis semelhanças e discrepâncias (sabor, textura, aroma) encontradas nas massas dos pães.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE



Se for utilizar o fermento natural, para esse tipo de fermento é mais lento o processo de crescimento da massa e demanda mais tempo. Organize-se bem e será um sucesso sua experiência na prática educativa!!!

Ex: enquanto o pão feito com fermento biológico industrial foi assado ainda no decorrer da aula, o pão feito com o fermento natural só pôde ser assado à noite, momento em que os alunos não estavam mais em horário de aula para acompanhar o tempo e a finalização do processo. Foi solicitado à funcionária que trabalha na nutrição da escola que ficasse responsável em colocar o pão para assar quando estivesse no ponto.



6ª etapa: realizar uma avaliação baseada em julgamento de valor nos processos ocorridos para a produção do pão, ou seja, como ficou o produto final. **Avaliação.**



e- Avaliar: nesse momento o educando deverá desenvolver a habilidade de julgar o valor do material (proposta, pesquisa, projeto) para uma finalidade específica. O julgamento deve estar baseado em critérios qualitativos ou quantitativos bem definidos, podendo ser quanto à relevância e à organização da proposta metodológica. Trata-se de um momento apreciativo da prática desenvolvida, cabe nesta ocasião tecer críticas ou elogiar o trabalho desenvolvido.

É importante separar o julgamento do processo desenvolvido com aplicação prática de produção do pão, do julgamento específico de cada educando do desenvolver da proposta adotada. Os verbos utilizados são: avaliar, averiguar, escolher, concluir, criar, comparar, decidir, defender, discriminar, explicar, interpretar, justificar, relatar, resolver, resumir, apoiar, validar, detectar, estimar, julgar e selecionar.

Professor! É importante nesse momento solicitar uma avaliação individual de cada participante do trabalho, pois a partir dessas avaliações você poderá dar continuidade na aplicação da proposta, podendo aperfeiçoar de forma eficiente e atrativa para as próximas turmas em que a sequência for desenvolvida.



7ª Etapa: essa categoria se refere à habilidade do educando agregar todas as partes, com a finalidade de **criar** um novo todo a partir do que se aprendeu uma nova visão, nova solução, nova estrutura ou modelo utilizando o conhecimento e habilidades anteriormente adquiridos.

f - Criar: o educando deve adquirir a habilidade que compreende a produção de uma comunicação singular (tema ou discurso), um plano de operações (propostas de pesquisas) ou um conjunto de relações abstratas (esquema criado para classificar as informações). Envolve o desenvolvimento de novas ideias e originais. Os verbos utilizados são: categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular,

generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, projetar e montar.

Todos os verbos aqui apresentados foram retirados do artigo base Ferraz e Belhot (2010), conforme a estruturação do domínio cognitivo proposto por Bloom et al (1956), Bloom (1986), Dricoll (2000) e Krathwhol (2002).



8ª Etapa: o professor da turma trabalhada deverá realizar uma análise avaliativa dos níveis cognitivos alcançados pelos educandos sobre o tema estudado segundo a aplicação da Taxonomia de Bloom Revisada, observando as etapas e o desenvolvimento de aprendizagem dos alunos conforme a sequência apresentada neste trabalho.

Bom trabalho, amigos professores!!!



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



BORDENAVE, Díaz Juan.; PEEREIRA, Adair Martins. Estratégias de ensino-aprendizagem. 33ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti.; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>>. Acesso em 06 de junho de 2018.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para Construção e Validação de Sequência Didáticas em um Curso a Distância de Formação Continuada de Professores. 2012. Disponível em <http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2012.pdf>. Acesso em 09 de junho de 2018.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da Aprendizagem: Componente do ato Pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

ZABALA, Antoni. A Prática Educativa: Como Ensinar [recurso eletrônico] / tradução: Ernani F. da F. Rosa; revisão técnica: Nalú Farenzena – Porto Alegre: Penso, 2014.