



Física

Biologia

Matemática

Química

Tecnologia de Alimentos

Operações Unitárias

**ATIVIDADES
INTERDISCIPLINARES
PARA O ENSINO
MÉDIO INTEGRADO
NO
CONTEXTO CERVEJEIRO**

Célia Alvarenga Lasso
Riama Coelho Gouveia

Ficha catalográfica elaborada com os dados fornecido pela autora

L347a

Lasso, Célia Alvarenga

Atividades interdisciplinares para o ensino médio integrado no contexto
cervejeiro / Célia Alvarenga Lasso -- Sertãozinho - SP, 2025.

22 p.; il.: color.

ISBN: 978-65-984372-7-5

Orientadora: Profa. Dra. Riama Coelho Gouveia

Produto educacional (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em
Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT)) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus*
Sertãozinho, 2025.

1. Ensino médio integrado 2. Produção cervejeira. 3. Interdisciplinaridade.
4. Educação profissional e tecnológica. I. Gouveia, Riama Coelho. II. Título.

CDD 373.246

Catálogo na publicação: Gisele Machado da Silva – CRB 8/8554

Apresentação

Este produto educacional é decorrente da pesquisa intitulada **A Matemática na produção cervejeira: atividades interdisciplinares para a aprendizagem significativa e contextualizada no Ensino Médio Integrado**, que foi desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica em rede - ProfEPT, no IFSP *campus* Sertãozinho. Consiste em um conjunto de quatro atividades didáticas interdisciplinares com enfoque na aprendizagem de conteúdos matemáticos e contextualizadas em um laboratório de cervejaria.

Sua elaboração emerge a partir da constatação de que as dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos estão relacionadas com a falta de significado, para os educandos, dos temas abordados em sala de aula e a pouca contextualização em situações concretas.

Ademais, entender a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) na visão emancipatória, implica em buscar ações que levem à formação integral dos estudantes. Nesse cenário, esta é uma proposta pedagógica que pretende envolvê-los em ações reflexivas sobre a ciência presente no contexto cervejeiro, trazendo os elementos estruturantes de uma formação politécnica.

Princípios orientadores da EPT

Este produto educacional se apresenta como uma prática educativa fundamentada no princípio da formação humana integral, propondo uma oportunidade para o estudante se apropriar de conhecimentos historicamente produzidos nas relações que se estabelecem no mundo do trabalho, especificamente no contexto da produção cervejeira. Dessa forma, busca assegurar as possibilidades de as escolhas dos estudantes serem realizadas pela compreensão das relações da produção da existência em todas as dimensões.

Constitui-se em uma proposta que se realiza a partir do trabalho como princípio educativo, pois busca desenvolver a aprendizagem através da práxis pedagógica e reflexiva. Dessa maneira, contribui para que a educação profissional signifique para o estudante, além do preparo para a sua inserção no mundo do trabalho, a viabilização da construção de instrumentos intelectuais, culturais e técnicos para os exercícios social e profissional.

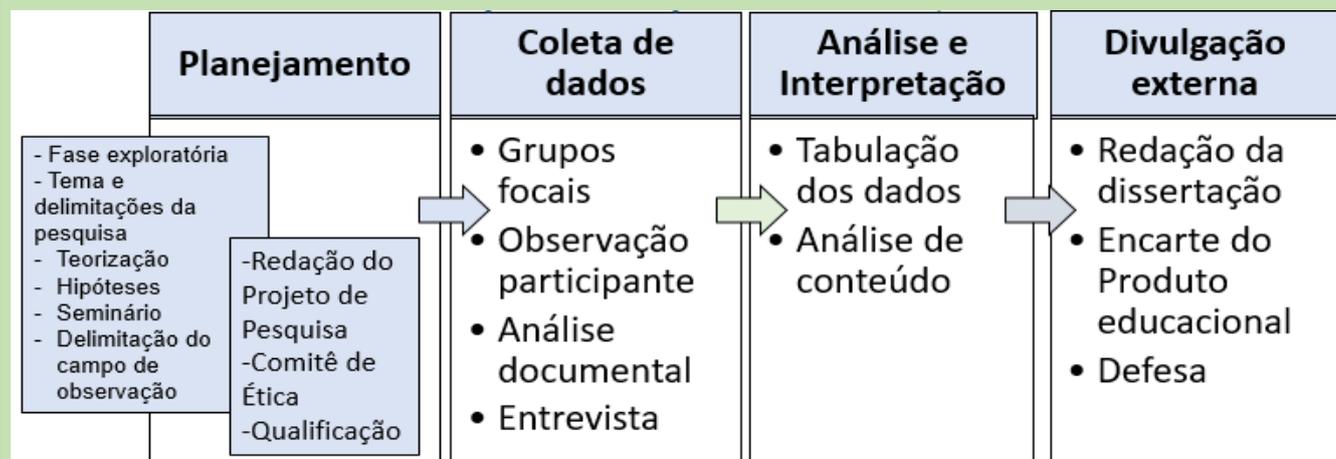
Objetivos

O objetivo geral da pesquisa vinculada a este Produto educacional foi investigar as contribuições que a criação e aplicação de atividades didáticas significativas e interdisciplinares, com ênfase em conteúdos matemáticos, contextualizada em um laboratório de cervejaria, pode oferecer à aprendizagem e à integração, como percurso para a formação integral do estudante. Para alcançar tal objetivo, constituíram-se como objetivos específicos:

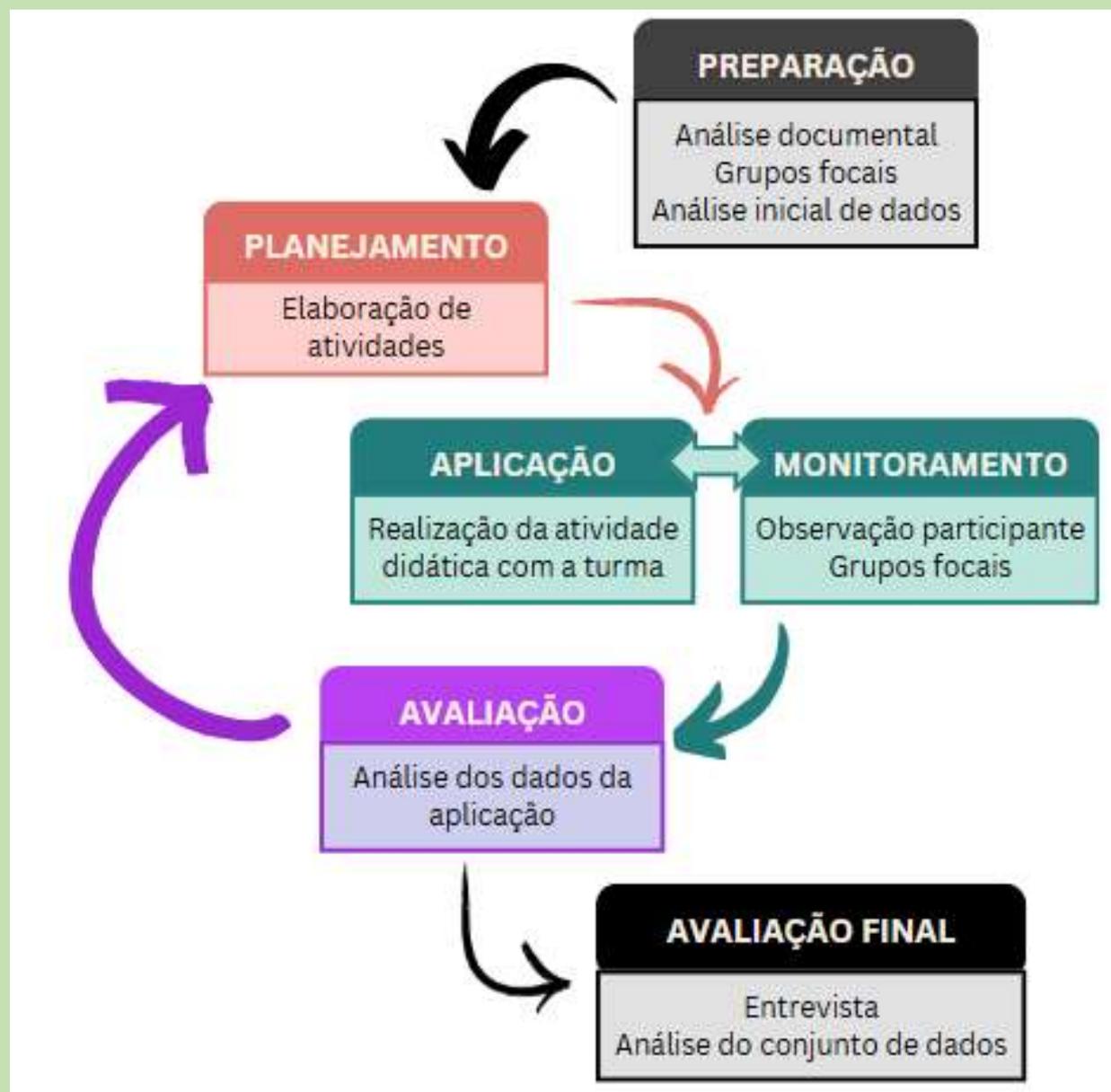
- Estudar os equipamentos, os produtos e processos envolvidos na fabricação de cerveja, dentro do laboratório de cervejaria presente no IFSP - Sertãozinho, identificando as possibilidades de aplicação da matemática, em uma perspectiva interdisciplinar;
- A partir de um levantamento sobre conhecimentos prévios e interesses dos estudantes dos primeiro, segundo e quarto anos do curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio, elaborar atividades didáticas interdisciplinares, provenientes das possibilidades identificadas;
 - Aplicar as atividades com os estudantes e analisar a relevância, considerando as contribuições e entraves para a aprendizagem significativa do educando, para a contextualização de conteúdos e para a integração curricular.

Etapas do desenvolvimento

A Pesquisa



O Produto Educacional



Atividades

A elaboração das atividades didáticas foi inspirada na estrutura das Unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS). Esta estrutura procura promover a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, a elaboração de esquemas hipotéticos para o tratamento das situações, o papel mediador do professor e a flexibilização da avaliação, que se baseia na busca de evidências no escopo dos objetivos estabelecidos.

No escopo da organização do presente conjunto de atividades, torna-se importante ressaltar que a estrutura das UEPS se relaciona com os momentos pedagógicos apontados na concepção educativa de Paulo Freire, como apresentado no quadro a seguir:

Princípios das UEPS	Momentos pedagógicos apontados por Freire
Valorização do conhecimento prévio do estudante.	1º momento: leitura do mundo.
Ambiente de aprendizagem colaborativo.	2º momento: compartilhamento do mundo lido - dialogicidade
Construção de conhecimentos que esteiam as ações do estudante em sua realidade social.	3º momento: reconstrução do mundo lido.

As atividades foram intituladas como:

- Comparando quantidades no contexto Cervejeiro
- Produção cervejeira: analisando o crescimento das leveduras a partir de modelagem matemática
- Produção cervejeira: analisando a fervura do mosto a partir de modelagem matemática
- Fermentadores cilíndricos-cônicos: analisando volume em função de suas dimensões

A seguir, é apresentado o detalhamento das atividades, incluindo os objetivos específicos, a metodologia, as disciplinas envolvidas e seus respectivos conteúdos, os processos avaliativos e as etapas de desenvolvimento.

Comparando quantidades no contexto Cervejeiro

Elementos da Atividade

Tema: Quantidades e Medidas

Objetivos: Analisar e resolver situações-problema envolvendo quantificações, unidades e escrita de grandezas e operacionalização de grandezas relacionadas com a produção de cerveja.

Metodologia: Gamificação

Conteúdo Programático:

Matemática: Unidades de medida
Notação Científica

Biologia: Fungos
Leveduras

Física/Química: Unidades de medida
Densidade

Avaliação: O processo avaliativo permeará todas as etapas da realização da atividade, compreendendo as expectativas quanto aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, através de observações, diálogos e da atividade desenvolvida, a qual deverá ser entregue ao professor.

Procedimento para Aplicação

Atividade: Comparando quantidades no contexto cervejeiro

Turma: 1º ano

1ª Etapa -
Conhecendo o
processo
cervejeiro
Duração: 45 min

Local: laboratório de cervejaria

Descrição: Nesta visita ao laboratório de cervejaria os estudantes terão a oportunidade de conhecer as principais características do processo de fabricação cervejeira, podendo apresentar as suas dúvidas e comentários sobre o contexto discutido.

Local: sala de aula

2ª Etapa -
Resolvendo
problemas para
encontrar pistas
Duração: 2 aulas

Roteiro:

- 1- Organizar os alunos em duplas ou trios;
- 2- Entregar aos alunos, as folhas contendo os espaços para a colagem dos enunciados das questões e também, os espaços para as suas respectivas resoluções;
- 3- Para cada grupo de alunos, entregar o enunciado da questão 1, com tempo máximo de 10 minutos para a sua resolução;
- 4- Esclarecer que o resultado encontrado deverá ser registrado à caneta, no quadro de respostas;
- 5- O professor divulgará o resultado correto e uma letra que comporá o anagrama da palavra-chave (ARTEZANAL), explicando que esta letra deverá ser anotada no quadro de respostas;
- 6- A atividade se desenvolverá desta maneira até a quarta questão.

3ª Etapa -
Reflexão sobre a
atividade
Duração: 15 min

Realização de uma roda de conversa para a troca de ideias sobre a dinâmica da atividade e a aprendizagem dos conteúdos.

Questões para a atividade

Questão 1: Na produção cervejeira, a fase da fermentação estende-se por 7 dias, aproximadamente. Neste período, a levedura vai consumindo os açúcares, reduzindo a densidade (massa por volume). Durante três dias, verificou-se que o valor da densidade se manteve em 15 Kg/m^3 . Esta estabilidade é um indício de que a fase da fermentação está finalizada. Para fins de controle, represente este valor em g/ml, usando notação científica.

Questão 2: Na fabricação de cerveja, as leveduras são responsáveis pelo processo de fermentação. São seres que pertencem ao Reino Fungi e medem entre 5 a 10 micrômetros. Sabendo que um micrômetro corresponde a $1/1000$ de um milímetro, quantos centímetros mede uma levedura com 5,2 micrômetros de diâmetro.

Questão 3: Em uma microcervejaria, na etapa do envase, a cerveja produzida é acondicionada em garrafas de 300ml, devidamente sanitizadas. Cada garrafa é fixada no enchedor, possibilitando que todo oxigênio seja retirado de dentro dela. Assim, a garrafa é preenchida com CO_2 e, lentamente, a cerveja vai entrando, provocando a saída do CO_2 por diferença de pressão. As garrafas são resfriadas e encaminhadas para o processo de pasteurização. Então, são colocadas em engradados para 15 garrafas cada um. Considerando que foram produzidos 63L de cerveja. Quantos destes engradados serão necessários para acomodar toda esta produção?

Questão 4: Nos tanques fermentadores, a temperatura é controlada com a finalidade de favorecer as leveduras no processo de transformação da glicose em CO_2 e etanol (produção de álcool). Em uma microcervejaria, um conjunto de três tanques fermentadores tem capacidade de $3,6 \times 10^5 \text{ cm}^3$. Determine, em litros, a capacidade de cada tanque.

Questão X

É um espaço para a aprendizagem interdisciplinar, envolvendo os saberes referentes à realidade social, para além da construção de conhecimentos técnicos. Trata-se do laboratório cervejeiro, onde se produz cerveja _____, com características peculiares quanto à fermentação, ao nível de amargor e à textura, entre outros aspectos.

Modelo para a montagem da atividade



INSTITUTO FEDERAL

São Paulo
Câmpus Sertãozinho

PROFEPT

MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo



Atividade: **Quantidades e medidas no contexto cervejeiro**

Nomes:

Disciplinas: **Matemática, Biologia e Física**

Série:

Turma:

Data: ___/___/___

Cole aqui – Questão 1

Cole aqui – Questão 2

Cole aqui – Questão3

Cole aqui – Questão4

Resposta da questão X: _____

	1	2			3		4		
Letra			A	E		A		T	A
Resultado									

Questão X

Produção cervejeira: analisando o crescimento das leveduras a partir de modelagem matemática

Elementos da Atividade

Tema: Crescimento populacional

Objetivos: Dada uma situação-problema envolvendo o contexto cervejeiro, propor hipóteses para resolvê-la. Através dos diálogos estabelecidos, aceitar ou refutar estas hipóteses de resolução.

Metodologia: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

Conteúdo Programático:

Matemática: Função exponencial
Progressões aritmética e geométrica

Biologia: Fungos
Leveduras

Informática: Tabelas e Gráficos em Planilha eletrônica

Avaliação: O processo avaliativo permeará todas as etapas da realização da atividade, compreendendo as evidências quanto aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, através de observações, diálogos e da atividade desenvolvida, a qual deverá ser entregue ao professor.

Procedimento para Aplicação

Atividade: Produção cervejeira: analisando o crescimento das leveduras a partir de modelagem matemática

Turma: 2º ano

- 1ª Etapa -**
Conhecendo o processo cervejeiro
Duração: 45 min
- Local:** laboratório de cervejaria
- Descrição:** Nesta visita ao laboratório de cervejaria os estudantes terão a oportunidade de conhecer as principais características do processo de fabricação cervejeira, podendo apresentar as suas dúvidas e comentários sobre o contexto discutido.
- 2ª Etapa -**
Resolvendo uma situação-problema no contexto cervejeiro
Duração: 2 aulas
- Local:** laboratório de informática
- Roteiro:**
- 1- Organizar os alunos em duplas ou trios;
 - 2- Apresentar a descrição da situação-problema a ser resolvida.
 - 3- Esclarecer aos alunos, que poderão discutir as hipóteses para a resolução do problema com os seus pares e também pesquisar informações na internet, se necessário.
- 3ª Etapa -**
Reflexão sobre a atividade
Duração: 15 min
- Realização de uma roda de conversa para a troca de ideias sobre o resultado encontrado (ou não), o conteúdo aprendido e a estratégia metodológica desenvolvida.

Atividade: **Produção cervejeira: analisando o crescimento das leveduras a partir de modelagem matemática.**

Nomes:

Disciplinas: **Matemática, Biologia e Física**

Curso:

Turma:

Data: ___/___/___

Durante a nossa visita ao laboratório cervejeiro, aprendemos que o processo de fabricação de cerveja artesanal envolve várias etapas, que devem ser cuidadosamente desenvolvidas para o sucesso da produção, já que a cerveja artesanal possui características peculiares quanto ao processo de fermentação, ao nível de amargor, à coloração, à textura, entre outros aspectos.

Considerando a etapa da fermentação, verifica-se a utilização de leveduras - tipo de fungo - devido à algumas características que estes seres apresentam.

Vamos pesquisar...

Como os fungos se alimentam? Como respiram? Como se reproduzem? De que forma são utilizados na alimentação humana?

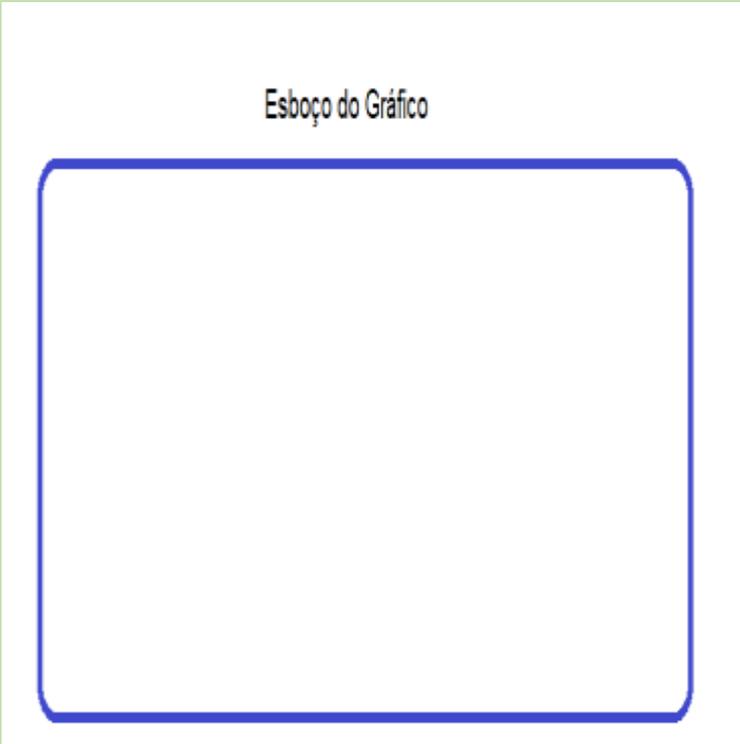
Registrem o resultado da sua pesquisa, através de esquema, desenho, escrita, etc.,



Com base na sua pesquisa, apontem as características das leveduras que justificam a sua utilização na produção cervejeira?

Agora, suponha que em uma determinada produção de cerveja, a fase de crescimento das leveduras *Saccharomyces cerevisiae* se inicia com uma população de 1.000.000 de indivíduos deste gênero. Verifica-se que o crescimento das leveduras ocorre de acordo com as anotações feitas na tabela abaixo. Para o controle deste processo, busca-se saber: **Quantas leveduras haverá no 10º dia do processo de fermentação?** (Complete a tabela)

Tempo (dias)	Quantidade (milhões)	Razão
0 (início)	1	
1	3	
2	9	
3	27	
4	81	
5	243	
6	729	



No processo cervejeiro, é importante que sejam analisados dados sobre as matérias-primas, tempo de processo unitário, produtos obtidos, etc. Com isso, busca-se ter o maior controle sobre a produção. Então, vamos fazer uma análise a partir de conhecimentos matemáticos, respondendo às questões a seguir:

a) Quais grandezas se relacionam na descrição da tabela? Podemos afirmar que a quantidade de leveduras é uma função em relação ao tempo em dias? Expliquem.

b) Expliquem como varia a quantidade de leveduras por intervalo fixo de tempo? Aumenta sempre a mesma quantidade a cada dia transcorrido?

c) Calculem a razão entre as quantidades consecutivas (maior/menor). Coloquem estes valores na tabela.

d) Indiquem o nome de um possível modelo matemático o qual se aplica a esta situação descrita. Definem a lei da função. Esbocem o gráfico com a ajuda do software Geogebra ou MSEXcel.

Produção cervejeira: analisando a fervura do mosto a partir de modelagem matemática

Elementos da Atividade

Tema: Grandezas e Medidas

Objetivos: Durante a fervura de água, no laboratório de cervejaria, coletar os dados referentes à variação da temperatura ao longo do tempo. A partir destes dados, construir a curva que representa esta variação, identificando suas características ao descrever uma função do 1º grau.

Metodologia: Prática de laboratório

Conteúdo Programático:

Matemática: Modelagem matemática: função do 1º grau

Física: Curvas de aquecimento

Informática: Planilha eletrônica
Análise de gráfico: linha de tendência

Avaliação: O processo avaliativo permeará todas as etapas da realização da atividade, compreendendo as evidências quanto aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, através de observações, diálogos e da atividade desenvolvida, a qual deverá ser entregue ao professor.

Procedimento para Aplicação

Atividade: Produção cervejeira: analisando a fervura do mosto a partir de modelagem matemática

Turma: 2º ano

1ª Etapa –
Coletando dados
no laboratório de
cervejaria

Duração: 45 min

Local: laboratório de cervejaria

Procedimento:

- Organizar os alunos em duplas ou trios;
- Orientá-los a anotarem na tabela do exercício 1, o valor da temperatura no sistema durante a fervura de água, em intervalos de um minuto;

Local: laboratório de informática

2ª Etapa –
Modelando
matematicamente
os dados coletados
Duração: 2 aulas

Roteiro:

- 1- Orientar as duplas/trios quanto ao desenvolvimento da atividade escrita, que consiste na utilização do MS Excel para a construção de um gráfico a partir dos dados coletados no laboratório de cervejaria;
- 2- Explicar que cada dupla ou trio discutirá as possibilidades para análise dos dados, a fim de responder as questões apresentadas na atividade. Esclarecer que os alunos poderão buscar informações na internet, se necessário, elaborando hipóteses, que poderão ser compartilhadas com outros colegas, através da mediação do professor.

3ª Etapa -
Reflexão sobre a
atividade

Duração: 15 min

Realização de uma roda de conversa para a troca de ideias sobre a análise do gráfico encontrado, o conteúdo aprendido e a metodologia de ensino utilizada.



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus Sertãozinho

PROFEPT
MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL
São Paulo



Atividade: **Produção cervejeira: analisando a fervura do mosto, a partir de modelagem matemática.**

Nomes:

Disciplinas: **Matemática, Física e Informática**

Curso:

Turma:

Data: ___/___/___

Na fabricação de cerveja artesanal, a etapa da mosturação diz respeito ao processo de mistura do grão de malte com a água aquecida à temperatura que varia de acordo com o grão maltado utilizado (cevada, milho, trigo, etc.). Nesta etapa, o malte moído é hidratado e misturado em temperatura ideal para que as enzimas atuem no processo de hidrólise do amido, a fim de obter açúcares fermentáveis. Assim, observa-se a importância do controle da temperatura para esta etapa.



Canva



Canva

Analisando matematicamente os dados obtidos na Prática de Laboratório

1-Com os dados obtidos no experimento, preencha a tabela. Construa um gráfico utilizando os pontos formados com a relação Tempo e Temperatura.

Tempo (min)	Temperatura (°C)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Esboço do Gráfico



2- Na medida em que se mantém constante a quantidade de calor trocada por um corpo, a variação da temperatura deste corpo aumenta ou diminui com tendência linear, ao longo do tempo. Esta linearidade sugere que a representação gráfica desta situação seja uma reta.



Observando o gráfico obtido pelo experimento, verifica-se que a curva descrita não é exatamente uma reta. Aponte alguns fatores que possam ter influenciado para que isto acontecesse.

3- Insira uma linha de tendência no gráfico, escolhendo a opção “linear”. O que se observa quanto a adequação dos pontos?

4- Na opção “formatar linha de tendência”, selecione “exibir equação do gráfico”. Escreva a equação sugerida.

Pode-se entender que a produção do mosto se dê através da moagem do malte e adição de água. Porém, o controle da temperatura deste processo é fundamental para assegurar as características de cor, sabor, amargor e encorpamento da cerveja que está sendo produzida.



5- Para a fabricação da cerveja, utilizando o grão de cevada maltado, é necessário que a água para a mosturação seja aquecida até 60°C. Considerando a equação sugerida a partir do gráfico obtido no experimento, quanto tempo demoraria para aquecer a água à temperatura desejada?

Fermentadores cilíndricos-cônicos: analisando volume em função de suas dimensões

Elementos da Atividade



Tema: Figuras geométricas



Objetivos: Analisar os resultados das variações da altura e do raio das figuras geométricas correspondentes a cada parte das medidas das dimensões do fermentador cilíndrico-cônico, identificando as características relativas às funções do 1º e do 2º graus.



Metodologia: Simulação computacional

Conteúdo Programático:

Matemática: Geometria espacial
Funções de 1º e 2º graus

Tecnologia de alimentos: Fermentação alcoólica

Operações unitárias: Volumes e Vazão

Informática: Tabelas e Gráficos em Planilha eletrônica



Avaliação: O processo avaliativo permeará todas as etapas da realização da atividade, compreendendo as evidências quanto aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, através de observações, diálogos e da atividade desenvolvida, a qual deverá ser entregue ao professor.

Procedimento para Aplicação

Atividade: Fermentadores cilíndricos-cônicos: analisando volume em função de suas dimensões

Turma: 4º ano

Local: laboratório de cervejaria

1ª Etapa –
Compreendendo
o processo
cervejeiro

Duração: 45 min

Descrição: Nesta visita ao laboratório de cervejaria os estudantes terão a oportunidade de conhecer as principais características das operações unitárias envolvidas na produção cervejeira. Poderão apresentar as suas dúvidas e comentários, além de realizarem o seguinte procedimento:

Organizados em duplas ou trios, os estudantes deverão tirar as medidas do fermentador cilíndrico-cônico, conforme indicação na primeira folha da atividade.

2ª Etapa –
Simulando dados
para a resolução de
uma situação-
problema

Duração: 2 aulas

Local: laboratório de informática

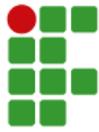
Roteiro:

- Explicar aos alunos que, a partir das medidas das dimensões do fermentador cilíndrico-cônico, deverão analisar os resultados das variações de altura e raio das figuras geométricas correspondentes a cada parte deste equipamento.
- Esclarecer, que poderão discutir as hipóteses para a resolução do problema com os seus pares e também pesquisar informações na internet, se necessário.

3ª Etapa -
Reflexão sobre a
atividade

Duração: 15 min

Realização de uma roda de conversa para troca de ideias sobre os resultados encontrados, o conteúdo aprendido e a dinâmica da atividade.



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus Sertãozinho

PROFEPT
MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL
São Paulo



Atividade: **Fermentadores cilíndricos-cônicos: analisando volume em função de suas dimensões**

Nomes:

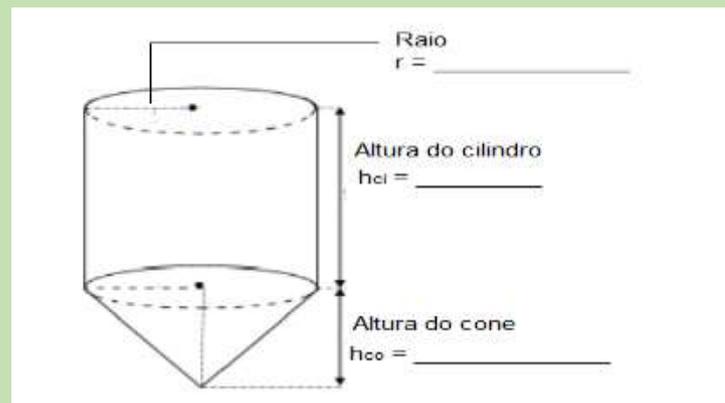
Disciplinas: **Matemática, Química, Operações Unitárias e Tecnologia de alimentos**

Série:

Turma:

Data: ___/___/___

Visitação ao Laboratório de Cervejaria: O esquema a seguir representa um fermentador cilíndrico-cônico. Tire as medidas referentes a cada dimensão e indique-as no esquema a seguir. **Utilize a unidade de comprimento que achar mais adequada (ex.: cm, m, etc.)**



Laboratório de Informática: Vamos ampliar os nossos conhecimentos! Para responder às questões abaixo, vocês podem pesquisar e também utilizar o que aprenderam com a visitação ao laboratório.

1- As palavras abaixo referem-se aos processos unitários, matérias-primas e produtos envolvidos na produção cervejeira. Elabore um fluxograma, utilizando-as.

LEVEDURA – MOAGEM – MALTEAÇÃO – LÚPULO – PASTEURIZAÇÃO – FERMENTAÇÃO RESFRIAMENTO - ÁGUA – MALTE – CERVEJA – MOSTURAÇÃO – MATURAÇÃO – ENVASE CARBONATAÇÃO – WHIRLPOOL – FERVURA - FILTRAÇÃO

2- Atribui-se a ao formato cilíndrico-cônico, algumas facilidades para o processo cervejeiro. Indique algumas delas.

3- Os fermentadores são fabricados com aço inoxidável. Apresentam bom acabamento, através de polimento nas partes interna e externa. Deve-se evitar rugosidades e furos nas soldas. Considerando estas informações, indique alguns motivos para estes cuidados.

4- A fermentação corresponde a um processo unitário da produção cervejeira. Neste processo ocorre uma reação química fundamental para a obtenção do resultado desejado, envolvendo microrganismos, os quais decantam ao final deste processo.

a) Qual é o nome da reação química citada? Represente-a através de uma equação química.

b) Qual microrganismo realiza esta reação química? Proponha e explique uma hipótese para o fato destes microrganismos se decantarem ao final do processo de fermentação.

A consultoria internacional IWRS – Drinks Market Analysis, aponta que o mercado de cervejaria artesanal, no Brasil, tem previsão de crescimento anual de 5% nos próximos cinco anos, com tendência de faturamento de U\$ 210,78 bilhões em 2028. (Disponível em: <https://organismobrasil.com.br/mercado-consumidor-de-cerveja-tem-crescimento-empolgante-momento-e-excelente-para-investir-em-empresas-do-setor/>. Acesso em 21/04/2024)

Considerando que o dono de uma cervejaria artesanal, animado com esta previsão, busque ampliar os seus negócios. Para isto, estuda as mudanças que serão necessárias quanto às dimensões de seus equipamentos, já que, atualmente, eles têm tamanhos semelhantes aos do laboratório de cervejaria da nossa escola.

Então, vamos ajudá-lo, com a análise sobre o fermentador cilíndrico-cônico!

Inicialmente, consideraremos somente o **formato cilíndrico:**

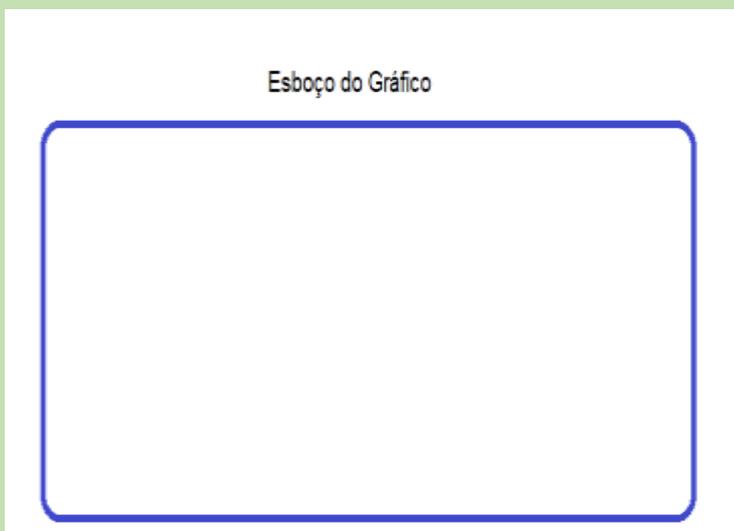
Situação 1: Variando a altura e considerando o raio da base fixo:

Utilizando o MSExcel, construa uma tabela e um gráfico (altura x volume) com as medidas obtidas no laboratório de cervejaria, mantendo constante o valor do raio e variando a altura em 10 cm (sugestão).

Calcule o valor do volume ($V = \pi r^2 h$), onde $\pi = 3,14$.

Raio (r)	Altura (h)	Volume (V)

Observação: Apesar da atribuição do valor zero para a altura não definir um sólido geométrico, considere-o para efeito do cálculo do volume.



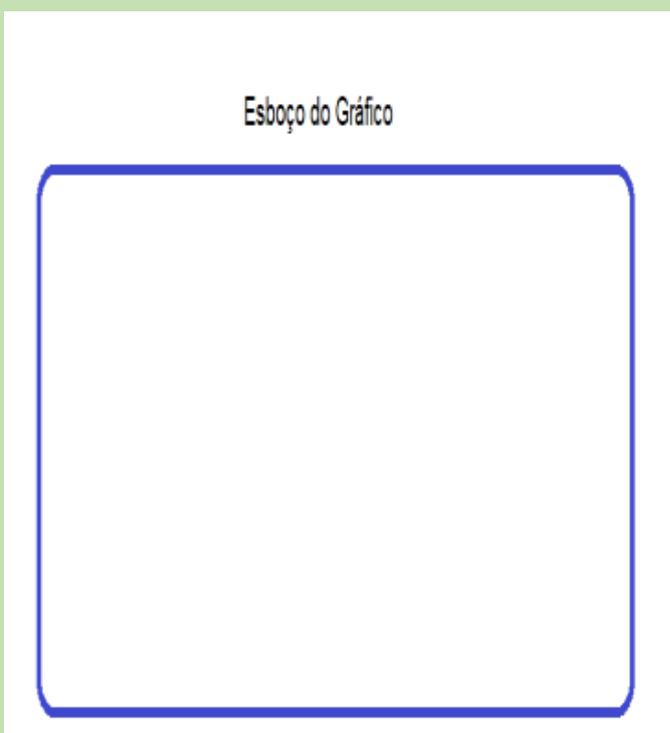
Podemos observar que o gráfico apresenta um conjunto de pontos que caracteriza uma linha _____ (reta/curvilínea), a qual representa o valor do volume do cilindro, em função da variação de sua altura. Trata-se da função _____ (afim/linear), pois a _____ passa pela origem (0,0). Esta função é um caso particular da função _____ (afim/linear), também chamada de função do _____ (1º grau/ 2º grau) por se referir a um polinômio de grau _____ (um/dois).

Situação 2: Variando os valores do raio da base e considerando a altura fixa:

Utilizando o MSExcel, construa uma tabela e um gráfico (raio x volume) com as medidas obtidas no laboratório de cervejaria, mantendo o valor da altura fixo e variando os valores do raio da base em 10 cm (sugestão).

Calcule o valor do volume ($V = \pi r^2 h$), onde $\pi = 3,14$.

Altura (h)	Raio (r)	Volume (V)



Observação: Apesar da atribuição do valor zero para a altura não definir um sólido geométrico, considere-o para efeito do cálculo do volume.

Podemos observar que o gráfico apresenta um conjunto de pontos que caracteriza uma _____ (**elipse/parábola**), a qual representa o valor do volume do cilindro, em função do raio de sua base. Trata-se da função _____ (**quadrática/exponencial**), que se refere a um polinômio de grau _____ (**um/dois**).

Agora, vamos considerar o formato **cilíndrico-cônico**:

Utilizando o MSExcel, construa uma tabela e um gráfico (h_{ci} x volume) com as medidas obtidas no laboratório de cervejaria, variando apenas a altura do cilindro em 10 cm (sugestão).

Calcule o valor do volume ($V_{Total} = V_{Cilindro} + V_{Cone}$), onde $V_{Cilindro} = \pi r^2 h$, $V_{Cone} = 1/3 \pi r^2 h$ e $\pi = 3,14$.

Altura (h_{Co})	Raio (r)	Altura (h_{Ci})	Volume Total (V_{Total})



Observação: Apesar da atribuição do valor zero para a altura não definir um sólido geométrico, considere-o para efeito do cálculo do volume.

Podemos observar que o gráfico apresenta um conjunto de pontos que caracteriza uma linha _____ (**reta/curvilínea**), a qual representa o valor do volume da forma cilíndrica-cônica, em função da variação da altura do cilindro. Trata-se da função _____ (**afim/linear**), que também é chamada de função do _____ (**1º grau/ 2º grau**) por se referir a um polinômio de grau _____ (**um/dois**). Não se pode classificá-la como uma função _____ (**afim/linear**), pois a reta _____ (**passa/não passa**) pela origem (0,0).

Algumas considerações:

Este Produto Educacional é apenas uma, entre várias possibilidades interdisciplinares que busca tornar a aprendizagem significativa para o estudante e contribuir para a integração curricular. Por isso, pode ser explorado de diversas maneiras, através de adaptações de acordo com as características do público ao qual será aplicado.

Nesse sentido, considerando a possibilidade, em outras instituições de ensino, da inexistência do laboratório cervejeiro, é viável a visita a indústrias alimentícias e locais de produção cervejeira ou a apresentação de vídeos sobre o contexto. Estes eventos podem constituir-se como etapa inicial de motivação para a realização das atividades didáticas na medida em que possibilitam a verificação dos principais aspectos referentes aos equipamentos, produtos e processos sobre a temática.

Algumas sugestões de vídeos sobre a temática cervejeira:

Título	Como a cerveja é feita - Processo industrial
Duração	9 minutos
Breve descrição	Apresenta as principais etapas da produção cervejeira industrial, destacando as matérias-primas envolvidas em cada processo de produção.
Link	https://www.youtube.com/watch?v=4cL52XAeKaw

Título	Como produzir cerveja artesanal
Duração	34 minutos
Breve descrição	A partir de uma contextualização histórica, são apresentadas as explicações do representante do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da ESALQ-USP, Luís Poletto. Através da descrição das etapas da produção artesanal de cerveja, ele mostra a relação entre os procedimentos, os processos e as matérias-primas com a tipificação do produto cervejeiro.
Link	https://www.youtube.com/watch?v=W85rXtRE4-4

Título	História da cerveja
Duração	10 minutos
Breve descrição	Apresenta uma narrativa sobre a história da cerveja, evidenciando a atual relevância econômica da produção cervejeira.
Link	https://www.youtube.com/watch?v=OS3rjQwSiMc