

Israel Fortunato Gomes de Oliveira
Mestrando

Leonardo da Fonseca Barbosa
Orientador

Produto Educacional: Sequência didática para o ensino da estequiometria integrado ao estudo de nutrição de plantas em olericultura.

Rio Pomba

2022

Sumário

1. Contextualização	1
2. Introdução.....	2
3. Objetivo	3
4. Proposta de atividades	3
4.1. Parâmetros gerais	3
4.2. Módulo 1 - Uso de fertilizantes inorgânicos em adubação na olericultura - formação técnica.....	4
4.3. Módulo 2 – Estequiometria aplicada em Química – formação básica.	5
4.4. Módulo 3 – Atividade integrativa	7
4.5. Avaliação	8
5. Considerações finais	8
6. Referências	9

1. Contextualização

O presente produto educacional é resultado de um trabalho de pesquisa referente à realização do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, cursado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *campus* Rio Pomba.

Este produto tem por objetivo apresentar uma sequência didática, contendo práticas que visam auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos, de modo a avançar ao rumo de um ensino integrado entre a formação básica e a formação profissional.

Para tanto, aqui apresentamos os conteúdos relativos à disciplina de Química, precisamente na parte relacionada à estequiometria a serem trabalhados juntamente com o conteúdo relativo à nutrição de plantas em olericultura, sendo este último conteúdo pertencente à disciplina Agricultura II, do Curso Técnico Integrado em Agropecuária. Ambas as disciplinas são ministradas no segundo ano do referido curso.

O motivo para a escolha desses conteúdos está relacionado à experiência adquirida pelo autor, inclusive em vida acadêmica e profissional, visto que este possui formação superior em Farmácia e cursou complementação pedagógica em Química. Adicionalmente, o estudo acerca dos preceitos da Educação Profissional e Tecnológica, bem como de seus respectivos desafios, tornou notória a necessidade de desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras, de forma a tornar os alunos preparados, tanto para a entrada no ensino superior quanto para a atuação no mercado profissional.

Esta sequência didática é um exemplo que pode ser aplicado para o ensino de dois conteúdos de disciplinas pertencentes a núcleos educacionais distintos de maneira integrada, a qual será possível estender a outros conteúdos, de forma favorecer o aprendizado ao mesmo tempo em que se obtém economia no tempo de horas de aula, permitindo que os discentes

estejam livres para exercer mais atividades que possibilitem a formação integral do estudante, a exemplo dos projetos de iniciação científica, extensão, atividades de arte, cultura, lazer etc.

Aqui será proposto um projeto das práticas a serem adotadas, o que não ocorrerá de maneira taxativa, mas poderá ser adaptada e desenvolvida a partir de um diálogo entre professores da formação básica, profissional, equipes pedagógicas e demais envolvidos no ensino-aprendizagem.

2. Introdução

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia são instituições educacionais pluricurriculares e multicampi, cujo objetivo principal é o oferecimento do Ensino Integrado a nível médio (BRASIL, 2008). Dentre os principais objetivos do Ensino Médio Integrado, destacamos aqui a busca por uma formação omnilateral, a qual supõe a integração das disciplinas básicas e técnicas sob os eixos das categorias do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia fundamentados no currículo integrado (CIAVATTA, 2005).

Todavia, dentro da proposta educacional, os Institutos Federais passam por diversos desafios inerentes à busca por atingir seus objetivos no processo educacional. Dentre variados fatores de origem interna e externa, é possível citar a dificuldade pelas quais os alunos passam. Em grande parte, são oriundos de famílias pobres e moram fora de sua cidade natal, sendo muitas vezes necessário atuar em empregos para sustentar seus gastos mesmo durante o período letivo. Isso, juntamente a altas cargas horárias de aula pode se tornar um fator de dificuldade para a conclusão de curso, que pode culminar na evasão escolar (SOBRINHO, 2018).

Ademais, existem uma série de críticas, advindas tanto de alunos, quanto de profissionais e estudiosos da área, que apontam que o ensino ofertado nas instituições muitas vezes se dá de maneira descolada, na qual os eixos da formação básica e técnica seguem caminhos separados, sem

que fique necessariamente exposta a importância e aplicabilidade dos conteúdos trabalhados em sala de aula (MOURA, 2007).

Diante disso, fica evidente a importância de desenvolver ferramentas educacionais e inovadoras que propiciem um melhor aproveitamento da educação que a Instituição se propõe a oferecer. Para isso, estratégias educacionais capazes de estabelecer uma relação explícita entre os conteúdos dos eixos de formação básica e técnica podem ser úteis de forma a desenvolver o interesse do aluno pelo processo educativo, economizar o tempo do aluno pela redução da quantidade de aulas e favorecer o objetivo principal do ensino prestado na Instituição.

Com base no que foi apresentado, o presente produto educacional busca auxiliar na integração a partir da proposta de uma sequência didática, que se constitui numa ferramenta de ensino.

3. Objetivo

Propor uma sequência didática para o ensino da disciplina de Química II (segundo ano) da formação básica, com foco no conteúdo que trata sobre a estequiometria, de maneira integrada à disciplina de Agricultura II (segundo ano), presente na formação técnica, com foco na parte que trata sobre nutrição de plantas em olericultura.

4. Proposta de atividades

4.1. Parâmetros gerais

Sequência Didática (SD)	
Público Alvo	Alunos do segundo ano do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – <i>campus</i> Rio Pomba.
Problematização	Na formação técnica em agropecuária, por vezes o técnico se deparará com situações em que terá que fazer recomendações para nutrição e conseqüentemente produção das plantas. O que isso tem a ver com a química? A análise de macro e micronutrientes, assim como os cálculos de adubação, se

	relacionam com a química. O conhecimento técnico aliado ao conhecimento da química fará toda diferença no profissional a que se deseja formar.
Objetivo Geral	Desenvolver uma sequência didática que possibilite explicar o fundamento da estequiometria relacionado ao ensino sobre o uso de fertilizantes nitrogenados na adubação de árvores frutíferas.
Ementas das disciplinas a serem trabalhadas	Química II - Estudo dos gases. Estequiometria . Soluções. Termoquímica. Cinética Química. Equilíbrio Químico. Eletroquímica.
	Agricultura II - Acidez de solos, calagem, nutrição e adubação de plantas . Importância econômica e social de hortaliças e culturas anuais. Estudo dos fatores que influenciam no crescimento e desenvolvimento de hortaliças e culturas anuais. Classificação botânica e comercial. Variedades e híbridos: cultivares mais utilizados na agricultura comercial. Sistemas de preparo do solo: convencional e plantio direto na palha. Preparo do solo, plantio, tratos culturais, colheita, armazenamento e beneficiamento de hortaliças e culturas anuais.
Áreas de integração na sequência didática.	Estequiometria, nutrição de plantas em olericultura.

4.2. Módulo 1 - Uso de fertilizantes inorgânicos em adubação na olericultura – professores da formação técnica.

4.2.1. Objetivo das aulas

- 4.2.1.1. Explicar sobre a importância do uso de fertilizantes.
- 4.2.1.2. Explicar sobre o sistema de preparo do solo do solo para o plantio.
- 4.2.1.3. Apresentar os diferentes tipos de fertilizantes utilizados no cultivo de hortaliças.
- 4.2.1.4. Apresentar os principais elementos químicos envolvidos no processo de fertilização do solo.

4.2.2. Conteúdos a serem trabalhados

- 4.2.2.1. Nutrientes essenciais para as plantas.
- 4.2.2.2. Fontes de fertilizantes.
- 4.2.2.3. Processos de análise do solo.

4.2.3. Dinâmicas que podem ser adotadas

- 4.2.3.1. Apresentação de vídeos elucidativos dos processos apresentados, acompanhado de intervenções do professor em diálogo com os alunos, presentes nos seguintes links:

- https://www.youtube.com/watch?v=Qsh58py1EUA&ab_channel=ProgramaLinhasdoConhecimento
- https://www.youtube.com/watch?v=s6p-QzHssLM&ab_channel=Agrofloresteira
- https://www.youtube.com/watch?v=tBMGvVwyCRw&ab_channel=AgroBrasil
- https://www.youtube.com/watch?v=Q4miAuFGm5U&ab_channel=TVUFG

4.3. Módulo 2 – Estequiometria aplicada em Química – professores da formação básica.

4.3.1. Objetivos das aulas

- 4.3.1.1. Explicar aos alunos o conteúdo do ensino básico em química relativo investigação e determinação quantitativa das relações entre reagentes e produtos numa reação química.
- 4.3.1.2. Utilizar como exemplos os compostos químicos participantes do processo de adubação.
- 4.3.1.3. Trabalhar o cálculo estequiométrico para a correção de solos.

4.3.2. Conteúdos a serem trabalhados

- 4.3.2.1. Coeficientes estequiométricos
- 4.3.2.2. Proporção estequiométrica entre números de moléculas.
- 4.3.2.3. Proporção estequiométrica em quantidade de mols.
- 4.3.2.4. Relações estequiométricas entre volumes de gás
- 4.3.2.5. Relação entre quantidade mols, massas, moléculas, fórmulas e átomos.
- 4.3.2.6. Cálculos estequiométricos envolvendo reações sucessivas.
- 4.3.2.7. Excesso de reagentes e impurezas.
- 4.3.2.8. Rendimento de reações.

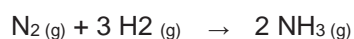
4.3.3. Dinâmicas que podem ser adotadas

- 4.3.3.1. Trabalhar o seguinte exemplo, presente no livro Química – química da abordagem do cotidiano – 5ª Edição – dos autores Tito & Canto.

Excesso e rendimento na produção de fertilizantes químicos

Este texto mostra como a estequiometria pode ser importante na preparação industrial de um determinado fertilizante nitrogenado.

A amônia (NH₃) é a principal matéria-prima para a produção de fertilizantes nitrogenados e é preparada a partir da reação entre nitrogênio (N₂) e hidrogênio (H₂):



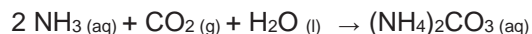
Chama particularmente a atenção a produção do fertilizante sulfato de amônio, (NH₄)₂SO₄, que pode ser obtido por dois processos diferentes, descritos a seguir:

1º Processo

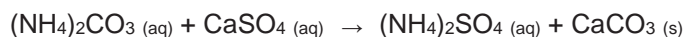


2º Processo

(Etapa 1)



(Etapa 2)



Entre os vários fatores que influenciam na escolha do processo a ser utilizado na fabricação de um determinado produto na indústria química, podemos citar o custo da matéria-prima e o rendimento do processo escolhido.

Assim, o processo industrial escolhido para a preparação do sulfato de amônio é o 2º processo, pelo fato de as matérias-primas CO_2 e CaSO_4 serem bem mais baratas que o H_2SO_4 utilizado no 1º processo.

Além disso, para aumentar o rendimento da reação escolhida, o NH_3 passa a ser o reagente limitante na etapa 1 e o $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, o reagente limitante da etapa 2.

4.4. Módulo 3 – Atividade integrativa – sob a supervisão dos professores da formação básica e técnica.

4.4.1. Objetivo da atividade

- 4.4.1.1. Inserir os alunos em uma prática integrativa para aplicar os conhecimentos adquiridos de forma conjunta, trabalhando os fundamentos adquiridos durante as aulas.

4.4.2. Conteúdo da atividade

- 4.4.2.1. Seleção de adubo ideal para determinado solo, mediante estudo de suas características e cálculo da presença de nutrientes em sua formulação, aplicando os fundamentos da estequiometria.

4.4.3. Dinâmicas que poderão ser aplicadas

- 4.4.3.1. Análise química de solos, voltada à área de olericultura.

- 4.4.3.2. Cálculo da necessidade dos nutrientes essenciais à cultura.
- 4.4.3.3. Cálculo de correção do solo com base na análise (estequiometria).
- 4.4.3.4. Correção do solo com base nos cálculos.
- 4.4.3.5. Plantio de hortaliça em áreas com e sem correção do solo, a fim de realizar comparativo nos resultados.
- 4.4.3.6. Apresentação e discussão dos resultados em seminário conjunto entre ambas as disciplinas.

4.5. Avaliação

A avaliação se dará de maneira conjunta entre os professores da educação básica e técnica a partir da participação nas atividades propostas e verificação do resultado das atividades, de forma a relacionar as disciplinas no processo integrativo.

5. Considerações finais

Conforme exposto anteriormente, não há intenção de fazer deste produto uma diretriz rígida para ser aplicada na literalidade do texto apresentado, mas sim uma proposta para ser discutida em conjunto com a comunidade acadêmica. A participação dos professores é vital nessa discussão, a fim de avaliar a aplicabilidade das propostas de maneira a não comprometer a qualidade do ensino oferecido.

Todo grande projeto de mudança se inicia com pequenas ideias, e consequentes mudanças na postura e no modo de se enxergar as coisas. Um trabalho constante, ainda que sutil, pode gerar grandes resultados a médio ou longo prazo, principalmente quando todos os envolvidos colaboram nas ações e discussões.

Avançar no rumo da integração significa não somente permitir que os Institutos Federais exerçam a função que é sua maior razão de existir, mas

também buscar uma sociedade mais justa por meio da transformação que o Ensino Integrado pode gerar em uma sociedade.

6. Referências

6.1. Bases Conceituais

BRASIL. Lei nº 11.982, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**, Brasília, 29 dez. 2008. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2008/lei-11892-29-dezembro-2008-585085-publicacaooriginal-108020-pl.html>. Acesso em: 30 out. 2019

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, Gaudêncio, CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise (Orgs.). **O ensino médio integrado. Concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, p. 83- 105. (2005)

MOURA, D. H. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração, **Holos, Instituto Federal do Rio Grande do Norte**. Ano 23 , vol. 2, p. 4-30, 2007.

SOBRINHO, S. C. **Seminário Ensino Médio Integrado no IF Sudeste MG**, 29/11/2018, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2018.

6.2. Construção da sequência didática

FILGUEIRA, F.A.R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008(1). 421p

LISBOA, J.C.F. **Ser protagonista- Química**. Volume 1. 1ªEd. Editora SM Didáticos, 2010.

SOUZA, J. L. de.; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. Viçosa: Editora Aprenda Fácil. 2006 (18).843 p

PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L., **Química na abordagem do cotidiano**, volume 1, 5ª edição, ed moderna, São Paulo, 2009

Projeto Pedagógico de Curso. Técnico Integrado em Agropecuária. IF Sudeste MG - campus Rio Pomba. 2018.