ReviSTEAM

Produções Científicas da 2.a Série do Ensino Médio

v.02 n.01 - 2020

Band

Kenzo Fujiwara

Prefácio com
Lilian Bacich
O STEAM e seu potencial na Educação

Trilhas
Alimentação
Sobrevivência

Entrevista com
Mayra Ivanoff Lora
Um bate papo sobre o STEAM no Band

ReviSTEAM - REVISTA CIENTÍFICA DO STEAM - COLÉGIO BANDEIRANTES

COORDENADORES

Me. Mariana Peão Lorenzin

Me. Renato Pacheco Villar

EDITORES

Beatriz Portela Nascimento

Denis Massucatto dos Santos

Fabrício Masutti

Fernanda Beraldo Lorena

Fernanda Cavaliere Ribeiro Sodré

Gabriel Oliveira Steinicke

Giuliana Uchoa Carrieri

Lílian Siqueira

Lucianne Leigue dos Santos Aguiar

Mariane Cavalheiro

Marta Lenardon Corradi Rabello

Riviane Garcez da Silva

EQUIPE DE PROFESSORES ORIENTADORES

Alexandre Magno (Física - Me.)

Carolina Zambrana (Química - Me.)

Gabriel Oliveira Steinicke (Física)

Fabrício Masutti (Artes/Música - Esp.)

Fernanda Cavaliere Ribeiro Sodré (Física - Me., Dr.)

Lílian Siqueira (Química - Me.)

Lucianne Leigue dos Santos Aguiar (Médica Veterinária - Me., Dr.)

Maria Fernanda Moreira (Química)

Mariane Cavalheiro (Design IA/Artes - Me.)

Marta Lenardon Corradi Rabello (Física - Me.)

Renato Pacheco Villar (Física - Me.)

EQUIPE DE ASSISTENTES E TÉCNICOS

Denis Massucatto dos Santos

Luiz Carlos Ponce Nunes

Mayara de Carvalho Santos

Milton Borelli Júnior

Natasha Colombo Braga

Nícolas dos Santos Menezes

CRÉDITOS DA CAPA E EDITORAÇÃO

Kenzo Fujiwara

Wilton Yoshizava

Eliane Gerbaudo Costa

Revista Científica do STEAM

Divulgação científica dos trabalhos de segundo ano do Ensino Médio do Colégio Bandeirantes

---

Colégio Bandeirantes

Diretor Presidente: Mauro de Salles Aguiar
Diretor: Hubert Alquéres
Diretor de Operações: Eduardo Tambor Jr.
Diretora de Planejamento e Integração: Helena de Salles Aguiar
Diretores Pedagógicos: Pedro Fregoneze, Mayra Ivanoff Lora
Diretor Acadêmico: Onofre Rosa
Diretora de Convivência: Maria Estela Benedetti Zanini
Diretor de Tecnologia Educacional: Emerson Bento Pereira

Ficha catalográfica

ReviSTEAM. Revista Científica do STEAM. São Paulo: Colégio Bandeirantes, v. 1, dez. 2020.

12 p. : il. color.

Anual

1. Ciências da natureza. 2. Artigos científicos. 3. Ensino básico. 4. Projetos. I. LORENZIN, Mariana Peão. II. VILLA, Renato Pacheco. III. Título.

CDU 168.521(075.2)

Renato T. Conceição, Bibliotecário CRB-8/9345
Biblioteca "Prof. José Borges Vieira"

NOTA DO EDITOR

Caros leitores,

Esta revista, em forma de coletânea organizada, vem apresentar o conjunto de trabalhos escritos na forma de artigos científicos, como produto final da disciplina STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Math), do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Bandeirantes. Esta disciplina foi ministrada, quase que totalmente, no formato de Ensino Remoto, devido às condições excepcionais da pandemia, no ano de 2020. Estes alunos, organizados em grupos de acordo com seu interesse por um ou outro tema, foram, inicialmente, levados a aprofundar seus conhecimentos a respeito do pensamento e método científico, do design experimental e da escrita científica. A partir do planejamento e da realização de seus projetos, trouxeram estes conhecimentos prévios para contextos reais, por eles escolhidos.

Um total de cento e dois artigos científicos, cada um redigido por um grupo de três a seis alunos, foi produzido ao longo do ano de 2020. Estes artigos contemplaram uma estrutura que configura o padrão da ReviSTEAM do Colégio Bandeirantes e todos os autores tiveram que segui-lo, com o propósito de aprender qual o significado de cada um dos itens que compõem os artigos. Assim, primeiramente os autores definiram seus temas de projetos e pesquisaram a fundamentação teórica na literatura científica, construíram uma justificativa para seus trabalhos e definiram seus objetivos iniciais. A partir da elaboração de um planejamento, conceberam o design experimental de seus projetos e descreveram o método utilizado. Em seguida, coletaram e registraram seus resultados, analisando-os e, finalmente concluíram a publicação. Foi incluído também as referências utilizadas no projeto.

É importante apontar que a autoria do texto final é dos alunos, tendo sido respeitadas suas apresentações de resultados, análises e conclusões. Os professores orientadores mediaram o desenvolvimento dos projetos, sugerindo estratégias de pesquisa e de experimentação, oferecendo *feedbacks* para que erros iniciais e intermediários fossem corrigidos.

A partir da análise dos problemas mais contundentes que atingem o nosso planeta, como poluição, aquecimento global, fome, falta de água, etc..., os alunos foram provocados acerca da questão: “Já que o planeta tem tantos problemas, será que vale a pena tentar resolvê-los e aqui ficar ou será que vale à pena investir na colonização de um outro planeta ou um outro corpo celeste, para levar a espécie humana (Marte)?”. Assim, cada aluno pode fazer a sua escolha e formar grupos com colegas que pensavam da mesma forma, mirando uma questão que fosse importante para ele, tanto para ficar na Terra quanto para colonizar Marte.

Os temas são muito variados. Refletem a grande diversidade de pensamento e de preocupações dos alunos, mas, também mostram a enorme curiosidade científica. Um fato que se destaca, que empresta um toque quase poético à essa produção, é o fato de que estes adolescentes sempre colocam em primeiro lugar temas e problemas que, de alguma forma atendem as necessidades dos mais vulneráveis, daqueles que sofrem mais diretamente com os problemas da sua cidade, de seu estado e de seu país, e mesmo com problemas ambientais globais, em geral. Mesmo ao analisar seus próprios resultados, a partir de certo problema estudado, os grupos imediatamente querem sugerir, na sua conclusão, formas de “consertar” a situação constatada.

É importante lembrar que mesmo os projetos que dependeram de experimentos, foram todos feitos em casa, com os recursos possíveis num contexto tão adverso. Muita determinação e comprometimento levaram, mesmo nestas circunstâncias, a resultados muito relevantes. Adaptações com simuladores e com dados externos também produziram incríveis trabalhos! Vale a pena conhecer!

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, elas são a abertura para achar as que estão certas.”

Carl Sagan

Boa leitura.

Equipe STEAM.

Texto de Marta Rabello

Prefácio

O potencial da abordagem STEAM na educação de hoje

Lilian Bacich[1]

As metodologias ativas são abordagens que potencializam as ações de ensino e aprendizagem porque promovem o envolvimento dos estudantes como atores do processo e não como meros espectadores. Essas metodologias têm sido consideradas uma forma de convergência de diferentes modelos, envolvendo diferentes recursos e estratégias que são considerados inovadores.

O que essas estratégias fazem, na verdade, é transformar. Transformam espaços, transformam papéis, transformam a sala de aula em um local em que se constroem ricas experiências de aprendizagem. São abordagens mais do que inovadoras, são transformadoras. A inserção das metodologias ativas nas instituições de ensino está baseada na reflexão de que não existe uma forma única de aprender: a aprendizagem é um processo contínuo em que todos os envolvidos, estudantes, professores, comunidade escolar, devem ser considerados como peças ativas.

Dentre essas abordagens transformadoras, encontramos a proposta STEAM, acrônimo das palavras, em inglês, *Science, Technology, Engineering*, *Arts* e *Mathematics* que tem sua ação potencializada quando inserida em uma metodologia como a aprendizagem baseada em projetos.

A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia ativa que utiliza a investigação como o foco central de ensino, integrando, na maioria das vezes, dois ou mais componentes curriculares. Os projetos podem surgir de um problema ou de uma questão norteadora, proveniente de um contexto autêntico, envolvendo a investigação, o levantamento de hipóteses, o trabalho em grupo e outras competências até chegar a uma solução ou a um produto final. Nesse contexto, os estudantes devem lidar com questões interdisciplinares, tomar

[1] Doutora em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento (USP), Mestre em Educação (PUC), Bióloga (Mackenzie) e Pedagoga (USP). Co-organizadora do livro STEAM em sala de aula, publicado pela Editora Penso, em abril de 2020.

decisões e trabalhar em equipe. Pensamento crítico, criatividade, colaboração e comunicação são essenciais nesse processo.

É notável observarmos, ao analisar estudantes envolvidos com projetos que tenham a abordagem STEAM em sua concepção, que as corriqueiras atividades realizadas em um laboratório da área de Ciências da Natureza assumem outra dimensão. Uma dimensão que ressignifica as antigas experiências no modelo “receita de bolo”, em que o estudante só cumpria etapas, determinadas pelo professor, para construir seu relatório de pesquisa para etapas de experimentação que são desenhadas pelos próprios estudantes, em busca de recursos para buscar soluções de um problema real, que tem significado e impacto social, ambiental, ético, filosófico.

Nesse movimento de buscar possíveis soluções para seus problemas de pesquisa, ou questões norteadoras, como denominamos na Aprendizagem Baseada em Projetos, os estudantes desenvolvem, além de habilidades das áreas de conhecimento envolvidas no STEAM, competências socioemocionais, aprendendo como lidar com as frustrações do percurso, nomeando-as e identificando sua relevância para o processo; o pensamento crítico, fazendo escolhas ponderadas desde a elaboração de seu problema de pesquisa até o andamento de todo o processo; a criatividade, quando em busca de soluções que inovem e, ao mesmo tempo, possibilitem uma reflexão qualificada sobre sua pesquisa; a colaboração, enfatizada nas estratégias que o grupo precisa desenvolver para aprender a trabalhar em grupo apoiando-se na diversidade; a comunicação, ao organizar formas de gestão interna das resoluções do grupo e apresentação para a comunidade escolar dos resultados alcançados.

Cabe ressaltar que a apresentação dos pôsteres dos estudantes no Festival STEAM e, posteriormente, a comunicação oral das pesquisas apresentadas no Seminário Científico, demonstram a possibilidade de desenvolvimento de competências socioemocionais e cognitivas de forma qualificada, além da alta dose de evidente resiliência para a manutenção das pesquisas e dos processos de orientação (tão bem conduzidos pelos orientadores) mesmo em situações adversas como as que vivemos hoje. Assim, podemos concluir que a abordagem STEAM potencializa muito mais do que as habilidades comumente desenvolvidas na escola, mas aquelas que o estudante necessita para viver em sociedade.

Entrevista com a Diretora Pedagógica
Mayra Ivanoff Lora

“O olhar atento sobre a produção científica no Colégio Bandeirantes”

Graduada em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com mestrado e doutorado em Estatística pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, Mayra foi coordenadora da Graduação em Economia da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, onde implementou o PBL (Problem Based Learning). Atualmente, é Diretora Pedagógica do Colégio Bandeirantes.

Qual a importância da formação acadêmica para você?

Eu sou muito suspeita para responder isso... sempre gostei muito de estudar, fiz faculdade, mestrado, doutorado... Acredito que a formação acadêmica vai muito além de conteúdo formal; ela traz maturidade ao longo dos anos, ela consolida ou cria novas características nas pessoas. Hoje em dia existe uma infinidade de cursos que as pessoas seguem fazendo ao longo de suas carreiras profissionais, ou mesmo por interesses pessoais. Mas eu acredito que a formação acadêmica ainda é a base para as escolhas que vamos fazendo e reinventando ao longo da vida.

O STEAM do 2o ano tem como objetivo principal proporcionar aos alunos uma vivência de Iniciação Científica. Na sua época de Ensino Médio, você passou por esta experiência? O que você pensa sobre viver uma experiência como esta ainda na Educação Básica?

Quando fiz o 2º colegial não tinha STEAM, nem Iniciação Científica. Ter vivido uma experiência como esta, sem dúvida, teria me ajudado muito. Não só porque segui uma carreira voltada para Educação e Acadêmica, mas também tenho certeza de que para qualquer área... a Iniciação Científica é o primeiro contato com o Método Científico, que é uma das maneiras de estruturar a execução de projetos de qualquer área, desde a definição e delimitação do tema, que, na minha opinião, é a parte mais difícil para qualquer projeto.

Como o trabalho por projetos em um processo de Iniciação Científica orientado pela abordagem STEAM contribui para a formação de estudantes do Ensino Médio?

Trabalhar por projetos é a maneira mais direta de os alunos fazerem, por conta própria, a ligação entre as diferentes disciplinas curriculares. Mostra o quanto é necessário esse conhecimento múltiplo para resolver um problema, um projeto.

Como a realização de projetos orientados pelo STEAM aproximam as Ciências da realidade?

Na minha opinião, a maior contribuição do STEAM para essa aproximação é mostrar que realizar um projeto, que passa por pesquisa científica (de qualquer área), dá trabalho. O resultado não vai ser perfeito de primeira... vai envolver tentativas, protótipos, aceitar limitações das mais diversas ordens. Mostra que “ciências na vida real” não é a realização de um roteiro num ambiente de laboratório controlado.

Uma disciplina orientada pela abordagem STEAM e que é organizada pelo trabalho por projetos trabalha com conteúdos de forma diferente das disciplinas tradicionais. Você acredita que os conteúdos trabalhados no STEAM contribuem para o sucesso nos vestibulares? Como isso ocorre?

Sem dúvida! Não só pelo que coloquei anteriormente (por exemplo, diretamente ligada a fazer uma redação dissertativa numa prova do vestibular),

mas também se considerarmos que muitos processos seletivos estão mudando e exigindo novas habilidades.

Vivemos um momento como este em que a Ciência está em pauta, mas nem sempre ela é discutida ou mesmo trazida à tona nas conversas e reflexões. Precisamos falar mais de Ciência?

Sem dúvida! Falar mais, fazer mais, discutir possibilidades de carreiras científicas e integração com as mais diferentes áreas do conhecimento.

Já que é preciso falar mais de Ciência, divulgar seus resultados, limites e possibilidades, qual é, para você, a importância do Festival STEAM?

Pensando que o objetivo principal do 2º ano do Ensino Médio, no STEAM é a Iniciação Científica, não teria como fechar essa proposta sem o Festival. É a apresentação final, o momento de organizar o trabalho todo e colocar de uma maneira interessante para os outros verem e avaliarem.

Como um desdobramento do Festival STEAM, o que você pensa sobre o Seminário Científico do Colégio Bandeirantes?

Eu acredito que seja um momento de celebração e comemoração. Mesmo sem “valer nota”, é um sucesso! Ter avaliadores externos, de universidades, questionando os alunos, e ver os alunos respondendo com segurança e entusiasmo pelo projeto que fizeram, mostra o quanto essa proposta é importante.

Com esses eventos científicos, abrimos as portas do Band para a comunidade e trazemos a universidade para dialogar com o Ensino Médio. O que você pensa sobre a aproximação do Band com as universidades?

Muito importante e muito promissora. A universidade forma professores, a universidade recebe nossos alunos. Faz todo sentido aproximar essas duas etapas do ensino.

Alinha expectativas, e mostra o quanto o Band sempre foi alinhado com essa "etapa seguinte". O Band começou com professores da Mauá, que por muito tempo deram aula nas duas instituições.

Antes de eu vir trabalhar aqui, eu dava aula da FGV, e fui algumas vezes convidada para ser avaliadora dos trabalhos da Feira de Ciências; eu e outros professores de outras escolas de ensino superior.

Fora que essa aproximação faz com que os alunos possam conhecer as universidades muito melhor!

Em 2020 lançamos a 1a edição da revista do STEAM com todas os artigos apresentados no Festival STEAM. Como você percebe o papel desta revista para a disciplina?

Sem dúvida consolidar, e mostrar a importância e relevância dos projetos. Além disso, fecha um ciclo da pesquisa científica com a divulgação dos artigos e, por outro lado, abre novamente esse ciclo, já que a revista pode ser referência de consulta para os projetos dos próximos anos.

Volume 2 – Alimentação e Sobrevivência

Sumário

ALIMENTAÇÃO 454
A7 - Agricultura Vertical 455
B4 - A Influência Do Ferro E Do Trigo Na Dieta Humana 463
B5 - A Dependência Da Temperatura Nas Plantações: Estudo Sobre Como O Controle De Temperatura Nos Cultivos Pode Auxiliar O Abastecimento Alimentício Em Marte 472
B6 - Possibilidade De Plantação No Solo De Marte 481
D3 - Plantações Sustentáveis Em Domicílios 487
D9 - Plantação Em Reprodução Do Solo Marciano 494
E3 - A Importância Da Preservação Das Abelhas E Dos Polinizadores 501
G2 - Simulação De Uma Plantação No Solo De Marte 510
G4 - Consumo De Carne E Emissão De Co_2 520
H5 – Simulação Da Agricultura Em Marte: Comparação Entre Técnicas De Cultivo Em Ambientes Inóspitos 529
H6 - Cultivo De Plantas Em Um Ambiente Subterrâneo 542
H8 - Agricultura Em Marte 555
I2 - Conservação De Frutas 561
I9 - Tratamento Do Solo De Marte Por Meio De Reações Químicas Para O Desenvolvimento De Atividades Agrícolas 573
J1 - Impactos Da Diminuição Do Consumo De Carne No Ambiente E Alimentação Humana 582
J5 - Hidroponia Em Ambiente Simulado De Marte (Rico Em Dióxido De Carbono) 602
K1 - Cultivação De Alimentos No Sistema De Hidroponia 616
K5 - Plantação De Ervilha, Agrião E Feijão Sob Condições De Temperatura Análogas Às De Marte 623
L3 - Diferenças Entre Proteínas Animais E Vegetais 629
L5 - Fezes De Gato Como Fonte De Adubo 644
SOBREVIVÊNCIA 650
A9 - Protótipo De Um Coração Artificial 651
C8 - Proteção Das Máscaras Caseiras 660
D6 - Higiene E Saúde: Como O Hábito De Lavar As Mãos Pode Influenciar Na Saúde 668

D7 - Crescimento De Plantas Em Ambiente Com Oxigênio Reduzido 676
E5 - Radiação Uv: Estudo Da Variabilidade De Intensidade Ao Longo De Um Dia 687
E8 - Eficácia De Diferentes Tipos De Sabonete Em Relação A Uma Simulação De Eliminação De Gordura 692
F4 - Proteção Contra Radiação Incidida No Sistema Ocular 703
F6 - Relação Entre O Tempo De Uso E A Eficiência De Diferentes Tipos De Máscara 716
I8 - Os Impactos Da Gravidade De Marte No Joelho Humano 724
J2 - Proliferação De Microrganismos Terrestres Em Marte 742
J4 - Suturas Futurísticas 759
J7 - Cianobactérias Em Marte 779

ALIMENTAÇÃO

Aqui na Terra, falta comida e as pessoas têm fome, mas, também se discute a implicação da produção de carne na maléfica cadeia de emissão de gases de efeito estufa e do consumo exagerado de água. E como faríamos para plantar em Marte? Esse solo simulando Marte tem que ser preparado e estratégias de otimização do crescimento das plantas são testadas! Esta é nossa trilha super alimentícia!

A7 - AGRICULTURA VERTICAL

Beatriz Amaral; Beatriz Campos; Marina Caldini; Sofia Rudge

Professora Orientadora: Mariane Cavalheiro

Resumo

A demanda por alimentos tem crescido significativamente nas últimas décadas, causando a fome e o desgaste do solo de plantio. Entretanto, uma solução possível para minimizar estes problemas seria a Agricultura Vertical, um conceito de cultivo de plantas dentro de edifícios (farmcrapers), e neste caso, usando luzes vermelhas e azuis (as cores mais favoráveis para o plantio de acordo com o espectro de cores). O presente trabalho de pesquisa tem o objetivo de analisar, através de experimentos que envolvam o uso de diferentes cores e luz solar para o crescimento das plantas, qual seria a melhor alternativa para o desenvolvimento da plantação, juntamente com os benefícios e prejuízos que a agricultura vertical pode proporcionar para uma vida sustentável. Para isso, foram utilizados artigos de pesquisa de Al-Chalabi (2015), De Mattos Fagundes at al (2016) e Lopes (2018). Ao final da experiência, foi possível perceber que o uso de ambos, luz vermelha e azul, são essenciais para o crescimento de uma plantação interior saudável, assim como a presença de luz natural.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura vertical, sustentabilidade, agricultura interior, agricultura urbana, crescimento de plantas.

Abstract

The demand for nourishment has been growing significantly in the last decades, causing famine and wear and tear of planting soil. However, a possible solution to minimize these problems would be the Vertical Farming, a concept of growing plants inside buildings (farmscrapers), and in this case, using red and blue lights (the most favorable colors for planting according to the color spectrum). The present research paper has the objective of analyzing, by experiments that involve the use of different colors and sunlight for plant growth, what would be the best alternative for plantation

development, along with the benefits and harms vertical agriculture can provide for sustainable living. To do so, research articles by Al-Chalabi (2015), De Mattos Fagundes at al (2016) and Lopes (2018) were used. By the end of the experiment, it was possible to realize that the use of both, red and blue light, are essential for the growth of a healthy indoor plantation, as well as the presence of natural light.

KEY-WORDS: vertical farming, sustainability, indoor agriculture, urban farming, plant growth.

Introdução

A agricultura vertical é uma nova modalidade de produção agrícola, mais sustentável do que a tradicional. As fazendas verticais, também chamadas de farm scrapers (termo derivado do inglês skyscraper) são uma promessa para o futuro, tendo em vista o aumento populacional desenfreado que tende a ocorrer nos grandes centros urbanos. Atualmente, a população mundial ultrapassa os 7 bilhões de habitantes e "exige o uso crescente de energia, alimentos e de recursos naturais, uma vez que mais de 800 milhões de hectares são destinados à agricultura (aproximadamente, 38% da superfície continental do planeta), além do conhecimento e o controle sobre os sistemas produtivos"(GIANEZINI, RUVIARO, 2016, p22). O conceito de agricultura vertical foi desenvolvido em 1999 pelo biólogo Dickson Despommier da Universidade Colúmbia em Nova York, embora essa ideia tenha antecedentes como a visão do físico Cesare Marchetti, que em 1979, concebeu um conceito similar.

As fazendas verticais são um tipo de plantio que consiste no cultivo de gêneros agrícolas em camadas verticais, bandejas empilhadas ou andares, até o teto dentro de edifícios, contêineres e galpões mundo afora que funcionam como estufas de grande dimensão. Seria uma possível solução para o aumento da demanda de alimentos e da urbanização. Para o funcionamento desse tipo de agricultura, os fatores ambientais devem ser controlados e certos cuidados devem ser tomados, como o uso de luzes artificiais, fertigação (fertilização junto a irrigação) e constante controle da umidade, temperatura e gases. Em alguns casos se usa o aproveitamento da luz solar natural juntamente com uma iluminação artificial e com refletores

metálicos otimizados, técnica muito utilizada em estufas. Ademais, em pesquisas anteriores foi possível observar que o tipo de luz ideal para a plantação seriam as vermelhas (600 - 700 nm) devido sua influência no alongamento do talo, e as azuis (400 - 500 nm) por serem responsáveis pelo crescimento vegetativo.

Um dos grandes dilemas que relaciona-se à produção e ao cultivo de alimentos é o desmatamento exacerbado de florestas para dar lugar às imensas fazendas agrícolas e para a pecuária extensiva. Dentre as vantagens fornecidas pela agricultura vertical, é possível citar a diminuição da necessidade de grandes extensões de terra para o cultivo, uma vez que os andares do edifícios fazem o papel do terreno, maximizando a produção e utilizando a estrutura de galpões e edifícios antes abandonados dentro de centros urbanos, ou seja, não depende do desmatamento florestal. Além disso, podemos citar a redução da contaminação do solo causada pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes, redução da pegada de carbono (provada pelo pesquisador Malek Al-Chalabi em seu livro Vertical farming: Skyscraper sustainability?), redução dos impactos negativos às florestas, utilização de menor quantidade de água e "a criação de um ambiente urbano sustentável que permita uma vida saudável aos seus habitantes; novas oportunidades de emprego; poucos lotes e edifícios abandonados; ar mais limpo; e uma fonte de água potável e alimentos" segundo a revista digital Espacios que publica pesquisas voltadas a área de engenharia de produção, política e gestão da ciência e inovações tecnológicas. Além dessas vantagens mais ligadas à sustentabilidade ambiental, temos a redução dos custos com logística e transporte da colheita pois os consumidores estão pertos do cultivo de alimentos.

Por outro lado, por mais que a agricultura vertical apresente diversas vantagens para o ambiente, para a economia e para a sociedade, a mesma ainda "é uma construção teórica, portanto é difícil rever todos os benefícios potenciais que podem surgir com este método de produção de alimentos" (GIANEZINI et al, 2016) , de acordo com a Revista Espacios. Todavia, algumas desvantagens são evidentes para os pesquisadores, entre elas: alguns riscos à saúde devido a exposição em níveis tóxicos a algumas classes de agroquímicos e dependendo da forma com que a eletricidade utilizada for produzida pode gerar mais gases do efeito estufa do que a agricultura convencional. Ademais, o pesquisador já mencionado Malek Al-Chalabi,

provou em seu livro que a agricultura vertical não é uma opção para qualquer um. Nem todos os estados têm tecnologia e disposição suficiente para focar e desenvolver esse tipo de produção.

As fazendas verticais estão sendo adotadas em diversas cidades ao redor do mundo principalmente devido às vantagens econômicas trazidas por elas. Essas cidades estão em sua maioria nos Estados Unidos, Canadá, Holanda, Coreia do Sul, Japão, China e Emirados Árabes Unidos. O mercado da agricultura vertical cresce, atrai investidores e deve atingir quase US$ 10 bilhões até 2025, devendo movimentar US$ 9,6 bilhões, crescendo a uma taxa composta anual (CAGR) de 21,3%, segundo relatório de abril de 2019, da empresa de consultoria americana Grand View Research.

Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é investigar os benefícios e malefícios da agricultura vertical e sua viabilidade na produção de alimentos, procurando provar que este é um método mais sustentável.

O objetivo específico é observar as *vertical farms* em diferentes partes do mundo, identificar as adaptações necessárias para possibilitar a implementação das mesmas e analisar com um olhar crítico a agricultura vertical em âmbitos ambientais, sociais, econômicos e mundiais.

A pesquisa apresentará uma análise crítica dos pontos positivos e negativos da agricultura vertical, embora a tese seja a favor.

Material e Métodos

A pesquisa optará por utilizar os seguintes materiais para realização do protótipo da agricultura vertical: 9 sementes de feijão, 4 folhas de papel celofane, sendo duas vermelhas e duas azuis, 1 pacote de terra, 3 recipientes e água para regar as sementes.

Além disso, o método utilizado será o de observação, uma vez que o experimento abordará a análise da eficiência do cultivo agrícola através de um

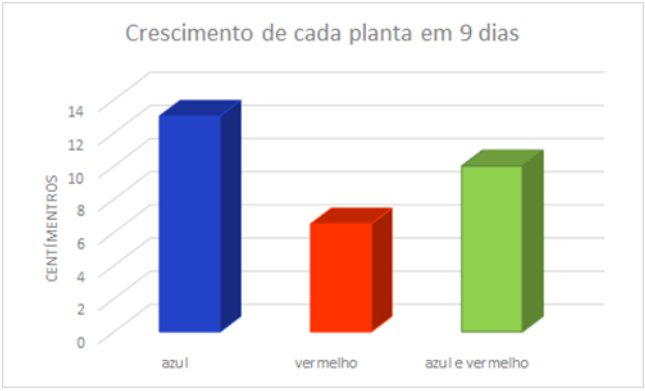
protótipo de uma fazenda vertical e a influência das diferentes cores aplicadas no desenvolvimento dos alimentos.

Para a realização do experimento, em cada um dos recipientes serão plantadas 3 sementes de feijão. Um deles foi coberto com o papel celofane azul, outro com o vermelho e outro com ambos.

Imagens 1, 2, 3 e 4: Materiais que serão utilizados, respectivamente, vaso, saco de terra, pacote feijão e celofane.

Resultados e Discussão

No experimento 1, realizado com o papel celofane azul, a planta apresentou crescimento de 13 centímetros em 9 dias. Já o experimento 2, com o papel celofane vermelho, a planta cresceu 6,5 centímetros em 9 dias. No experimento 3, que continha o papel celofane azul e vermelho, a planta demonstrou um crescimento de 10 centímetros em 9 dias.



Imagens 5, 6 e 7 (respectivamente): Planta sob luz azul, planta sob luz azul e vermelha, planta sob luz vermelha.

Diante da observação dos resultados obtidos, verificou-se que a luz azul de 400-500 nm foi responsável pelo crescimento radicular e a fotossíntese intensa para a planta, provocando um crescimento vegetativo (que é da germinação até a floração) mais rápido e uma estrutura mais escura. Por outro lado, a luz vermelha de 640-720 nm estimulou o crescimento do caule, o florescimento e a produção de

clorofila. Desta forma, para obter melhores resultados, com o máximo de crescimento da planta, o ideal seria a utilização das duas fontes de luz, tanto azul quanto vermelha na mesma intensidade. Essa combinação favorece na floração.

Conclusão

Após a análise dos resultados, é possível concluir que uma agricultura vertical ideal deve, além de sua necessidade básica de água, possuir igual quantidade de iluminação por luz vermelha e azul, considerando que cada uma desempenha de maneira diferente e importante função no desenvolvimento da plantação. Além disso, considerando que os resultados positivos do experimento aconteceram com incidência de luz natural, este seria um importante fator para tal tipo de plantação.

Portanto, a agricultura vertical com luzes azuis e vermelhas seria uma opção viável e sustentável para os problemas que são enfrentados atualmente, com a maior demanda de alimentos devido ao grande crescimento populacional. Assim, adotando essa alternativa verde os inúmeros benefícios supracitados seriam garantidos para o meio ambiente.

Referências Bibliográficas

AL-CHALABI, Malek. Vertical farming: Skyscraper sustainability?. Sustainable Cities and Society 18 (2015):74-77.

BANERJEE, Chirantan, and ADENAEUER, Lucie. Up, up and away! The economics of vertical farming. Journal of Agricultural Studies 2.1 (2014): 40-60.

GIANEZINI, Miguelangelo; RUVIARO, Clandio Favarini; DE MATTOS FAGUNDES, Paloma. A proposta da agricultura vertical no âmbito das perspectivas de produção sustentável. Revista ESPACIOS| Vol. 37 (Nº 22) Año 2016, 2016.

LEITE, Marina Ferreira, and Juan Carlos Valdés Serra. "Avaliação dos impactos ambientais na aplicação dos agrotóxicos Evaluation of environmental impacts in the application of pesticides." AMBIÊNCIA 9.3 (2013): 675-682.

LOPES, Carla Vanessa Alves, and Guilherme Souza Cavalcanti de Albuquerque. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. Saúde em Debate 42 (2018): 518-534.

B4 - A INFLUÊNCIA DO FERRO E DO TRIGO NA DIETA HUMANA

Laura Mazzi Alayon; Mell Ferreira Gutierrez; Paula Consolmagno de Marchi e Vitória Rocha Venturini.

Professora Orientadora: Lílian Siqueira.

Resumo

Atualmente, a fome é um dos assuntos mais discutidos e preocupantes nos debates sobre assuntos mundiais. Estima-se que 113 milhões de pessoas em cerca de 53 países sofrem de desnutrição grave, esse número nos permite perceber que uma porcentagem considerável da população mundial está recebendo não apenas uma dieta menor do que a necessária, mas também uma sem todos os componentes essenciais que fornecem o bom funcionamento do corpo humano. O objetivo deste artigo será lançar uma luz sobre a matéria mencionada, determinar quais são os nutrientes necessários e verificar a quantidade de ferro nos itens cotidianos do supermercado. A determinação desses nutrientes deve acontecer através de pesquisas sérias e intensas e da comparação de várias teses já desenvolvidas por cientista qualificado. A quantidade de ferro encontrada nos itens cotidianos do supermercado será apurada pela realização de um experimento científico em casa. Após a realização de tal trabalho foi revelado que ferro, cálcio, vitaminas A, B, C e D, bem como ácidos graxos constituem as principais necessidades do metabolismo humano. Quanto à experimentação em relação aos itens de dieta comuns, os resultados saíram como inconclusivos. Com base nos referidos resultados, é imperativo que governos e organizações sem fins lucrativos implementem mudanças para ajudar a população que está sob a angústia que essas questões trazem.

Abstract

Currently, hunger is one of the most discussed and preoccupying subjects in world affairs debates. It has been estimated that 113 million people around 53 countries suffer from severe malnutrition, these number allow us to realize that a considerable percentage of the world´s population is receiving not only a smaller diet than necessary, but also one without all of the essential components that provide proper functioning to the human body. The purpose of this article will be to shed a light on the mentioned matter, determine what those necessary nutrients are and to verify the amount of iron in everyday grocery items. The determination of those nutrients shall happen through serious and intense research and the comparation of various thesis already developed by qualified scientist. The amount of iron found in everyday grocery items will be ascertained by the performance of an at-home scientific experiment. After the realization of such work it was revealed that Iron, Calcium, Vitamins A, B, C and D as well as Fatty Acids constitute the human metabolism's main necessities. As for the experimentation regarding commonplace diet items, the results came out as inconclusive. Based on said outcomes it´s imperative that governments and non-profit organizations implement changes to assist the population that is under the distress that these issues bring.

Introdução

O presente artigo, por meio de pesquisas e investigações, pretende-se averiguar as possíveis causas e precedentes da desnutrição, para assim propor mudanças nas condutas sociais e governamentais para que os atingidos por tais transtornos alimentares sejam devidamente amparados. Pretende-se também realizar experimentos para comprovar a presença do Ferro metálico em alimentos básicos do dia a dia, para assim concluir como esse importante elemento pode ser aproveitado pelo organismo quando presente em quantidades muito pequenas.

Objetivos

Objetivo Geral:

Comprovar a presença e importância do íon Fe(III) e do trigo na alimentação básica do ser humano.

Objetivos Específicos:

1. Descrever a situação atual dos países em que a desnutrição e a fome são índices elevados;

2. Levantar e comparar a porcentagem da fome em países desenvolvidos, emergentes e subdesenvolvidos;

3. Estudar sobre as consequências da falta de nutrientes específicos no corpo humano;

4. Descobrir quais são os nutrientes básicos e essenciais para a manutenção da vida e do metabolismo;

5. Investigar formas de complementar a alimentação de indivíduos das diferentes faixas etárias que sofrem de desnutrição;

6. Realizar experimentos para identificação do Ferro metálico e, assim, observar sua presença em alimentos básicos;

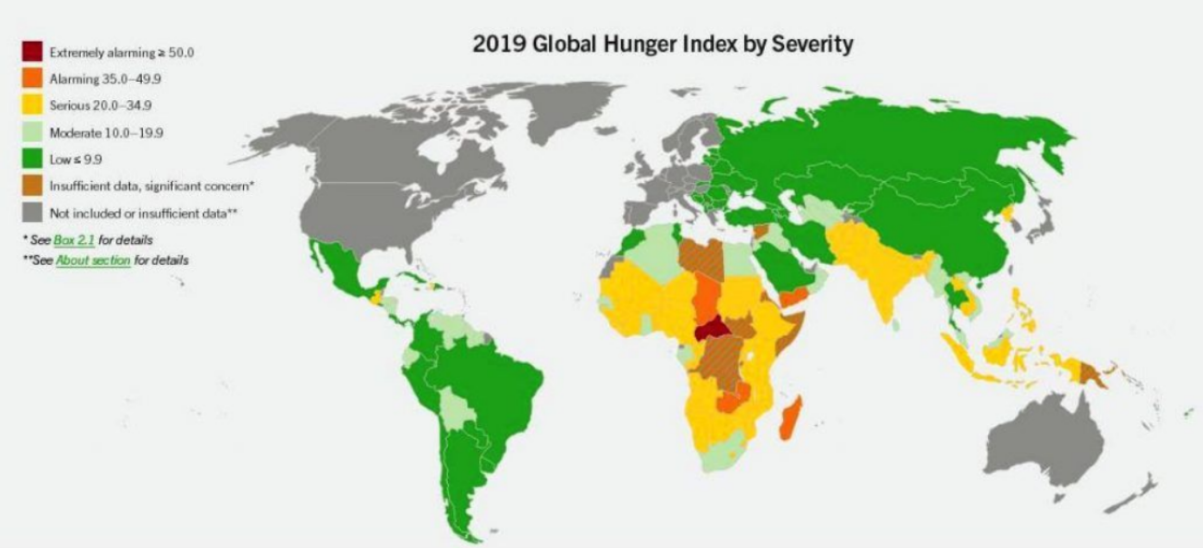
7. Selecionar e triturar alimentos (como cereais e biscoitos simples) para comprovar a presença do Ferro metálico; 8. Relatar com imagens e textos os processos do experimento.

Materiais e Métodos

Para a realização do experimento, foi utilizado um ímã e uma quantidade média de cereal que foram aproximados um do outro para buscar a confirmação da hipótese do grupo de que há uma quantidade suficiente de ferro no alimento. Também foram utilizados artigos que descrevem a situação dos países em relação a fome e desnutrição, quais são os alimentos com os nutrientes necessários para o bom funcionamento organismo do corpo humano. A presença de gráficos e imagens também foi necessária para o entendimento (visual) e o aprofundamento do tema abordado.

Resultados e Discussão

Um relatório liberado pela Organização das Nações Unidas no ano de 2018 informou que, naquele ano, mais de 113 Milhões de pessoas em 53 países sofriam de fome aguda. Esse tipo de insegurança alimentar ocorre quando a quantidade de alimentos que uma pessoa tem acesso diariamente não é necessária para a manutenção da vida. Quase dois terços de todos os seres humanos que passam fome no planeta habitam apenas 8 países: o Afeganistão, Etiópia, Nigéria, República Democrática do Congo, Sudão do Sul, Sudão, Síria e Iêmen.

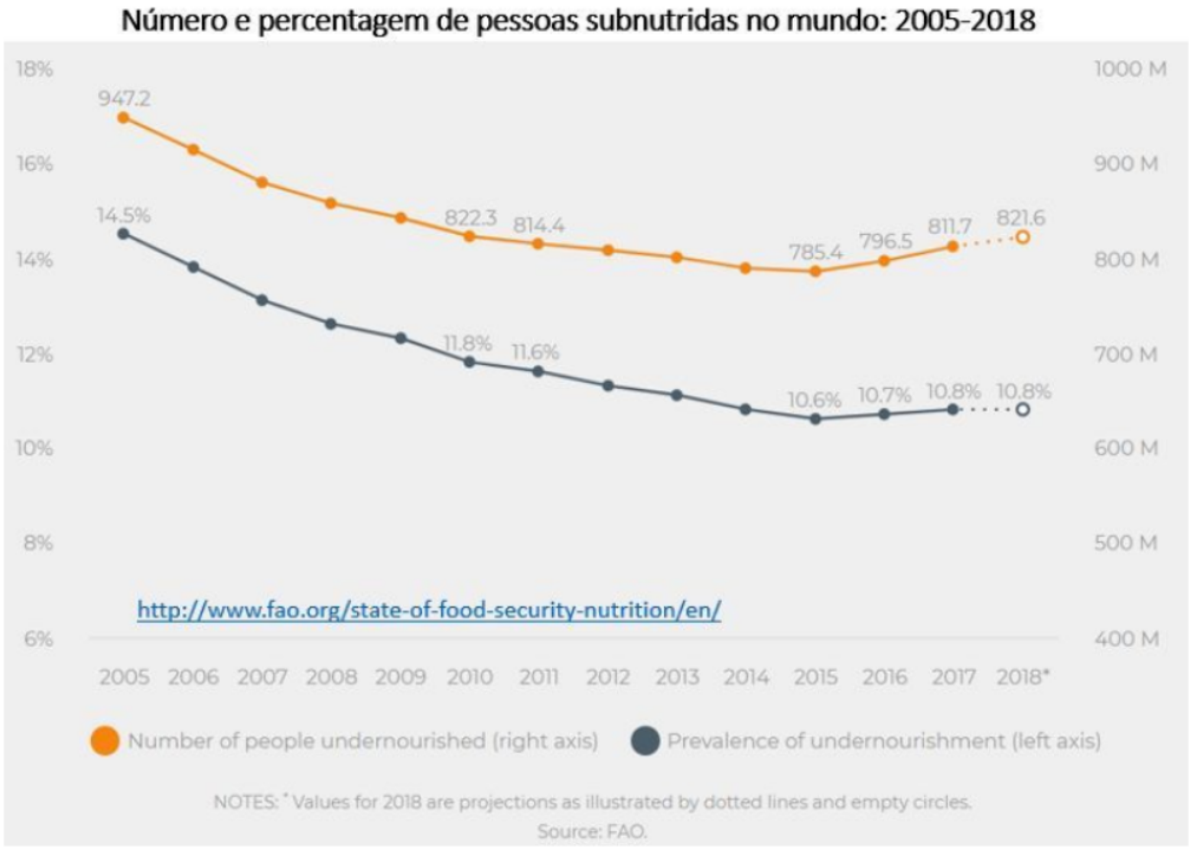


Legenda: Mapa com índices de fome no mundo por severidade.

O combate da fome no mundo é ainda um assunto delicado e longe da realidade atual do planeta, entretanto, as autoridades locais e globais não devem medir esforços para que cada ano que passe um menor número de pessoas sofra desse grave problema. Tendo isso em mente, a base alimentar de todos os seres humanos deve conter macro e micronutrientes básicos para a manutenção de vida e do metabolismo, são eles: proteínas, carboidratos, lipídios, água, vitaminas e minerais. A falta destes pode acarretar em danos funcionais do corpo, doenças graves ou até mesmo a morte em casos mais graves de falta de nutrição.

Infelizmente, sabe-se que grande parte da população mundial não tem acesso a uma alimentação rica e completa que engloba todos os nutrientes necessários do dia a dia. Assim, caracteriza-se a desnutrição como a falta de ingestão ou absorção destes importantes componentes, já anteriormente citados, e podendo apresentar

diferentes níveis de gravidade. Os nutrientes que mais comumente estão em falta no corpo humano são: Ferro, Cálcio, Vitamina A, Vitamina E, Vitamina C, Vitamina D e Ácidos graxos essenciais. Entre alguns sintomas da falta destes vale destacar o cansaço, falta de energia, longo tempo de resposta do sistema imunológico, irritabilidade, falta de concentração, diarreia, depressão, entre outros.



Legenda: Gráfico que relaciona o número e a porcentagem de pessoas desnutridas no mundo de 2005-2018.

Em relação à falta ou ao consumo excessivo desses nutrientes, grandes problemas de saúde podem ser provocados. O excesso de ferro, chamado de hemocromatose, pode causar diabetes, perda de libido, artralgias, amenorreia, entre outras. A falta desse mineral é chamada de anemia ferropriva, que tem como sintomas dores de cabeça, tontura e aceleração nos batimentos cardíacos. Outro nutriente muito importante para o corpo humano é o cálcio, mas quando consumido em uma quantidade desequilibrada, pode causar diversos danos - seu excesso,

chamado de hipercalcemia pode causar dores de cabeça, dores musculares, e em casos mais extremos, alterações mentais como dificuldade para pensar, e até depressão. Sua deficiência, nomeada hipocalcemia pode gerar espasmos musculares e alucinações.

Uma das fontes que mais contém os minerais, proteínas e vitaminas citados nas pesquisas do grupo é o trigo, que também é o alimento que contribui para quase 20% do total de calorias e proteínas consumidas pelas pessoas, mais do que qualquer outra fonte alimentar, além de ser um dos alimentos mais consumidos no mundo todo, sendo base na nutrição de várias nações. Seus maiores produtores são: China, Rússia, Índia, EUA, França e Canadá e sua produção chega a ser de 500 milhões de toneladas por ano. Corresponde a 20% de toda área cultivada no mundo todo.

Tabela 1. Desvio-Padrão intrapessoal (DPintra) e Coeficiente de Variação (CV) da ingestão de nutrientes de acordo com o estágio da vida, no sexo masculino. São Paulo (SP), 2003.

	Adolescente		Adulto		Idoso	
	DPintra	CV(%)	DPintra	CV(%)	DPintra	CV(%)
Vitamina A (µg)[a]	207,00	71	307,00	85	392,00	97
Vitamina E (mg)	3,08	60	2,00	47	2,40	54
Vitamina C (mg)	79,00	114	75,00	127	85,00	116
Tiamina (mg)	0,70	48	0,55	43	0,45	43
Riboflavina (mg)	0,72	52	0,70	45	0,49	47
Vitamina B_6 (mg)	0,82	58	0,80	55	0,50	56
Vitamina B_{12} (µg)	2,25	70	3,30	73	2,15	72
Cálcio (mg)	288,00	60	372,00	54	300,00	55
Fósforo (mg)	417,00	45	582,00	46	451,00	50
Magnésio (mg)	98,00	45	151,00	52	84,00	45
Ferro (mg)	5,53	46	7,70	45	5,20	45
Zinco (mg)	5,09	51	6,00	54	4,10	54
Sódio (mg)	1 540,00	45	1 319,00	40	1 152,00	51
Folato (mg)[b]	258,00	48	246,00	45	271,00	44
Niacina (mg)[c]	15,50	50	19,80	51	9,30	50

[a]expresso em equivalentes de atividade de retinol; [b]expresso em equivalente dietético de folato; [c]expresso em equivalente de niacina.

Legenda: Tabela informativa para as quantidades ideais a serem ingeridas de cada nutriente por faixa etária.

Para tratar de indivíduos com desnutrição, é necessária a reeducação alimentar, onde o paciente deve ter uma dieta que garanta a reserva adequada de nutrientes no organismo. Esta deve incluir frutas e verduras frescas para não ter a perda de nutrientes. Em casos mais graves, a suplementação de nutrientes é uma solução ou o tratamento hospitalar, onde o indivíduo recebe os nutrientes necessários

por tubos, como uma sonda que vai do nariz ao estômago, os ligando, ou por meios intravenosos. Uma dieta equilibrada e saudável, rica em verduras, frutas e cereais, é a melhor forma de prevenção à desnutrição.

Experimento

O experimento realizado tem como objetivo comprovar ou não uma presença significativa do Ferro metálico dentre o cereal, alimento a base de trigo rico em Ferro. Para a realização deste, utilizou-se um utensílio de cozinha metálico, um imã, uma sacola plástica e aproximadamente 100 gramas de um cereal básico. Triturou-se o cereal dentro da sacola plástica e em seguida, um imã foi passado por cima de sua superfície para que com sorte, as partículas de ferro presentes (ou não) no cereal se atraíssem a ele. Após a conclusão do experimento foi possível observar que o fenômeno que se buscava com a atração do ferro ao ímã a fim de comprovar a presença do mesmo no cereal não ocorreu. Seguem fotos do experimento:

utilizado para a trituração ímã antes do experimento

durante o experimento após o experimento

Isso pode ter ocorrido por diversos motivos. As principais hipóteses são:

1. Não há ferro o suficiente no cereal comum;
2. O ímã utilizado não foi forte o suficiente para aglomerar o nutriente;
3. O plástico no qual o cereal se encontrava envolto afetou a performance do ímã;
4. O cereal não foi triturado suficientemente;
5. As partículas de ferro são muito pequenas para serem percebidas a olho nú.

Conclusão

Após a experimentação e observação dos resultados foi possível desenvolver duas possíveis conclusões, de um lado tem-se a possibilidade de que, no cereal

utilizado, a quantidade de ferro não é marcante o suficiente para ser afetada pelo ímã utilizado deixando marcas visíveis que comprovariam a hipótese inicial, já por outro é possível que a quantidade de cereal utilizado, o tamanho e potência do ímã ou outros fatores variantes possam ter causado um resultado que não necessariamente reflete fielmente o teor de ferro no alimento. Já em relação às pesquisas, foi observado que os países que são os maiores produtores e consumidores de trigo (um dos alimentos mais ricos em ferro, contendo 5 miligramas do mineral a cada 100 gramas) são também os países que apresentam uma população mais saudável, confirmando uma das hipóteses do grupo, de que que o consumo de ferro é um dos diversos fatores que contribuem para uma formação de uma população sadia.

Referências

Harris et al, Diagnosis of vitamin C subnutrition by urine analysis with a note on the antiscorbutic value of human milk, Lancet Nutrit. Lab., Univ Cambridge, 1935. Acesso em: 17 de agosto de 2020. Disponível em: https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19351400901

Monteiro, C. A. “Pobreza, fome e desnutrição no Brasil”, Instituto de Estudos Avançados - IEA da USP, 2 de dezembro de 1994, Monteiro, 1995. Acesso em: 17 de Agosto de 2020. Disponível em: https://www.cps.fgv.br/cps/pesquisas/Politicas_sociais_alunos/BES/BES2_fomefsp3.pdf

McCleary, R. A. (1935) Taste and post-ingestion factors in specific-hunter behavior. Journal of Comparative and Physiological Psychology , 46(6), 411-421. Acesso em: 18 de agosto de 2020. Disponível em: https://psycnet.apa.org/record/1954-05530-001

Fjeld CR, Schoeller DA, Brown KH (1989). Body composition of children recovering from severe protein-energy malnutrition at two rates of catch up growth. 2010. Acesso em: 18 de agosto de 2020. Disponível em: https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/50/6/1266/4694968

Guigoz, Y. et al. “Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation.”1995. Acesso em: 19 de agosto de 2020. Disponível em: https://search.proquest.com/openview/d33edcb09f46e92a672171d06280c997/1?pq-origsite=gscholar&cbl=42187

B5 - A DEPENDÊNCIA DA TEMPERATURA NAS PLANTAÇÕES: ESTUDO SOBRE COMO O CONTROLE DE TEMPERATURA NOS CULTIVOS PODE AUXILIAR O ABASTECIMENTO ALIMENTÍCIO EM MARTE

Philipe Ho, André Vieira Werneck, Eduardo Costa Monastersky, Pedro Sadao Tsuji, Manuela Naigeborin e Felipe Nahssen Alvarez.

Professora Orientadora: Lílian Siqueira

Resumo

Com a população mundial ultrapassando a marca de sete bilhões de pessoas, um dos maiores dilemas da humanidade é a falta de recursos necessários para atender a necessidade de todos. Por isso, muitos pesquisadores procuram encontrar soluções para este alto crescimento populacional, considerando a possibilidade de colonização de Marte. No entanto, como é possível o abastecimento das colônias se não há provisões suficientes para sustentar os residentes da Terra? Para tentar responder a essa pergunta, um experimento foi realizado abordando o efeito da temperatura nas plantas. O experimento foi conduzido com o plantio de dois feijões em três ambientes distintos (de temperatura amena, alta e baixa) que foram observados duas vezes ao dia durante 20 dias. Foi possível perceber que a diferença de temperatura afetou o padrão de crescimento do feijão, e concluir que aquele plantado em ambiente de temperatura amena teve melhor resultado, pois cresceu mais alto e rápido que os demais. Com esses resultados em mente, iniciar plantações em Marte será um desafio, já que haverá necessidade de adaptar o ambiente para melhor atender às necessidades das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura; feijões; crescimento; Marte

Abstract

With the world's population well over seven billion people, one of humanity's greatest dilemmas is the lack of resources necessary to attend to everyone's necessities. Due to this, it is many researchers' goal to find solutions for this excessive population growth, including the possibility of the colonization of Mars. However, how might it be conceivable to supply the colonies while there are insufficient resources to sustain Earth's residents? To help answer this query, an experiment was carried out addressing the effect of temperature on plants. The experiment was conducted by planting two beans in three different environments (mild, high, and low temperatures) and observing them twice a day for 20 days. It was possible to observe that the distinction in temperature enormously affected the growth pattern of the beans, leading to the conclusion that the one planted in a mild setting had a superior outcome, as it grew higher and faster than the others. With these results in mind, starting plantations on Mars will be challenging, as there will be the need to adapt the environment to better suit the plant's needs in order to successfully supply the colonies on the red planet.

KEY-WORDS: Temperature; beans; growth; Mars

Introdução

Hoje em dia, os seres humanos compõem uma grande parte dos seres vivos existentes na Terra, mas essa espécie tende a consumir muitos recursos para sua sobrevivência. Porém, o problema está justamente no crescimento da população desses indivíduos[1], já que se multiplicam significativamente, o que se traduz para um maior consumo de recursos para manter todos esses indivíduos. Assim, em um futuro próximo, será possível que não tenha recursos - principalmente alimentos – suficientes para suster todos, aumentando desigualdades sociais, econômicas, e até podendo causar guerras por causa da fome e miséria. Portanto, cientistas e pesquisadores, ao perceber a seriedade do assunto, procuram por qualquer solução viável para esse problema, incluindo a hipótese de uma colonização de Marte. Entretanto, os exploradores de Marte devem ser abastecidos de alimentos para que

[1] ALVES, José Eustáquio Diniz. ***"Crescimento populacional e desenvolvimento econômico."***

realizem a missão, gastando uma grande quantidade de recursos. Assim sendo, é preciso saber como maximizar a eficiência de uma plantação, que pode ser feito de diversas maneiras, como a manipulação de temperatura.

População do mundo e dos continentes, anos selecionados, revisão 2019 da ONU
(e estimativa da revisão 2017 para o mundo e continentes em 2100)

Continentes	1950	2000	2020	2050	2100	Rev. 2017
Mundo	2.536.431	6.064.239	7.794.799	9.735.034	10.874.902	11.184.368
África	227.794	810.984	1.340.598	2.489.275	4.280.127	4.467.588
África Subsaariana	179.007	639.661	1.094.366	2.117.731	3.775.269	4.001.756
Ásia	1.404.909	3.741.263	4.641.055	5.290.263	4.719.416	4.780.485
Europa	549.329	725.558	747.636	710.486	629.563	653.261
ALC	168.821	521.836	653.962	762.432	679.993	712.013
América Norte	172.603	312.427	368.870	425.200	490.889	499.198
Oceania	12.976	31.425	42.678	57.376	74.916	71.823

Figura 1 – Estimativa de crescimento populacional mundial e por continente

Inicialmente, a comida em Marte será escassa, por isso os astronautas têm de tomar extrema cautela ao manipular seus alimentos e suas plantações, logo, é preciso controlar seu ambiente para que seu potencial seja grande e para que possa abastecer todos os exploradores. Um tipo de controle imprescindível é o da temperatura, que pode simplesmente aniquilar uma plantação inteira por temperaturas, ou muito congelantes, ou muito escaldantes, como ocorre em desertos e até no próprio sertão nordestino brasileiro.

Objetivos

Objetivo Geral:

Observar o efeito de diferentes temperaturas no crescimento de plantas[2] e como isso pode ajudar nas condições alimentares vegetais dos astronautas de Marte.

Objetivos Específicos:

- Aplicar resultados a plantações com condições minimamente controladas para teste.

[2] Machado Neto, N. B., Prioli, M. R., Gatti, A. B., & Cardoso, V. J. M. ***"Efeitos da temperatura na germinação de sementes em culturas de feijões comuns".***

- Entender como a temperatura afeta as plantas, no caso, os feijões.

- Descobrir a temperatura ideal para o crescimento de feijão e como manipulá-la para que maximize seu desenvolvimento.

- Analisar o desenvolvimento de plantas em diferentes situações de baixa ou altas temperaturas.

- Investigar se é possível aumentar a velocidade de produção por meio da manipulação de temperatura.

Materiais e Métodos

Três copos de plástico (com 200 mililitros) com furos no fundo, 140 centímetros cúbicos de terra para cada vaso, um pacote pequeno de feijões, fita métrica (para medição de caule).

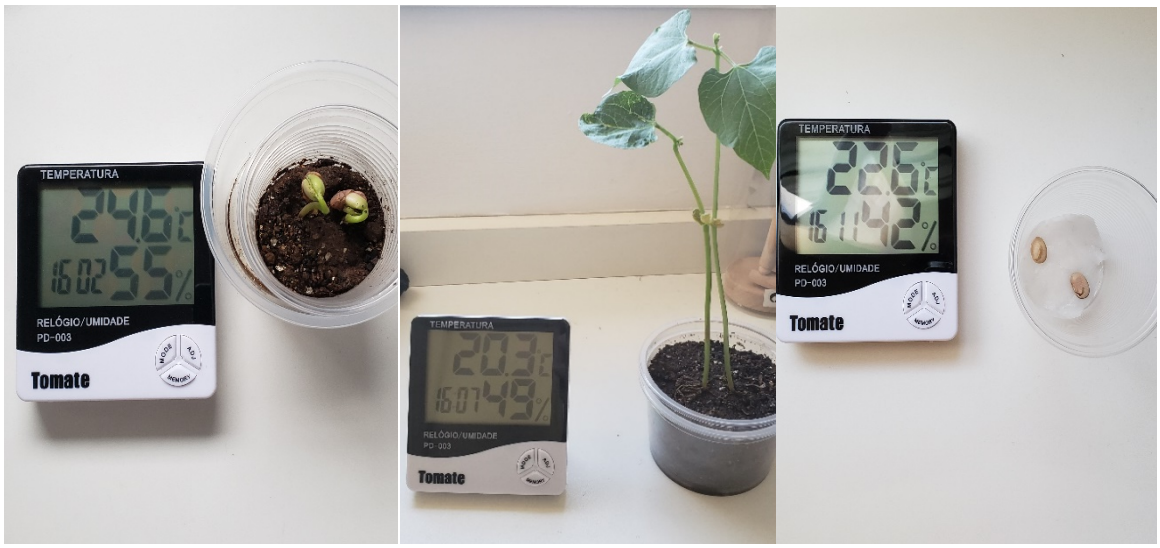
Procedimentos e Esquema

O procedimento foi realizado simultaneamente em agosto de 2020[3], às 10h da manhã, para cada situação descrita e com a mesma condição dos solos de cada pote, porém com a temperatura[4] como variável independente. As situações são: uma na qual dois feijões crescem em temperatura ambiente e amena, com média incidência solar[5] (controle com temperatura entre 22 a 23 graus); outra onde as plantas crescem em temperaturas altas (aproximadamente 2 a 3 graus mais quente que o controle) e com alta incidência solar; seguida pela situação onde os feijões se desenvolvem com baixas temperaturas (aproximadamente 2 a 3 graus a menos que a temperatura média) e baixa incidência solar. As plantas foram regadas e tiveram suas temperaturas medidas duas vezes por dia, uma pela manhã, entre 10:00 e 11:00, outra pela tarde, entre 16:00 e 17:00.

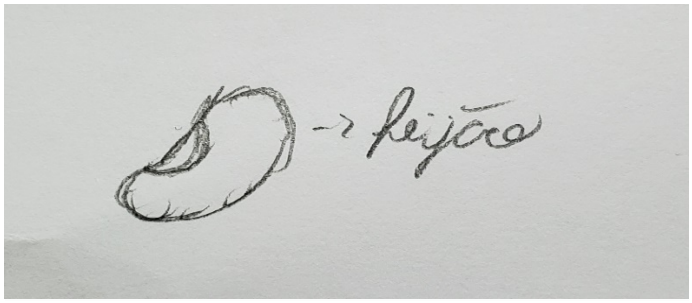
[3] VIEIRA, Clibas; VIEIRA, Rogério Faria. ***"Épocas de plantio do feijão e proposta de nomenclatura para designá-las".***

[4] SILVA, Vanderlei Rodrigues da; REICHERT, José Miguel; REINERT, Dalvan José. ***"Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão"***.

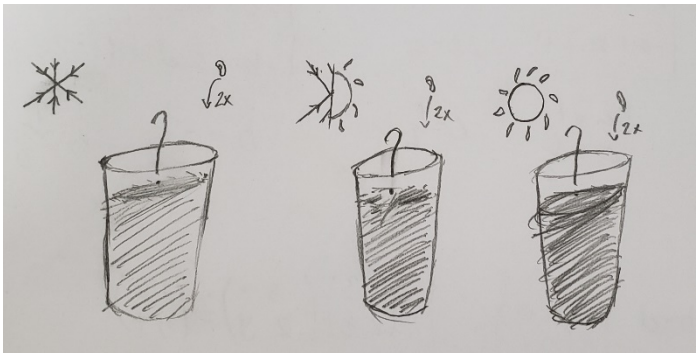
[5] Mondo, Vitor Henrique Vaz, et al. ***"Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero Digitaria."***



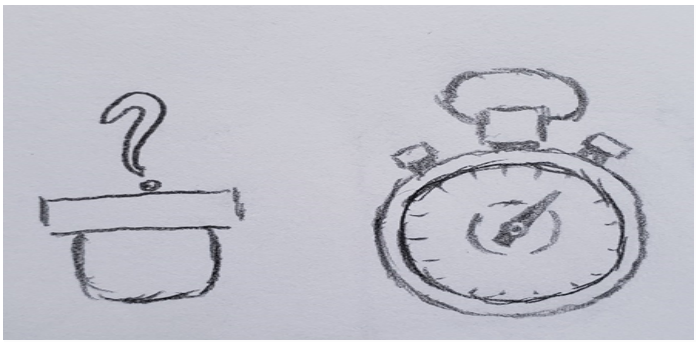
Imagens – Feijões no ambiente de temperatura amena em seus estágios iniciais, intermediário e finais, respectivamente (“da esquerda para direita").



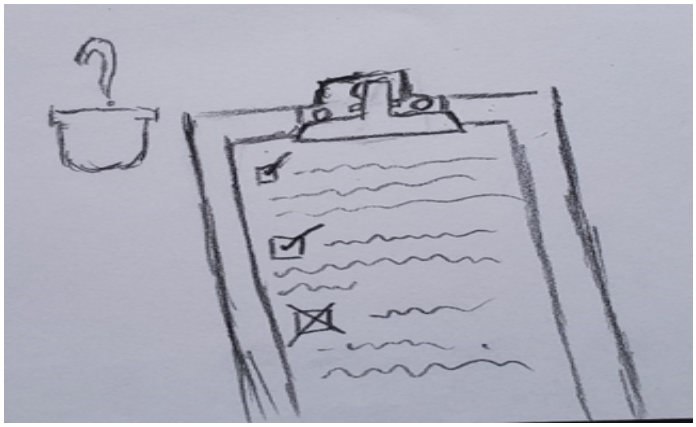
Primeiramente, foram preparados os solos para o plantio das plantas escolhidas: Os feijões.



Depois, os dois feijões foram plantados em cada situação, sendo, da esquerda para a direita: baixa temperatura, temperatura amena e altas temperaturas.



Em seguida, foi preciso esperar as plantas crescerem por 20 dias (tempo de crescimento do feijão) até se amadurecerem, com irrigação adequada e cuidados para que não morressem, além da medição de temperatura



Ao término do período de 20 dias, anotam-se os resultados, como o tamanho do caule (utilizando a mesma fita métrica para todos), cor, taxa de crescimento, etc.

Esquema 1 – procedimento do experimento esboçado pelos autores.

Resultados e Discussão

Ao fim do experimento, o grupo observou que os dois feijões que estavam em temperatura amena foram o que mais se desenvolveram, diferentemente dos outros, os quais só um feijão se desenvolveu em detrimento do outro, que acabou morrendo. Além disso, é interessante apontar o fato de que o feijão nas temperaturas mais altas demorou para “sair” da terra, mas após sua germinação, cresceu em uma velocidade impressionantemente rápida, certamente por causa da maior incidência de luz solar, importantíssima para plantas que ainda não se amadureceram. Desse modo, foi viável determinar que os feijões que se desenvolveram com maior incidência de sol e

uma temperatura amena cresceram mais do que os feijões que germinaram nas temperaturas frias.

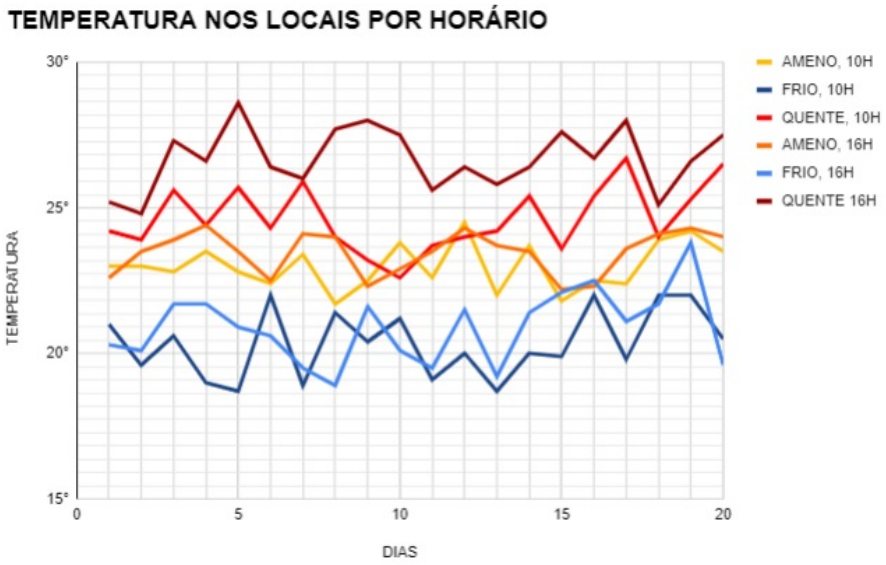


Gráfico 1 – Variação de temperatura em locais diferentes pelo tempo

Houve alguns obstáculos menores, já que o grupo não tinha as condições totalmente perfeitas para a realização do experimento, como o fator ambiental externo (umidade do ar, intensidade de luz, etc.) que pode ter influenciado no crescimento dos feijões. Ademais, São Paulo, local do experimento, tem uma temperatura muito variada, assim, os resultados não foram tão precisos quanto em fazê-los em um ambiente controlado.

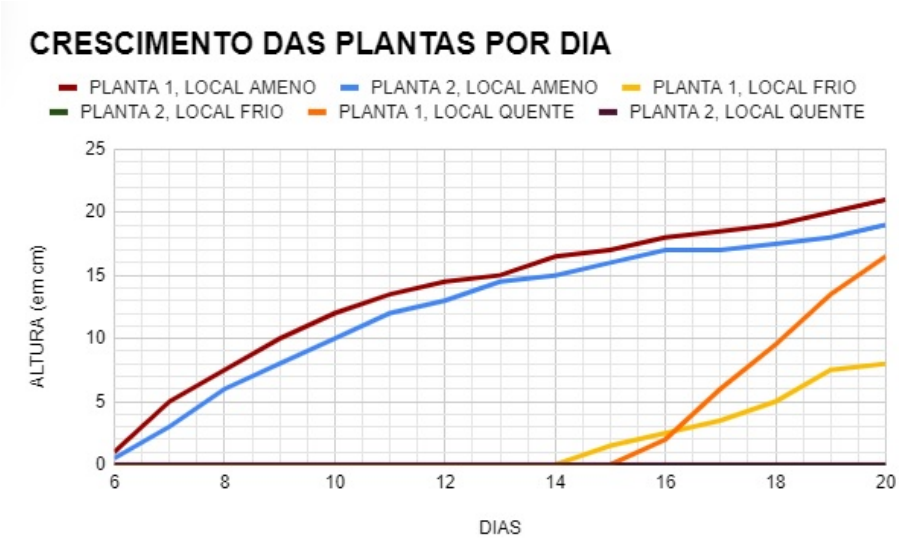


Gráfico 2 – Crescimento das plantas pelo tempo (planta 2, local frio e quente morreram)

Conclusão

Por fim, o projeto realizado teve sua meta atingida, que seria observar a eficiência da plantação ao ser submetida a diferentes temperaturas. O projeto é um tanto elementar, porém serve para compreender e estudar novas formas de plantações. Qualquer estudo e investigação são - e serão - sempre apreciados e importantes para a compreensão dos mais diferentes fenômenos.

Referências

Modolo, A. J. ***"Efeito Da compactação Do Solo Sobre a Semente No Desenvolvimento Da Cultura Do feijão".*** *Acta Scientiarum. Agronomy*, Vol. 33, nº 1, fevereiro de 2011, p. 89-95, doi:10.4025/actasciagron.v33i1.4236. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-86212011000100013&script=sci_arttext&tlng=pt Acesso em: 03/06/2020

Machado Neto, N. B., Prioli, M. R., Gatti, A. B., & Cardoso, V. J. M. ***"Efeitos da temperatura na germinação de sementes em culturas de feijões comuns"***. *Acta Scientiarum. Agronomy*, março de 2008, doi: 10.4025/actasciagron.v28i2.976., 28(2), 155-164. Disponível em: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v28i2.976 Acesso em: 03/06/2020

VIEIRA, Clibas; VIEIRA, Rogério Faria. ***"Épocas de plantio do feijão e proposta de nomenclatura para designá-las"***. *Ceres*, v. 42, n. 244, 2015. Disponível em: http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/viewFile/2297/326 Acesso em: 03/06/2020

SILVA, Vanderlei Rodrigues da; REICHERT, José Miguel; REINERT, Dalvan José. ***"Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão"***. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 391-399, junho de 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832006000300001&lng=pt&nrm=iso Acesso em: 03/06/2020

ALVES, José Eustáquio Diniz. ***"Crescimento populacional e desenvolvimento econômico."*** *Aparte*, IE/UFRJ, Rio de Janeiro maio de 2016. Disponível em: http://professor.ufrgs.br/sites/default/files/dagnino/files/alves_2010_crescimento_populacional_desenvolvimento_economico.pdf Acesso em: 03/06/2020

Mondo, Vitor Henrique Vaz, et al. ***"Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero Digitaria."*** *Revista Brasileira de Sementes* 32.1, 131-137, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222010000100015&script=sci_arttext Acesso em: 03/06/2020

B6 - POSSIBILIDADE DE PLANTAÇÃO NO SOLO DE MARTE

Carolina Sugane; Giulia Mancusi e Raquel Macedo

Professora Orientadora: Lílian Siqueira

Resumo

As futuras missões tripuladas a Marte ou a colonização do planeta vermelho exigem sistemas para fornecer comida, oxigênio e água para os seres humanos. Será realizado um projeto para avaliar a capacidade das plantas terrestres de crescer em um solo com características quase semelhantes às de Marte. O solo simulador foi preparado a partir de terra hidratada com vinagre e sabão diluídos em água. O cultivo de plantas com sucesso em Marte exige o estudo de requisitos nutricionais e de tolerância a possíveis substâncias tóxicas.

PALAVRAS-CHAVES: Marte; análogo do solo; escória vulcânica; *Nasturtium officinale* (agrião).

Abstract

Future manned missions to Mars or the colonization of the red planet require systems to provide food, oxygen and water for human beings. A project to assess the capacity of terrestrial plants to grow in a soil with nearly similar features to that of Mars has been carried out. A part of this project was to prepare a simulant soil from earth soil hydrated with vinegar and soap. Growing plants successfully in Mars requires to study both nutritional requirements and tolerance to potential toxic substances.

KEY-WORDS: Mars; soil analog; volcanic slag; *Nasturtium officinale* (watercress).

Introdução

O presente estudo propõe um experimento quanto à possibilidade de uma ocupação em Marte, no ponto de vista da plantação de gêneros agrícolas no solo marciano. Foi feita uma adaptação para o ambiente on-line investigando-se o

desenvolvimento de uma espécie em diferentes meios. É importante ressaltar que, para a colonização de Marte, é necessário ter conhecimento sobre formas de plantio e colheita de alimentos com alto índice de nutrientes.

Objetivos

Objetivo Geral:

Estudar a viabilidade de plantio no solo de Marte.

Objetivos Específicos:

1. Pesquisar e descobrir a composição do solo de Marte;
2. Simular o solo de Marte, com as adaptações para o projeto em casa (objetivo central);
3. Observar e analisar o desenvolvimento das plantas conforme o passar do tempo.

Materiais e métodos

Tendo em vista a situação de pandemia, não seria possível o acesso à substâncias químicas e portanto foram utilizados 20 ml de vinagre de maçã (pH =3,0) diluído em 25ml de água e 20ml de sabonete líquido protex (pH=11,0) também diluído em 25 ml de água. No experimento foi utilizado o agrião (*Nasturtium officinale*) uma vez que teoricamente esta espécie de planta tem um curto período de germinação.

O primeiro passo seria separar os 3 vasos de 400 ml, enchê-los até a metade com terra e utilizando uma pazinha e uma régua abrir alguns buracos de 5 mm e colocar as sementes de agrião.

Para a melhor incorporação das substâncias ácidas e básicas, elas foram utilizadas para hidratar as sementes. Cada vaso foi codificado com uma cor e hidratado com a respectiva mistura.

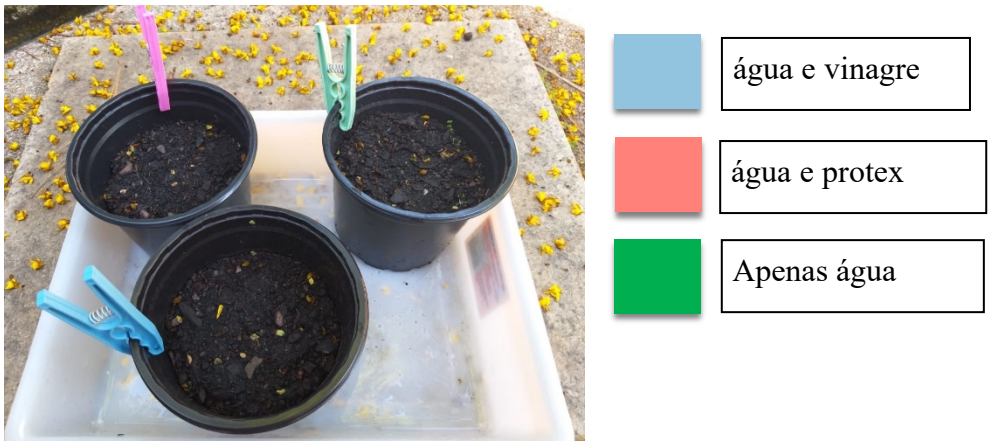


Figura 1.

Resultados

Como esperado o crescimento observado na amostra hidratada apenas com água foi maior do que as outras, como mostrado na Figura 2:

Figura 2

* É importante ressaltar que as medidas informadas no gráfico, consideram o crescimento da planta acima e abaixo da terra

Ao longo do experimento (retratado nas figuras abaixo), o crescimento das amostras hidratadas com vinagre e sabão se mostraram mais retardados quando comparados à amostra hidratada apenas com água.

Dia 2

Dia 4

Dia 6

Dia 8

A figura ao lado (“Dia 10”) mostra os resultados do último dia de germinação do agrião nas condições testadas.

Dia 10

Conclusão

Tendo em consideração que, utilizou-se a mínima quantidade de água possível na hora de hidratar as plantas, esta poderia ser umas das possíveis razões pela qual a germinação *Nasturtium officinale* permaneceu abaixo da média (comparado com o crescimento médio de outras plantas pesquisadas). Contudo, para permanecer o mais fiel possível as condições de Marte, foi o motivo de ter sido utilizado 60ml de água, por dia, mesmo não sendo a quantidade ideal para conseguir a hidratação propícia da planta.

Outro fator de extrema relevância é o pH do solo, sendo que o meio ideal seria entre levemente alcalino e neutro, todavia com a pandemia de COVID-19, não foi possível ter acesso aos instrumentos necessários para realizar a medição exata do pH.

Em resumo, parece ser possível o plantio nas condições testadas, porém o crescimento das plantas teria um certo retardamento, devido: a falta de água, o nível de pH não controlado propriamente, a falta de nutrientes do solo e possíveis elementos tóxicos encontrados no solo.

Referências

Marlow, Jeffrey J., Zita Martins, and Mark A. Sephton. "Mars on Earth: soil analogues for future Mars missions." Astronomy & Geophysics 49.2 (2008): 2-20. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4146463/ Acesso em: 03/09/20.

Alché, J.D. et al, "Project Mars", High school students for Agricultural Science Research Acesso em: 03/09/20. Disponível em: file:///C:/Users/aluno/Downloads/HSSASRvolume8.pdf

Perko, Howard A., John D. Nelson, and Jacklyn R. Green. "Mars soil mechanical properties and suitability of Mars soil simulants." Journal of Aerospace Engineering 19.3 (2006): 169-176. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019103585711451 Acesso em: 03/09/20.

Adams, J. B., M. O. Smith, P. E. Johnson, Spectral mixture modelling - "A new analysis of rock and soil types” Viking Lander site, J. Geophys. Res., 91, 8098–8112, 1986. Disponível em: https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/97JE01160 Acesso em: 03/09/20.

D3 - PLANTAÇÕES SUSTENTÁVEIS EM DOMICÍLIOS

Daphine C. S. Macedo; Gustavo S. M. Nam; Isabela H. Ito; Ismael R. da Silva; Kauanne P. da Silva; Gabriel O. Steinicke ; Mariane Cavalheiro

Resumo

O cultivo de vegetais dentro de residências domiciliares está, gradativamente, se tornando a forma mais acessível para pessoas que desejam consumir alimentos orgânicos, devido ao baixo custo e colaboração com o meio ambiente. Sendo assim, o projeto presente neste artigo visa analisar o desenvolvimento das plantas sob variadas influências luminosas no interior de domicílios, de modo que todos os interessados consigam encontrar a melhor maneira de plantio. Na proposta foram utilizados vasos com terra adubada e mudas de cebolinha, condimento com crescimento acelerado, e quatro diferentes meios de exposição à luminosidade, sendo eles: luz natural, luz natural com distanciamento, LED branca e LED vermelha. Encerrado após 19 dias, o experimento obteve como resultado maior crescimento da planta sob luz artificial branca em comparação com o plantio sob luz vermelha, a qual teve menor desenvolvimento. Com base nisso, pôde-se concluir que é viável a cultura de vegetais em ambos principais meios fóticos, ou seja, luz solar e luz artificial., por conseguinte, sendo possível à população o cultivo eco sustentável de temperos, ausentes de agrotóxicos.

PALAVRAS-CHAVE: Orgânico. Luz. Fotossíntese. Domicílio. Condimentos.

Abstract

The gardening of vegetables inside households is gradually becoming a more accessible way for people who wish to consume organic food, due to its low cost and low impact on the environment. Thus, the project in this article aims to analyze the development of plants under various light influences inside dwellings, so that all interested readers can find the best method of planting. In the proposal, pots with fertilized dirt and chives seedlings, a condiment with accelerated growth, and four

different procedures of exposure to light were used, particularly: natural light, natural light with distance from the window, white LED lamp and red LED lamp. Concluded in 19 days, the experiment resulted in greater plant growth under white artificial light compared to planting under red light, which showed less progress. Based on this, it was possible to conclude that the culture of vegetables is feasible in both main photic environments, specifically, sunlight and artificial light. Therefore, it is possible for the population to grow eco-friendly spices, free of pesticides.

KEY-WORDS: Organic. Light. Photosynthesis. Building. Spice.

Introdução

Atualmente, os problemas ambientais estão se tornando cada vez mais intensos e correntes no planeta, a poluição da água e do ar, o efeito estufa, a chuva ácida, o aquecimento global e entre muitos outros. Não só o homem e suas indústrias podem ser os responsáveis, mas também a agricultura e o agronegócio, que utilizam artifícios como: desmatamento do solo para o plantio (geralmente por meio de queimadas), grande quantidade de água, fertilizantes e agrotóxicos que contaminam solos e redes hidrográficas, e ainda, os famosos transgênicos, os quais são a causa de outros problemas ambientais. Por terem sementes mais fortes do que as convencionais, as sementes alteradas tendem a se espalhar como uma praga e assim acabar ocupando o ambiente de outras mais frágeis e naturais. Esta perda de biodiversidade é um problema socioambiental e pode acarretar no desaparecimento de alguma espécie vegetal, causando um desequilíbrio no meio-ambiente.

Quando se opta por consumir alimentos mais saudáveis e orgânicos, tem-se que enfrentar a produção em baixa escala e, consequentemente, o preço mais elevado. Por isso, uma alternativa para mudar essa circunstância seria a de produzir esses alimentos em moradias particulares através de plantios comunitários e hortaliças.

Além disso, o transporte, realizado por caminhões, de gêneros agrícolas para as redes de distribuição é muito intenso e gera uma enorme quantidade de poluentes. “Em 1995, o Bureau of Transportation Statistics promoveu uma conferência sobre os custos sociais do transporte, nos EUA, que projetou os custos sociais do transporte rodoviário, em 2000, variando entre US$ 138 bilhões e US$ 1 trilhão” (CASTRO, 2013). Desse modo, é necessário que esse tipo de transporte seja reduzido a fim de

depreciar os custos financeiros e diminuir a emissão de impurezas por parte dos deslocamentos.

Como já citado, uma alternativa para conter esses problemas, é o plantio grupal por parte dos residentes de uma habitação coletiva, como um prédio. Ao plantar de tal modo, a comunidade economiza dinheiro, desfruta de alimentos livres de transgênicos e ainda assim, mesmo que de forma indireta, diminui o índice de gastos e emissão de poluentes por parte do transporte rodoviário.

Outro ponto positivo, é o de que a interação com outras pessoas em ambientes que possuem uma “área verde” é comprovadamente benéfica. “Resultados também propuseram que o benefício da integração social, para adultos mais velhos, derivados do gasto de tempo em espaços externos foram maiores quando espaços tinham mais árvores e grama do que com poucas árvores e menos grama” (KWEON et al., 1998).

Além do mais, pode-se observar no cotidiano, exemplos da chamada “plantação vertical’, que consiste em, como o próprio nome já diz, plantar de forma vertical e assim, utilizar um menor espaço de ocupação pelas espécies vegetais. Logo, pensando nisso em uma grandeza maior, como a construção de um prédio, é esperado que sua eficácia possa ajudar a sanar o problema do desmatamento e mesmo assim, oferecer agricultura capacitada, com alimentos orgânicos e de qualidade para a população.

Objetivos

Objetivo geral:

- Analisar o crescimento de plantas com diferentes tipos de luz

Objetivos específicos:

- Escolher o melhor tipo de planta para os ambientes escolhidos e plantações verticais
- Encontrar o melhor tipo de terra para produção orgânica
- Utilizar a composteira para adubo
- Aplicar o melhor método de irrigação em plantações em edifícios
- Utilizar diferentes tipos de luz
- Identificar com qual luz a planta cresce mais rápido

Materiais e métodos

Os experimentos foram efetuados nas residências dos participantes do grupo de pesquisas, todas situadas na cidade de São Paulo. O cultivo foi realizado sob quatro tipos de iluminação, como ilustra as Imagens 1 a 4: 1 – luz solar; 2 – diferentes distâncias com a luz solar saída de uma janela grande; 3 – lâmpada LED 127V de cor branca; 4 – lâmpada LED 127V de cor branca com celofane vermelho diante da luz. Cada experimento utilizou um vaso, no qual foi cultivada uma muda de cebolinha. Ocorreu o cultivo de uma muda de tempero, pois pôde ser utilizada para receitas futuras, como em edifícios de corporações. Além disso, nas seções que foram iluminadas por lâmpadas, os potes ficaram a 30 centímetros de distância da iluminação e foram expostas à luz apenas às 10 horas e retiradas da exposição às 14 horas, pois se houvesse uma exposição maior do que a indicada, as plantas poderiam morrer decorrente do excesso de iluminação. Em dias com pouca iluminação solar, as luzes artificiais branca e vermelha foram afastadas das plantas, e submetidas à uma diminuição de intensidade, ao serem direcionadas à parede.

Imagem 1 – planta sob luz natural

Imagem 2 – planta sob luz natural com distanciamento

Imagem 3 – planta sob luz artificial branca

Imagem 4 – planta sob luz artificial vermelha

Imagem 5 – respectivamente: lâmpada branca de LED e celofane vermelho

Imagem 6 – muda de cebolinha

Por se tratar de um experimento com objetivo de obter produtos orgânicos, nenhum tipo de insumo agrícola pôde ser utilizado e, portanto, cada plantio aconteceu em terras com adubo orgânico. Em dias alternados, as cebolinhas tiveram seus potes regados com 20 ml de água, entre 11 horas e 12 horas, por cada integrante do grupo responsável pelo plantio.

Imagem 7 – exemplo de marca de adubo orgânico

Durante o processo de desenvolvimento das plantas, isto é, do dia 10 de agosto até o dia 28 de agosto de 2020, as cebolinhas foram medidas com algum instrumento métrico em todas as segundas-feiras, total de 3 dias.

Espera-se que as mudas sob a luz de LED branca se desenvolvam e cresçam mais rápido, já que possui as cores vermelho, verde e azul, ou seja, as plantas conseguem absorver mais luz (vermelho e azul) e não possuem interferências do clima. Dessa forma, a planta que absorverem a luz de LED branca, conseguirá fazer mais fotossíntese.

Resultados e Discussão

Semana	Luz Natural	Luz Natural com distanciamento	Luz Artificial Branca	Luz Artificial Vermelha
10/08	10 cm	7 cm (30 cm da janela)	11 cm	10 cm

17/08	25 cm	23 cm (60 cm da janela)	28 cm	18 cm
24/08	34 cm	32 cm	35 cm	30 cm

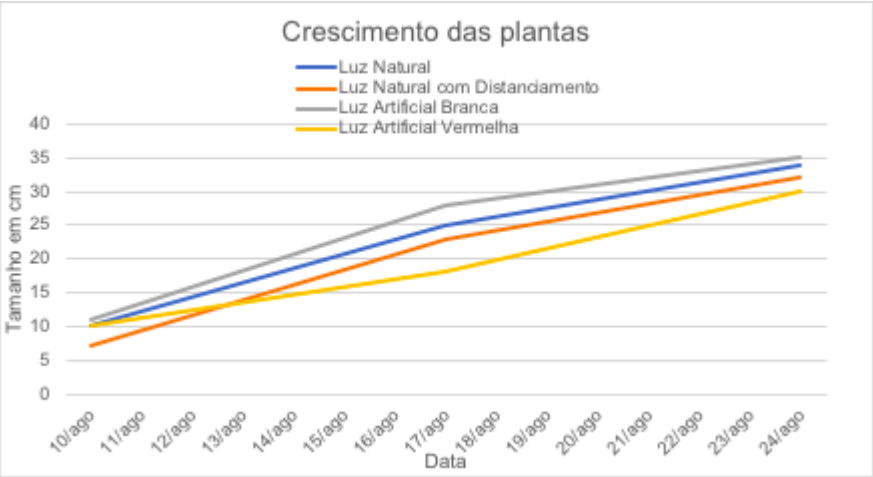


Imagem 9 – gráfico do crescimento das plantas

Como percebe-se na Imagem 9, o crescimento da planta sob influência da luz artificial branca é semelhante ao crescimento das plantas sob influência da luz solar. Isso justifica-se já que essa luz artificial é semelhante à luz solar, transmitindo um espectro de luz similares.

Nota-se também que houve um menor crescimento da planta sob influência da luz artificial vermelha. A partir do gráfico abaixo, observa-se que a planta melhor realiza a fotossíntese quando a clorofila absorve nos espectros de ondas azuis e vermelhas (BIRNER; UZUNIAN, 2017). Como só houve influência da luz vermelha, a planta cresceu menos, em comparação com o crescimento da planta sob influência da luz branca, que absorveu, além do espectro vermelho, o violeta e o azul também.

Imagem 10 – Gráfico do espectro de absorção da clorofila (BIRNER; UZUNIAN, 2017)

A Imagem 8 permite perceber a influência do distanciamento da planta sob luz natural no decorrer das semanas, como o esperado. Entre os dias 10 e 17, com a planta afastada 30 cm da janela, ela cresceu 16 cm. Já entre dos dias 17 e 24, com um afastamento maior, de 60 cm, a planta teve um crescimento de apenas 9 cm.

CONCLUSÃO

A análise do crescimento das plantas em função de diferentes situações fóticas mostrou que é possível cultivar as cebolinhas utilizando luz natural (com ou sem variações de distância em relação a janela) ou ainda utilizando luz artificial branca ou vermelha, porém a luz artificial branca e a luz natural (sem afastamento) apresentaram os melhores resultados dentre as quatro opções. Sendo o objetivo geral do experimento analisar o crescimento de plantas através de diferentes tipos de luz, percebeu-se um resultado esperado onde cada exposição, tendo variado distância em relação a fonte e a mudança na cor da luz, apresentou um resultado diferente e justificado no parágrafo acima, os dados coletados mostraram as melhores alternativas para o cultivo.

REFERÊNCIAS

BACHA, C. J. C. Análise da evolução do reflorestamento no Brasil, n.2, v. 55, p. 5-24, 2008. Disponível em: <http://ciflorestas.com.br/arquivos/doc_analise_brasil_5987.pdf>. Acesso em: 13, março de 2020.

CASTRO N. Mensuração de externalidades do transporte de carga brasileiro. Journal of Transport Literature, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 163-181, 2013. Disponível em: < https://www.scielo.br/pdf/jtl/v7n1/v7n1a10.pdf>. Acesso em: 7, junho de 2020.

MARCUS C. C., BARNES M. Healing Gardens: Therapeutic Benefits and Design. Editora: Jhon Wiley & Sons, 15 de junho de 1999.

KWEON, B. S., SULLIVAN, W. C., WILEY, A. R. Green common spaces and the social integration of inner-city older adults. Estados Unidos, v. 30, n. 6, p. 832-858, Editora: Environment and Behavior, 1 novembro de 1998. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0013916598030006 05>. Acesso em: 7, junho de 2020.

BIRNER, Ernesto; UZUNIAN, Armênio. **Biologia para um planeta sustentável**. 1. ed. São Paulo: Harbra, 2017. 187p, il.

D9 - PLANTAÇÃO EM REPRODUÇÃO DO SOLO MARCIANO

Gabriel Borba; Mariana Mendes; Nayra Alina;

Professora Orientadora: Mariane Cavalheiro

Resumo

O Planeta Terra vem enfrentando enormes problemas ambientais, como poluição, degradação do solo, extinção de espécies, desmatamento, aquecimento global e dentre outros. A evolução da tecnologia e da pesquisa possibilita que cientistas desenvolvam novas maneiras de diminuir os efeitos dos seres humanos no meio-ambiente. Inúmeras possibilidades foram colocadas em questão, mas principalmente a hipótese de saída da Terra, e de todos os destinos possíveis, Marte é o mais viável. Uma hesitação dos cientistas se relaciona ao fornecimento de alimentos em Marte, e como eles podem ser produzidos em seu solo vermelho. Essa foi a razão na qual essa pesquisa foi desenvolvida. Seu objetivo é, através de experimentos, ter certeza de que o terreno marciano é fértil, e de que plantas podem crescer nele. Para esse experimento, uma reprodução do solo marciano foi composta da mistura do solo da Terra com ingredientes como sal e vinagre. Não foi possível uma maior semelhança do solo marciano, já que faltaram componentes necessários para sua realização, como o Óxido de Ferro, devido à pandemia. Testes foram conduzidos em um vaso com feijões. Os dados foram extraídos de uma comparação entre o solo reproduzido de Marte e o solo da Terra. Os resultados não foram como o esperado, os dois vasos com a terra simulada do solo marciano não germinaram, sem vestígios algum de crescimento. Os feijões da Terra crescerem bastante, com folhas e caules, relativamente, grandes em relação às de Marte, que nem se desenvolveram. Concluindo, o experimento não obteve sucesso, porém não se pode comprovar que Marte é um lugar inadequado para a plantação e que humanos não conseguirão sobreviver, produzindo sua própria comida, nesse outro planeta, uma vez que, a simulação do solo marciano não foi feita com todos os componentes necessários para se chegar a uma semelhança maior.

Palavras-chave: Marte, plantação, solo

Abstract

Planet Earth has been facing enormous environmental problems, such as pollution, soil degradation, species extinction, deforestation, global warming, and others. The evolution of technology and research has enabled scientists to develop new ways to lessen the effects of human beings on the environment. Numerous possibilities have been put into question, but mainly the hypothesis of leaving Earth. Among all the possible destinations, Mars is the most viable. Scientists' hesitation relates to the food supply on Mars, and how it can be produced on its red soil. That was the reason why this research was developed. Its objective is to, through experiments, make sure that Mars soil is fertile, and that plants can grow on it. For this experiment, a reproduction of the Martian soil was composed mixing the Earth's soil with ingredients such as salt and vinegar. A greater similarity of the Martian soil wasn´t possible, since the components necessary for its realization, such as Iron Oxide, were missing due to the pandemic. Tests were conducted on paper cup samples with beans. The data were extracted from a comparison between the reproduced soil of Mars and the soil of Earth. The results were not as expected, the two pots simulating Mars soil did not germinate, showing no signs of growth. On the other hand, the third one with Earth soil grew a lot, with leaves and stems, relatively large in comparison to those of Mars, which have not even developed. In conclusion, the experiment was not successful, but it cannot be proved that Mars is an inappropriate place for planting and that humans will not be able to survive, producing their own food on this other planet, since the simulation of the Martian soil was not done with all the necessary components to achieve a greater similarity.

Key Words: Mars, plants, soil

Introdução

Muitos problemas socioambientais presentes no mundo atual como, por exemplo, a fome, o aquecimento global, o efeito estufa, a falta de água, os solos inférteis, entre outros, evidenciam, ainda mais, que as ações do homem vêm destruindo gradativamente o planeta Terra e tornando a vida aqui cada vez mais

inviável. Stephen Hawking, durante a Conferência de Cosmologia, realizada na Universidade de Cambridge, afirmou que o homem está perto de ponto inflexão, onde o aquecimento global torna-se irreversível (IG, 2017). Devido a isso, soluções para estes problemas vêm sendo levantadas, como a exploração espacial, com enfoque a Marte, por apresentar características semelhantes à Terra, por exemplo, o dia solar marciano tem 24 horas e 39 minutos, as estações são muito parecidas, devido a inclinação axial de Marte, entre outras. É o destino mais provável das próximas viagens e tem sido o alvo de diversos estudos (DICKERSON, 2015).

Marte é o planeta mais habitável dos que estão no sistema solar, devido à presença de uma atmosfera, mesmo que rarefeita, uma massa semelhante à da Terra e a presença de água líquida na sua superfície.

A sobrevivência dos seres humanos depende, principalmente da alimentação, e as plantações são um dos principais meios de fornecimento de alimentos. Para que uma plantação tenha sucesso seu solo tem de ser minimamente fértil, ou seja, possuir os nutrientes essenciais em quantidades balanceadas e adequadas as plantas, e ainda, ter as condições de temperatura apropriadas para o crescimento das plantas. No Brasil, a importância do solo fértil é enorme, já que o agronegócio representou, em 2016, 23% do PIB (Produto Interno Bruto) do país (FAO, 2018). Segundo a Lei de Liebig (ou Lei do Mínimo) os elementos essenciais, portanto, indispensáveis e necessários para que um solo seja considerado fértil e fornecer um bom desenvolvimento no crescimento das plantas são: N, P, K, Mg, Ca, S, Mn, Zn, Fé, Cu, B, N, H2O, CO2 e luz.

De acordo com The Martian Garden, o solo marciano é composto principalmente por Sílica, Óxido de ferro, vestígios de terra, entre outros.

Objetivos

Objetivo geral:

A partir da simulação da composição do solo de Marte, investigar a possibilidade do plantio de feijão.

Objetivos específicos:

- Identificar os componentes necessários para simular o solo marciano;

- Reproduzir o solo marciano;
- Investigar se o feijão sobrevive no solo arenoso;
- Fazer testes sobre o crescimento do feijão, a partir da simulação do solo marciano, verificando o tempo de crescimento, coloração e tamanho do caule e das folhas.

Materiais e Métodos

Na perspectiva de contribuir para a pesquisa do solo marciano, buscaremos reproduzi-lo, a partir do levantamento de seus principais componentes a fim de identificarmos o comportamento de algumas espécies de plantas, nesse caso escolhemos: alface, cebolinha e feijão, pois apresentam um curto tempo de germinação.

Para reproduzirmos o solo marciano, conforme proposto por The Martian Garden, procederemos das seguintes forma e proporção: 44% de Sílica, 18% de Óxido de ferro, 9% de Óxido de alumínio, 6% de Óxido de cálcio, 7% de Óxido de magnésio, 6% de Sulfato e 11% de vestígios de terra.

Separaremos seis potes, dentre eles, três com o solo reproduzido de Marte e os outros três com o solo da Terra e plantaremos, em torno de dez sementes, de alface, de cebolinha e de feijão dispostas igualmente nos seis potes. Ao longo do processo experimental, analisaremos e compararemos o tempo de crescimento, a coloração, o tamanho dos caules e das folhas, de ambas.

Todas as análises de reprodução do solo marciano serão repetidas três vezes em relação ao solo da Terra. Os vasos ficarão expostos à luz solar diariamente e serão regados de acordo com a taxa de evaporação por pulverização com água desmineralizada – usaremos água desmineralizada para simular a água de Marte, além de evitar a poluição com nutrientes presentes na água da torneira.

Resultados e Discussão

Foram realizados três plantios de feijão em vasos diferentes. Todos foram deixados em mesmas condições ambientais e regados da mesma maneira. No

primeiro deles, com a terra normal, o feijão cresceu normalmente (Figura 1). Nas duas simulações do solo marciano, tanto no vaso com vinagre (Figura 2) e tanto no vaso com sal (Figura 3), o feijão não cresceu.

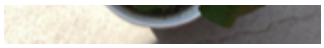


Figura 1 – Feijão plantado no solo terrestre (03/09/2020)

Figura 2 – Feijão plantado na reprodução do solo marciano com adição de vinagre (03/09/2020)

Figura 3 – Feijão plantado na reprodução do solo marciano com adição de sal (03/09/2020)

Apresentamos na tabela a seguir (Tabela 1) os resultados, de um ponto de vista quantitativo a respeito dos dados observados sobre o crescimento dos feijões.

Tabela 1: Comparação do crescimento entre os testes			
	1º Teste	**2º Teste**	**3º Teste**
Espécie De Planta	Terra	Marte – Vinagre	Marte – Sal
Feijão	Cresceu bastante	Não cresceu	Não cresceu

Critérios:

- Não cresceu: não mostrou nenhum sinal de germinação
- Cresceu bastante: apresentou bastante crescimento

Ao analisar a tabela, percebeu-se que as sementes de feijão cresceram no solo da Terra e não cresceram no solo de Marte.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos ao longo do processo, o experimento não obteve sucesso. No entanto, não se pode comprovar que Marte é um lugar inadequado para habitação e cultivo, uma vez que, a reprodução do solo marciano não foi realizada com todos os componentes necessários para uma maior semelhança. As simulações com adição de vinagre e sal, tornaram o solo infértil. Isso pode ser explicado devido a adição de vinagre e sal, já que o primeiro apresenta um nível de acidez elevado, impedindo o crescimento da planta. Já o segundo, possui um caráter básico, aumentando a alcalinidade do solo, comprometendo também o crescimento da planta, pois a planta só consegue se desenvolver em um solo que possui PH neutro. Conclui-se que a fertilidade do solo marciano não pode ser definida através desse experimento. Para se chegar a um resultado mais preciso será necessária uma reprodução mais fidedigna do solo marciano com todos os seus componentes.

Referências

The Martian Garden, MMS-2 **Enhanced Mars Simulant**. Disponível em: https://www.themartiangarden.com/mms2/mms2, acessado em: 28/05/2020;

CHINELATO, 2018. **Fatores que tornam seu solo mais fértil**. Disponível em: https://blog.aegro.com.br/o-que-torna-o-solo-fertil/, acessado em: 07/06/2020;

DICKERSON, 2015. **4 razões para acreditar que existe vida em Marte.** Disponível em: https://www.google.com.br/amp/s/canaltech.com.br/amp/ciencia/4-razoes-para-acreditar-que-existe-vida-em-marte-41787/, acessado em: 09/06/2020

IG, 2017. **Stephen Hawking: aquecimento global pode se tornar irreversível.** Disponível em: https://economia.ig.com.br/2017-07-04/stephen-hawking.htpml, acessado em: 07/06/2020;

WAMELINK, G. **Can Plants Grow on Mars and Moon:** A Growth Experiment on Mars and Moon Soil Simulants. Jornal. US National Library of Medicine National

Instituites of Healt, 2014. Disponível em: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journals.pone.0103138, acessado em: 20/03/2020

E3 - A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DAS ABELHAS E DOS POLINIZADORES

Cleysla Oliveira Santos, Júlia Fernandez Furquim Azevedo, Sofia Ladeia Frota Moreira, Yasmin Kim

Professora orientadora – Marta Rabello

Resumo

A pesquisa foi motivada pelo estudo de artigos quanto a importância da polinização e, por extensão, das abelhas, simultaneamente ao acompanhamento de notícias a respeito de atitudes que as põe em risco. Estabelecida a relação fundamental desses animais com a manutenção do meio ambiente e a alimentação, é de extrema importância que todos tenham conhecimento do assunto. Assim, o artigo busca conscientizar o público-alvo e denunciar a desinformação geral. Utilizou-se o Google Forms para a realização de uma pesquisa com perguntas de múltipla escolha, abordando dados básicos do indivíduo e o seu nível de conhecimento quanto ao tópico. Alcançando 344 indivíduos de múltiplas faixas etárias, mas especialmente jovens, demonstrou-se como uma grande parcela dos participantes, dando destaque àqueles com menor nível de escolarização, têm conhecimento baixo quanto à polinização. Em sua maioria, têm familiarização conceitos básicos, entretanto não compreendem o tema a fundo e as implicações de ações antrópicas sobre tal. Apesar da restrição da pesquisa a grupos sociais de classes mais altas, é uma clara demonstração da urgente necessidade de abordar de forma mais profunda a polinização e, mais especificamente, como as ações humanas vêm prejudicando esse fundamental processo, na grade curricular e para além do meio acadêmico.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas, Polinização, Ecologia, Conscientização

Abstract

By the simultaneous study of academic works regarding the importance of pollination and, by extension, bees, and news articles about attitudes that put them at risk, the motivation for this research arose. Having established the fundamental relationship of these animals with the maintenance of the environment and alimentation, it is of utmost importance that all citizens have ample understanding of the subject. Therefore, the main goal of this article is to raise awareness and denounce the general misinformation of the population. Thence, Google Forms was used to conduct a survey with multiple-choice questions, addressing the individual's basic personal data and their level of knowledge on the topic. Reaching 344 people from multiple age groups – but especially young people – it showed that a large portion of the participants, highlighting those less schooled, lack knowledge of pollination. Most of them are familiar with basic concepts, yet do not fully understand the subject and the implications on which anthropic actions may have. Despite the limitation of the participants to higher class social groups, it made clear the urgent need to thoroughly address pollination and, more specifically, how human actions have been damaging this fundamental process, in school's curriculums and beyond the academic environment.

KEY-WORDS: Bees, Pollination, Ecology, Awareness

Introdução

O Reino Animalia prova-se, em toda a sua plenitude e complexidade, detentor de grande parte da biodiversidade no planeta Terra. Dentre tantos seres vivos distintos, abrigadas pelo filo de invertebrados Arthropoda, classe Insecta, ordem Hymenoptera e família Apidae, estão as abelhas. Existem mais de 20 mil espécies de abelhas conhecidas, ainda que as destaquem-se as melíferas (produtoras de mel). Acredita-se que esses animais tenham sido originados a partir das vespas, entretanto há características das Apidae que as diferenciam das Vespidae: as abelhas possuem pelos por todo o corpo, enquanto as vespas são insetos pelados, por exemplo. Porém, a principal diferença entre ambas está na alimentação, uma vez que a das vespas constitui-se principalmente de outros animais, mas as abelhas, com exceção da

abelha rainha, consomem o néctar das plantas para sobreviver. No processo de extração do néctar, elas realizam polinização, colaborando para a manutenção da vida em todo o planeta (A.B.E.L.H.A, 2018)

O processo de polinização é, indubitavelmente, a mais importante função das abelhas no meio ambiente, uma vez que se trata da reprodução sexuada dos vegetais superiores – gimnospermas, portadoras de raízes, caule e folhas, e angiospermas, grupo sucessor que tem como aquisição evolutiva as flores e frutos. A execução da fecundação é baseada, resumidamente, em três etapas básicas: o pólen, gameta masculino composto por proteína, água, vitaminas e aminoácidos e localizado na antera, é removido de seu lugar de origem (tanto por agentes bióticos quanto por abióticos), transportado e depositado no estigma receptor, gameta feminino; tal procedimento ocorre tanto de maneira direta, na qual o grão de pólen cai no estigma de sua mesma flor, denominada autopolinização (nada vantajosa, uma vez que impossibilita a variabilidade genética), quanto indiretamente, na qual o transporte do gameta masculino é feito pelos agentes polinizadores e seu destino é o estigma de outra flor (vantajoso, já que permite a variabilidade genética). Em relação à polinização indireta, é dividida entre agentes abióticos - anemofilia, pela qual o vento é responsável, e hidrofilia, realizada por intermédio na água - e bióticos - quiropterofilia, realizada por morcegos, ornitofilia, concebida por aves e entomofilia, que envolve moscas, besouros, borboletas, vespas e, impreterivelmente, abelhas. Esse principal recurso do qual as abelhas são incumbidas não é só benéfico para elas, em vista das substâncias - néctar, composto de açúcares, e pólen - que recebem em prol da garantia da construção de suas colmeias, mas também para toda natureza a elas abrangente (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2015).

Elas são imprescindíveis para o equilíbrio dos ecossistemas, uma vez que são responsáveis pela polinização de plantações de alimentos, como as frutas, grãos e legumes, que são indispensáveis para os seres humanos, posto que mais da metade é decorrente da polinização das abelhas. Desse modo, caso as abelhas desaparecessem, não haveria mais agricultura, o que acarretaria uma menor atividade agrícola, fazendo com que houvesse uma escassez de alimentos e desequilíbrio econômico. (JOVENS REPÓRTERES PARA O AMBIENTE, 2015). Como disse Albert Einstein, as abelhas são de suma importância, pois “Se as abelhas

desapareceram da face da Terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem as abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana." (EINSTEIN, 2015).

É de devida importância que todos conheçam o fundamental papel das abelhas, animal frequentemente menosprezado, em nosso ecossistema. Como já foi dito, esses artrópodes são elementos primordiais na reprodução das angiospermas, posto que são os principais polinizadores. Assim, todas as atitudes dos seres humanos que põem a vida desses agentes em risco, como o uso abusivo de agrotóxicos dentre outras interferências antrópicas inconsequentes no meio, são, no mínimo, insustentáveis (DEVILLERS et al, 2002).

Com isso, o trabalho de pesquisa realizado e a produção deste artigo têm por finalidade compreender melhor a importância das abelhas e compartilhar os resultados obtidos, enfatizando a necessidade de sua preservação. Quanto mais pessoas conhecerem e se sensibilizarem por essa pauta, mais perto a sociedade estará de mudar a forma como se relaciona com o meio ambiente de modo a preservar os agentes polinizadores. Afinal, a disseminação do conhecimento é a principal arma na luta pelo desenvolvimento sustentável. “A educação ambiental, nas suas diversas possibilidades, abre um estimulante espaço para repensar práticas sociais e o papel dos professores como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os alunos adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável” (JACOBI, 2003).

Objetivos

Objetivo geral: investigar e conscientizar a população sobre a importância da polinização por abelhas

Objetivo Específico: -Compilar as análises de pesquisas prévias sobre a importância das abelhas

-Investigar possíveis impactos negativos da ausência de abelhas como polinizadores naturais nos ecossistemas e agricultura

-Pesquisar motivos pelos quais as abelhas estão em risco

-Conscientizar o público sobre a importância das abelhas

-Investigar o papel da produção de mel no conflito envolvendo as abelhas

-Analisar resultados da pesquisa de opinião levantada pelo grupo

Materiais e métodos

Foi feita uma pesquisa em formato de Google Forms, onde foi requisitada a opinião de pessoas de idades, profissões, níveis de escolaridade e residentes de diferentes localidades a respeito da importância das abelhas.

Resultados e discussão

O formulário online, aberto no dia 27 de agosto, foi fechado no dia 2 de setembro deste ano, tendo contado com a participação de 344 indivíduos. Tal grupo contava com a participação de pessoas de múltiplas faixas etárias (desde pessoas cuja idade varia entre 10 e 15 anos até outras com mais de 60 anos de idade), contudo houve uma expressiva maioria de participantes jovens, considerando que 47,1% deles tinham entre 16 e 20 anos de idade, como se pode observar na primeira figura abaixo [Fig.1]. Também é importante apontar que o grupo analisado é caracterizado majoritariamente por habitantes de área urbana, dado que 92,4% dos que responderam o formulário informaram morar em uma região metropolitana, o que fica evidenciado na [Fig. 2].

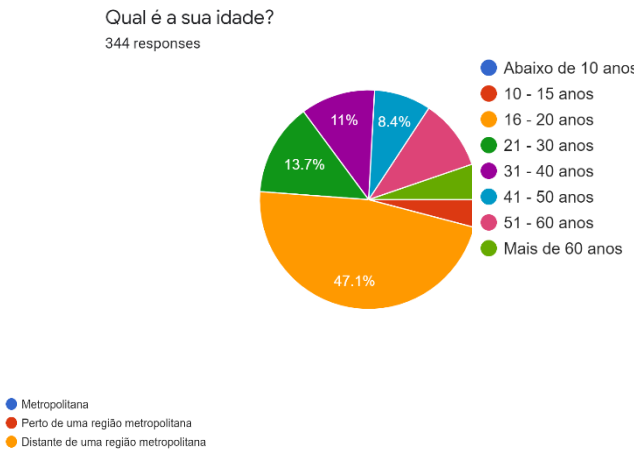


Fig.1

Fig.2

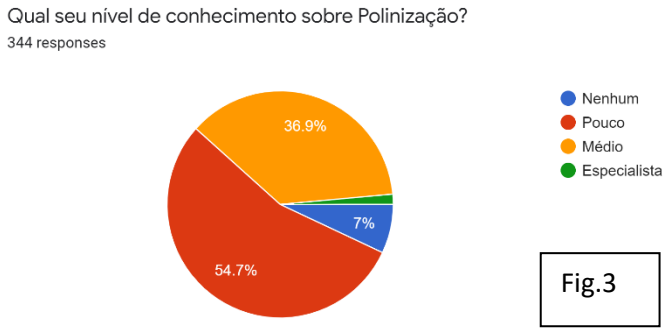


Fig.3

Com relação à conscientização, é de suma importância dar ênfase à certos dados: apesar de 69,5% [Fig.4] alegar já ter tido algum contato com materiais, estudos, reportagens ou pesquisas sobre a importância das abelhas, 61,7% [Fig.3] revelou ter pouco ou nenhum conhecimento sobre polinização. Além disso, a avassaladora maioria de 92,7% afirmou não conhecer ou participar de nenhuma organização, movimento ou instituição que tem como o objetivo a conscientização quanto ao tema e 17,2% informou não saber que as abelhas têm uma relação fundamental com os alimentos que consumimos. Tais dados são preocupantes em uma sociedade em que as abelhas, nossos principais agentes polinizadores estão ameaçados.

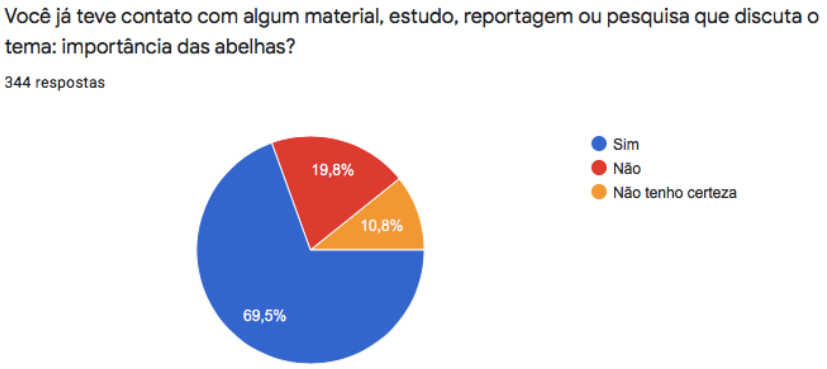


Fig.4

A vasta maioria (parcelas maiores que 90%) das respostas indicavam familiarização com termos básicos relacionados ao tema, como: polinização, ecologia pólen ou néctar. Entretanto, esses números decresciam conforme os termos se tornavam mais específicos da área de biologia floral, como: melífero (que produz mel), entomofilia (sistema de polinização em que determinadas plantas atraem insetos) e melitofilia (sistema de polinização em que determinadas plantas atraem insetos himenópteros, como abelhas e vespas). No caso destes termos, apenas 18,3%, 12,2% e 7,3% dos indivíduos com quem foi realizada a pesquisa se demostraram familiarizados com eles, respectivamente, sendo que todos estes dados estão

demonstrados na [Fig.5]. Novamente, observa-se que o conhecimento da maioria das pessoas com relação ao tema é existente, porém bastante limitado.

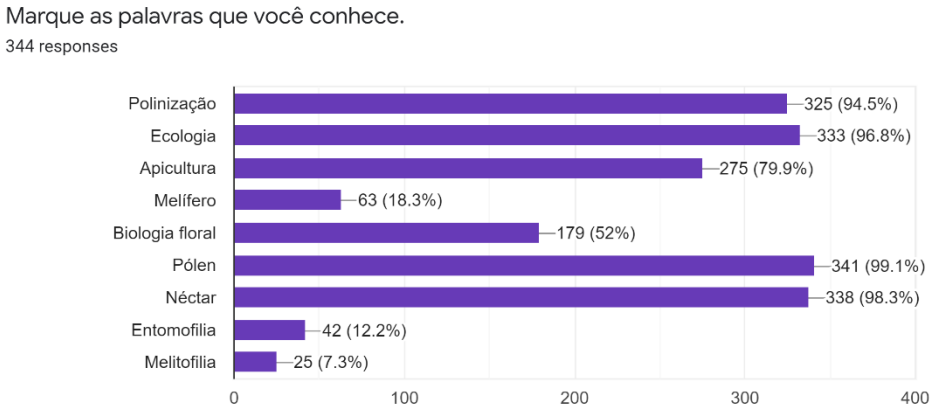


Fig.5

Na realização de uma comparação cruzada, foi possível a percepção de interessantes padrões inquestionavelmente pertinentes e esclarecedores. Primeiramente, há uma relação direta entre a educação dos participantes e seu conhecimento a respeito da relevância que as abelhas têm em nosso ecossistema: dos 239 indivíduos que afirmaram terem entrado em contato com materiais que discutiam essa questão, os dois níveis de escolaridade mais predominantes foram ensino médio incompleto - reflexo do grupo restrito que o formulário conseguiu alcançar - com 92 e pós graduação, com 66; é empírica, portanto, a conclusão de que uma maior erudição eventualmente guia o indivíduo à conceptualização de que as abelhas não se tratam exclusivamente de insetos inconvenientes e temíveis por seus ferrões, mas de animais essenciais para a manutenção da vida na Terra.

Desses membros do ensino médio, unanimemente na faixa etária de 16 a 20 anos, foi possível o resgate de outro dado: das 129 pessoas que se tornariam polinizadores caso lhes fosse dada a oportunidade, 47 estão dentro dessa faixa etária. É primordialmente necessária a retomada da restrição de abrangência do formulário; não obstante, permanece válida a inferência irremediavelmente positiva de que a população jovem se mostra muito mais engajada nas adversidades ambientais atualmente - assim como deveria ser, uma vez que o apreço pelo planeta onde habitam é, minimamente, imprescindível.

Em contrapartida, foi possível a assimilação de uma informação preocupante: dos 184 participantes que afirmaram ter uma boa impressão da Apicultura - tipo de extrativismo que explora colônias de abelhas em benefício do homem -, 77 afirmaram

ter médio conhecimento sobre os processos que envolvem o inseto em questão, 91 afirmaram ter pouco e 11, nenhum conhecimento. Isso reflete com absurda clareza o motivo pelo qual a apicultura agressiva mantém-se com relativa tranquilidade no país: a ignorância da população em relação aos pesticidas extremamente tóxicos aos agentes polinizadores utilizados pelos apicultores e agricultores – que muitas vezes assumem ambos os papéis - de maneira a permitir a perpetuação de uma das práticas que mais contribuem para o Colony Collapse Disorder (CDD), ou Desaparecimento das Abelhas (PIRES, 2016).

Por fim, é necessário chamar atenção às possíveis fragilidades da pesquisa. Ao comparar as respostas com relação às faixas etárias dos participantes da pesquisa àquelas relativas a sua escolaridade, é possível observar que, no mínimo, a vasta maioria apresentava a escolaridade esperada para sua idade. Isso não reflete a realidade da maioria da população do país, o que leva a uma já esperada conclusão: a pesquisa não alcançou muito além da bolha social da instituição que a criou, o colégio particular de elite Bandeirantes. Dessa forma, os resultados, no geral, não refletem a população brasileira como um todo, mas principalmente esse grupo social.

Conclusão

A respeito da situação das abelhas, bem como de sua importância para os ecossistemas, destaca-se o baixo nível de conhecimento e de conscientização, visto que, como demonstrado, os insetos são os principais polinizadores e, portanto, fundamentais na reprodução de angiospermas. No contexto atual, dado o risco de extinção desses animais, torna-se cada vez mais essencial a compreensão e mobilização da população. Os resultados do estudo ressaltam ainda mais a necessidade de abordar o assunto mais frequentemente e com maior seriedade, visto que foi comprovada a desinformação e o descaso geral. Por isso, conclui-se que é necessário abordar a importância das abelhas, tanto na grade curricular, como fora do meio acadêmico, de modo que o conhecimento alcançaria diversas camadas sociais.

Referências bibliográficas

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Scielo, 2003.

SHAFIEE, S. et al. Potential application of machine vision to honey characterization. Trends in Food, Science & Technology, v. 30, issue 2, April 2013.

DEVILLERS, J., PHAM-DELÈGUE, M.H., Honey bees: Estimating the Environmental Impact of Chemicals. Taylor & Francis, 2002.

DE OLIVEIRA LIMA, R., RBEIRO DE SANTANA DESIDERIO, E.A., A importância da preservação das abelhas e o crescimento de meliponários em áreas urbanas, Revista Saúde UNG-SER, 2019.

PORRINI, C., et al, Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination, Reaseach Gate, 2003.

SILVIA SOARES PIRES, C., et al, Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há caso de CCD?, Scielo, 2016.

JOVENS REPÓRTERES PARA O AMBIENTE, 2015. **Qual é a importância das abelhas na manutenção dos Ecossistemas?**. Disponível em: <https://jra.abae.pt/plataforma/artigo/a-importancia-do-ser-abelha-extincao-das-abelhas-provocaria-extincao-dos-humanos-em-4-anos/>. Acesso em 07/07/2020

SEM ABELHA SEM ALIMENTO, 2019. **Um alerta sobre os prejuízos causados pelos pesticidas**. Disponível em <https://www.semabelhasemalimento.com.br/um-alerta-sobre-os-prejuizos-causados-pelos-pesticidas-na-apicultura-e-meliponicultura-no-brasil/?lang=em>. Acesso em 03/09/2020

ESCOLA KIDS, 2015. **Extrativismo**. Disponível em <https://escolakids.uol.com.br/geografia/extrativismo.htm>. Acesso em 03/09/2020

A.B.E.L.H.A - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS. **Abelhas e a polinização**. Disponível em: https://abelha.org.br/abelhas-e-a-polinizacao/. Acesso em: 03 set. 2020

PORTAL SÃO FRANCISCO, 2015. **Abelha**. Disponível em: < https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/abelha. Acesso em: 15 out. 2020

THE OHIO STATE UNIVERSITY, 2018. **Pollination Investigators**. Disponível em: < https://u.osu.edu/pollinationinvestigators/experiment/>. Acesso em 20/10/2020

G2 - SIMULAÇÃO DE UMA PLANTAÇÃO NO SOLO DE MARTE

Caio Spósito; Eric Lopes; Gabriel Hackett; Mariana Franze e Octavio Farina

Professora Orientadora: Lílian Siqueira

Resumo

Com todos os problemas ambientais vivenciados ultimamente no mundo, como, por exemplo as queimadas e esgotamento do solo é necessário encontrar novas soluções para esses problemas. Uma das soluções apontadas pelos cientistas é a possível vida em Marte, para isso ser possível estudos foram feitos para verificar a possibilidade de plantio no planeta vizinho. Após pesquisas foi detectado que o solo marciano não tem matéria orgânica suficiente para plantio. Com o intuito de encontrar uma solução para esse problema foi projetado uma simulação do solo de Marte, onde foram introduzidos meios básicos, ácidos e salgados em vasos distintos com terra e uma cebolinha já germinada. Em resumo foram obtidas mudanças no tamanho das cebolinhas, diferentemente do que foi pensado anteriormente a simulação em meio salgada foi a que obteve melhores resultados, enquanto os outros ou mantiveram o tamanho ou cresceram o que já tinha sido previsto, entretanto, houveram complicações que não foram previstas, como, por exemplo as pontas das cebolinhas de todas as simulações secaram, e algumas secaram como um todo perdendo a sustentação.

PALAVRAS-CHAVE: Marte; solo; simulação; testes.

Abstract

With all the environmental problems the world is going through lately, for example the rainforest burns and soil depletion, is necessary to find new solutions for these problems. One of the solutions pointed by scientists is the possibility of life in Mars, for this to be possible studies have been made to verify the possibility of planting on the red planet. After research was done, it was detected that the Martian soil does not have sufficient organic material for planting. With the aim of finding a solution to

this problem it was projected a simulation of Mars soil, where it was introduced acid, base, and a salt solution in different vases with a sprouted plant. In resume there where changes on the growth of the plant differently than what was thought, the simulation in salt solution was the one with more results, while the other ones ither maintained their size or growth what was predicted before, however there where complications which were not previously imagined, as the point of all of them dried up or even dried for complete loosing total support.

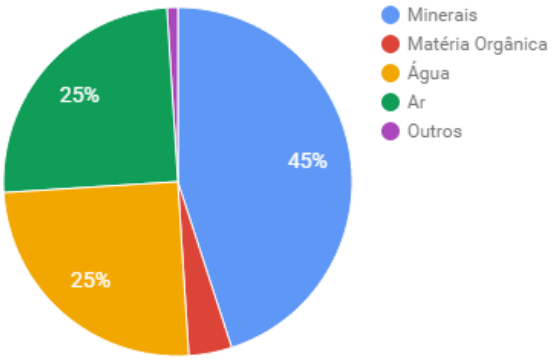
KEY-WORDS: Mars; soil; simulation; tests.

Introdução

Atualmente no mundo existem diversos problemas ambientais entre eles as queimadas, o aquecimento global e a infertilidade dos solos. Por esse motivo é de extrema importância que sejam descobertas formas de manter uma produção que sustente a sobrevivência do ser humano. Uma das discussões levantadas por cientistas é investigar a possibilidade de viver em outro planeta, como, por exemplo Marte.

O gasto energético do ser humano é resultado de sua alimentação a qual tem início na primeira parte da cadeia alimentar composta pelos produtores. Devido ao processo de fotossíntese realizado pelos produtores existe a necessidade de sais minerais e água no solo para o fenômeno acontecer.

Os solos são formados pelas degradações das rochas, isso é resultado do intemperismo, o qual resulta em diferentes tipos de solos. Esses podem ser



classificados conforme a textura e a presença de areia ou argila na sua composição. Independente da classificação um solo fértil apresenta em média 45% de elementos minerais, 25% de ar, 25% de água e 5% de matéria orgânica (ZIMBACK,2003).

Após testes foi descoberto que o solo marciano se assemelha ao basalto vulcânico, há uma alta quantia de oxido de ferro, juntamente de feldspato, piroxênio e olivina. Assim sabe se que o solo teve pouco contato com água. Um dos principais problemas detectados é que não foram encontrados vestígios de matéria orgânica no solo marciano (ORZECHOWSKA et al.,2011). A falta de água e material orgânico representa em média 30% dos componentes do solo ideal.

Table 5. *Amounts of target PAHs detected in Mars analogue samples. Samples 'P'-analytes extracted with the SPME/PDMS; samples 'PE'-analytes extracted through liquid extraction*

(a) Sample	P-8	PE-8	P-7	PE-7	P-6	PE-6	P-5	PE-5	P-3	PE-3	P-2	PE-2
Sample mass (g)	0.733	3.17 (0.04)[a]	0.948	3.16 (0.12)	0.881	3.15 (0.09)	0.750	3.51 (0.19)	0.888	3.33 (0.10)	0.783	3.33 (0.17)
PAH	Amount (ng g^{-1} sample)											
Naphthalene	20	4.2 (0.84)	4.9	4.5 (1.1)	8.0	4.4 (1.1)	8.6	3.7 (0.94)	3.1	4.1 (0.88)	4.9	3.9 (0.65)
Acenaphthylene	72				62		61				26	
Acenaphthene		3.9 (0.78)		4.0 (0.85)		1.3 (0.26)	1.3	3.5 (0.98)		2.5 (0.52)	1.7	3.6 (0.61)
Fluorene	6.4	4.5 (0.81)	21	4.9 (1.1)	13	5.0 (1.1)		4.0 (1.0)	5.5	4.6 (0.23)	13	4.1 (0.82)
Phenanthrene		5.5 (1.1)	1.8	4.3 (0.95)		7.4 (1.9)	6.9	3.1 (0.78)	5.1	6.8 (1.4)	9.7	4.6 (0.69)
Anthracene			0.4									
Fluoranthene		4.7 (0.89)		4.7 (0.89)		4.7 (0.92)		4.0 (0.88)		4.4 (0.66)	6.5	4.2 (0.84)
Pyrene		4.5 (0.68)		4.3 (0.65)		4.3 (0.86)		3.7 (0.55)		4.0 (0.60)	13	3.8 (0.65)
Benz[a]anthracene		6.7 (0.54)		2.4 (0.29)		4.2 (0.63)		3.8 (0.57)		6.0 (1.2)		3.9 (0.78)
Chrysene		1.9 (0.22)		4.2 (0.50)		4.7 (0.71)		4.0 (0.48)		6.5 (1.0)		2.0 (0.26)
Benzo[b]fluoranthene		6.1 (0.91)		4.1 (0.05)		4.5 (0.68)		5.5 (0.66)		3.7 (0.44)		3.6 (0.36)
Benzo[k]fluoranthene												
Benzo[a]pyrene		4.7 (0.47)		2.0 (0.28)		4.7 (0.85)		1.8 (0.23)		5.9 (0.77)		4.1 (0.62)
Indeno[1,2,3-cd]pyrene		2.0 (0.16)		3.6 (0.53)		6.7 (1.23)		3.9 (0.62)		5.6 (0.69)		
Dibenz[a,h]anthracene		0.90 (0.018)		0.90 (0.018)		1.7 (0.24)				1.8 (0.23)		0.50 (0.11)
Benzo[ghi]perylene		1.5 (0.17)		4.5 (0.63)		1.6 (0.21)		2.9 (0.46)		1.3 (0.20)		
Surrogate- Anthracene-d_{10} (% recovery)		50 ± 10		81 ± 20		79 ± 19		50 ± 11		88 ± 19		60 ± 10

(b) Sample	P-14	PE-14	P-13	PE-13	P-10	PE-10	P-1	PE-1	HOBO	HOBO-E	SKOV	SKOV-E
Mass of sample (g)	0.718	3.53 (0.09)[a]	0.861	3.21 (0.14)	0.657	3.31 (0.09)	0.733	3.23 (0.16)	1.38	3.04 (0.05)	0.472	2.43 (0.13)
PAH	Amount (ng g^{-1} sample)											
Naphthalene	5.3	3.9 (0.97)	9.2	4.2 (0.92)	9.2	13 (2.6)	12	4.1 (1.3)	3.0	4.5 (1.1)	22	7.4 (3.0)
Acenaphthylene	13		40		11	1.7 (0.37)	37		14		8.3	
Acenaphthene	1.3				0.5	4.5 (1.12)	0.2	1.2 (0.36)	1.2		2.4	
Fluorene	5.4	4.8 (1.1)	6.1	1.5 (0.33)	7.1	6.5 (1.6)	3.3	4.4 (1.3)	5.5	5.7 (1.4)	8.2	10 (2.2)
Phenanthrene	3.6	8.0 (2.2)	1.1	9.1 (2.3)	1.0	27 (6.8)	2.2	3.8 (1.1)	16	9.2 (2.3)	50	48 (12)
Anthracene							0.3				1.1	
Fluoranthene	3.3	4.3 (0.95)	3.6	4.9 (0.89)	5.9	15 (3.6)	5.8	4.7 (1.4)	14	5.2 (1.2)	35	15 (3.8)
Pyrene	4.2	3.8 (0.57)		4.4 (0.88)	8.5	23 (5.8)	4.1	4.5 (1.4)	13	4.7 (1.1)	47	15 (3.8)
Benz[a]anthracene		1.9 (0.23)		2.1 (0.35)				6.4 (1.9)		2.2 (0.33)	2.6	
Chrysene		5.8 (0.87)		2.3 (0.35)		8.1 (1.6)	1.1			4.7 (0.75)	7.8	3.8 (0.76)
Benzo[b]fluoranthene		1.7 (0.22)		7.0 (1.2)		8.3 (1.7)		4.3 (0.69)		4.3 (0.65)		
Benzo[k]fluoranthene												
Benzo[a]pyrene		5.6 (0.72)		4.0 (0.52)				6.6 (0.99)		2.3 (0.35)		3.5 (0.53)
Indeno[1,2,3-cd]pyrene		5.7 (1.02)		6.4 (0.90)		2.0 (0.3)						2.5 (0.38)
Dibenz[a,h]anthracene		0.60 (0.072)		0.90 (0.14)		2.6 (0.39)				3.3 (0.49)		
Benzo[ghi]perylene				4.8 (0.49)		4.3 (0.67)		6.3 (0.99)		1.8 (0.28)		
Surrogate- anthracene-d_{10} (% recovery)		125 ± 5.0		95 ± 10		61 ± 12		50 ± 16		113 ± 2.0		70 ± 19

Figura 2- tabela composição do solo de Marte

Devido à infertilidade do solo de Marte é necessária a realização de pesquisas para entender o que pode ser feito para poder ser viável a plantação no outro planeta.

Após discussões, o grupo elaborou uma forma de testagem, para investigar se os recursos escassos no solo poderiam ser relacionados ao fato do solo ser um meio ácido, básico ou uma solução salgada. Um material orgânico já germinado foi implantado em solos com características distintas, para assim ser possível concluir qual seria mais eficaz.

Questões como a falta de água foram levadas em consideração, mas como a análise central são os componentes do solo, e não um sistema de irrigação que auxilie no plantio, a irrigação feita teve espaços de tempo maiores e nem sempre regrados.

Objetivos

Objetivo Geral:

- Estudar a possibilidade de plantio em um solo simulado de Marte.

Objetivos Específicos:

- Estudar a composição do solo de Marte;
- Simular a mistura de terra com diferentes componentes;
-Testar uma plantação sob diferentes condições de simulação de solo;
- Avaliar se todas as alterações no solo simulado são eficientes;
-Entender se os fatores climáticos podem ter interferência no processo de crescimento da planta testada.

Materiais e Métodos

Para alcançar os objetivos foi realizada uma simulação de três solos com composições diferentes, o tempo de simulação durou duas semanas.

Primeiramente foi analisado quais composições poderiam ser feitas resultando em uma com o pH ácido, um com Ph básico e último com uma solução salgada. Também foi feita uma amostra como parâmetro onde não foi introduzido nenhum elemento novo, apenas a terra com seus próprios componentes. Este foi o experimento controle.

Figura 3- Vasos para experimento.

Montagem:

Na montagem do projeto foram usados quatro vasos iguais como na imagem anterior, os vasos têm um diâmetro superior de 10 cm, inferior de 3 cm e 9cm de altura. Também foram usadas 4 cebolinhas já germinadas, uma em cada vaso.

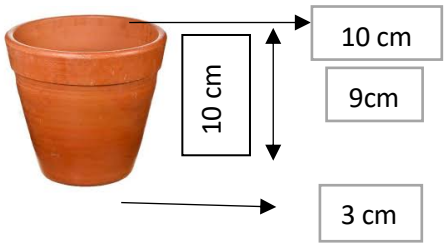


Figura 4 - vaso com medidas

No primeiro vaso (Ácido) juntamente à terra foi acrescentado vinagre de maçã, o meio ácido foi misturado aos poucos com a terra ate encher o vaso, a cebolinha foi introduzida no meio do processo, no final foram usados o correspondente a 6 colheres de chá padrão de vinagre. O procedimento para o meio básico foi o mesmo, nesse foi usado o detergente líquido (6 colheres de chá).

Na solução salgada, dissolveu-se uma colher de chá de sal grosso triturado até a metade de um copo plástico padrão, a mistura foi aos poucos misturada com a terra e depois, a cebolinha foi introduzida.

Procedimento:

Após a montagem de todos os vasos, eles foram mantidos no mesmo lugar, onde havia incidência direta de sol e era arejado. Como foi dito na introdução a falta de água em Marte interferiu na simulação feita, pelo planeta vermelho não ter acesso a água, no projeto optou-se por regar as cebolinhas com pouca água, o processo de irrigação foi feito através de um spray e ocorria a cada dois dias.

No Início do procedimento as cebolinhas mediam 15 cm a básica, 12 cm a ácida, 8 cm a com sal e 18 cm a normal. Na primeira não foram observadas mudanças no seu tamanho, já na segunda semana foi possível notar um pequeno crescimento em algumas sendo elas a de meio básico, salgado e normal.

A tabela abaixo apresenta a medida das cebolinhas no início da análise.

	Normal (controle)	Ácido	Básico	Sal
Início	18 cm	12 cm	15 cm	8 cm

Resultados e Discussão

Os quatro vasos com as cebolinhas foram colocados em uma varanda, e foram deixados sob as mesmas condições de temperatura, umidade do ar e rega (duas vezes por semana). O experimento foi analisado por duas semanas.

Figura 5 - imagem ilustrativa de uma cebolinha já germinada e desenvolvida.

A tabela abaixo apresenta os resultados de crescimento da cebolinha nos diferentes vasos:

	Normal (controle)	Ácido	Básico	Sal
Início	18 cm	12 cm	15 cm	8 cm
Semana 1	manteve	manteve	manteve	manteve
Semana 2	20 cm	manteve	17 cm	10,5 cm

Após o fim da segunda semana as cebolinhas não mudaram mais de tamanho. Como foi suposto anteriormente pelo grupo, a cebolinha em meio ácido não continuou crescendo, o controle e a básica continuaram crescendo, mas ao contrário do que foi

pensado, a cebolinha com meio salgado continuou crescendo e foi a que teve maiores resultados.

Isto pode ter ocorrido por características da própria planta, já que algumas espécies sobrevivem a meios mais ou menos ácidos, e com maior ou menor quantidade de sal. Esta investigação mostrou que, para a cebolinha, uma colher de chá de sal misturada à terra pareceu favorecer ao crescimento da planta.

Entretanto, ocorreu algo que não era previsto em todas as simulações, as pontas de todas as cebolinhas secaram na semana dois e outras secaram por completo neste mesmo período.

As figuras abaixo apresentam as plantas após duas semanas.

Figura 7- imagem aérea dos vasos na segunda semana

Pode-se sugerir algumas possibilidades para as plantas terem ficado secas neste curto período.

- No tempo de duas semanas em que o experimento ocorreu, a amplitude térmica em São Paulo foi muito grande, como registrado nas figuras abaixo.

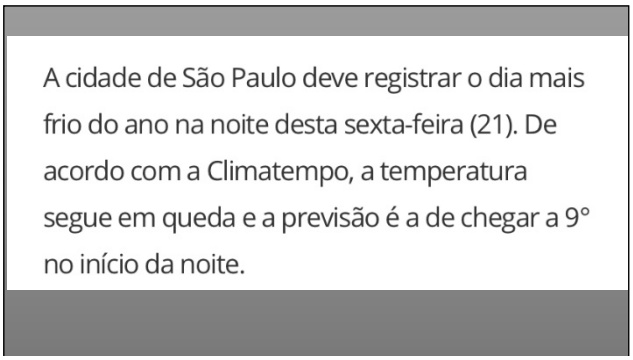


Figura 8 - amplitude térmica ao final da primeira semana.

Figura 9 - previsão do tempo ao final da segunda semana de testes.

- O local onde as simulações ficaram nos dias de sol, receberam muita luz e muito calor e talvez as cebolinhas sejam mais sensíveis a temperaturas muito altas;

- Pelo grupo optar em manter uma irrigação sem muita gradação, como seria a de Marte, as cebolinhas podem ter ficado mais secas por falta de água;

- As cebolinhas que receberam um corte para padronização em cada vaso podem ter sido alteradas através do corte.

Outro ocorrido derivado do ressecamento/queimada foi a falta de sustentação apresentada pela simulação com meio básico e ácido. As cebolinhas ficaram praticamente inteiras caídas.

Os riscos e dificuldades previstos anteriormente pelo grupo foram majoritariamente controlados e solucionados. A possibilidade de uma planta não germinar a tempo foi solucionada com o uso de uma cebolinha já germinada e transplantada para o vaso. Não houve o caso de nenhuma simulação não crescer, então essa dificuldade não foi enfrentada. O único risco detectado previamente pelo grupo que se concretizou foi a possível falta de água, a qual não é possível afirmar ser o causador do problema da secura. Surpreendentemente, uma das dificuldades pensadas, que seria a baixa incidência de sol, não ocorreu, mas sim o oposto, houve

uma incidência maior do que a esperada nos dias quentes e que também é um dos possíveis motivos pelo qual a simulação não teve total eficiência.

Deve- se enfatizar que os testes feitos, especialmente com o detergente, são específicos para fins de investigação experimental e essa cebolinha não deve ser consumida.

Conclusão

Considera-se que os objetivos deste projeto foram atingidos, uma vez que foi possível analisar o crescimento da cebolinha em diferentes condições, mesmo as pontas tendo secado.

Acredita-se que seja necessário realizar novamente o experimento com condições climáticas mais estáveis, incluindo um melhor tempo de incidência direta do sol, além disso um maior prazo para observação da simulação e um controle mais rigoroso da rega das plantas.

Referências

Citações:

ORZECHOWSKA, G.E, KIDD, R.D, FOING, B.H, KANIK, I., STOKER, C., EURENFREUND, P. **Analysis of Mars analogue soil samples using solid-phase microextraction, organic solvent extraction and gas chromatography/ mass spectrometry**. International Journal of Astrobiology, n10, v.3, p.209-219,2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/231960432_Analysis_of_Mars_analogue_soil_samples_using_solid-phase_microextraction_organic_solvent_extraction_and_gas_chromatographymass_spectrometry >. Acessado em: 02/09/2020.

ZIMBACK, C. **Formação dos solos.** Faculdade de Ciências Agronômicas,2003

Disponível em:<http://files.huigorflr.webnode.com/200000013-ee2f3ef264/Apostila_Formacao_solo_ZIMBACK_2003_Unesp_Botucatu.pdf>. Acessado em 27/10/2020

Figuras:

Figura 1- **Composição e tipos de solo**. Amigo pai, 2015. Disponível em: <https://amigopai.wordpress.com/2015/11/22/composicao-e-tipos-de-solo/ >. Acessado em: 02/09/2020.

Figura 2- ORZECHOWSKA, G.E, KIDD, R.D, FOING, B.H, KANIK, I., STOKER, C., EURENFREUND, P. **Analysis of Mars analogue soil samples using solid-phase microextraction, organic solvent extraction and gas chromatography/ mass spectrometry**. **International Journal of Astrobiology**, n10, v.3, p.209-219,2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/231960432_Analysis_of_Mars_analogue_soil_samples_using_solid-phase_microextraction_organic_solvent_extraction_and_gas_chromatographymass_spectrometry>. Acessado em: 02/09/2020.

Figura 3- imagem feita pelos autores

Figura 4- **Bolei Magazine**. 2020?. Disponível em: <http://bolelimagazine.com.br/novaloja/vaso_comum_01_csc >. Acesso em: 02/09/2020.

Figura 5 – **IStok.** 2020?. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/foto/cebolinha-plantas-e-ervas-gm97883106-12304927>. Acesso em: 02/09/2020.

Figura 6- imagem feita pelos autores

Figura 7- Imagem feita pelos autores

Figura 8- **G1**. 2020. Disponível em: : <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/08/21/com-temperatura-em-queda-cidade-de-sp-deve-ter-dia-mais-frio-do-ano-nesta-sexta-feira.ghtml>. Acesso em: 02/09/2020.

Figura 9- Imagem clima tempo. Acesso em: 02/09/2020.

G4 - CONSUMO DE CARNE E EMISSÃO DE CO_2

Felipe Pires; Giuliano P; Isabela Sader; Luca Enzo; Mariana Carvalho.

Professor orientador: Gabriel Steinicke

Resumo

Como consequência das atividades humanas, as emissões gases de efeito estufa estão aumentando de forma significativa recentemente, acarretando na intensificação do aquecimento global. Considerando esse crescente problema ambiental, o vegetarianismo surgiu como uma possível solução. Esse projeto científico tem a finalidade de analisar o impacto da redução do consumo de carne, especialmente a de origem bovina - visto que a carne de vaca corresponde a uma grande porcentagem das emissões de gás metano - no aumento das temperaturas da Terra. Todas as informações e dados pesquisados para a elaboração desse artigo foram coletados de trabalhos científicos prévios relacionados ao aquecimento global, encontrados por meio da ferramenta “Google Acadêmico”. Brevemente, os resultados obtidos já eram esperados pelos pesquisadores, e demonstraram que a criação de gado contribui mais do que todos os meios de transporte (unidos) para as emissões de gases de efeito estufa, por exemplo. Entretanto, um dado que se destaca mostra que 1kg de carne bovina é equivalente a 6,7kg de CO_2 liberados na atmosfera. Portanto, a redução do consumo de carne provou ser um método eficiente de desacelerar o aquecimento global, uma vez que essa é uma fonte de proteína que pode ser substituída por outros alimentos, apresentados ao longo do artigo.

PALAVRAS-CHAVE: aquecimento global, mudança climática, efeito estufa, criação de gado, vegetarianismo, CO_2.

Abstract

As a result of human activity, the emissions of greenhouse effect gases have been soaring significantly in recent years, leading to an intensification of global warming. Considering this growing issue that the world is facing, vegetarianism turned out to be a possible solution. This scientific project aims to analyze the impact of

decreasing steak consumption, specifically from cattle, - since this kind of food represents a large percentage of methane emissions - in the rising temperatures of Earth. All the information and data researched for this article were gathered from previous scientific papers regarding global warming, which were found using “Google Scholar”. Briefly, the results revealed to be as expected by the researchers, showing that breeding cattle contributes more than all the types of transportation (united) to the emissions of greenhouse effect gases, for instance. However, a figure that stands out demonstrates that 1kg of bovine meat is equivalent to an amount of 6,7kg of CO_2 unleashed into the atmosphere. Therefore, reducing the levels of steak consumption proved to be an efficient way of slowing down global warming, once that this source of protein can be replaced by other sorts of food, indicated further in the article.

KEYWORDS: Global warming, climate change, greenhouse effect, cattle breeding, vegetarianism, CO_2.

Introdução

A emissão de CO_2, apesar de ser um processo natural e necessário para o meio ambiente, ao longo dos anos vem se intensificando devido às atividades antrópicas, e dessa maneira, passa a ser negativo e prejudicial não só para o planeta, mas também para a saúde humana.

O aquecimento global é o aumento da temperatura média dos oceanos e da camada próxima à superfície da Terra. Esse processo é uma das principais consequências da emissão em larga escala dos gases de efeito estufa, especialmente do dióxido de carbono. A elevação do nível do mares por causa do derretimento das calotas polares pode ocasionar o desaparecimento de ilhas e até mesmo de cidades litorâneas; os corais, diferente do que se acredita, são uma das maiores e mais importantes fontes de oxigênio do planeta, e a elevação da temperatura pode ocasionar o branqueamento dos mesmos; outro aspecto é a intensificação de desastres naturais como furacões, tornados, secas e enchentes; além disso o calor intenso aumenta os riscos de diversas doenças, como alergias, infecções e doenças cardiorrespiratórias, essas são apenas algumas dos resultados que o aquecimento global pode acarretar.

Entre as muitas formas de desacelerar o aquecimento global, o vegetarianismo é uma alternativa simples, eficiente e acessível para todos. Esse estilo de vida consiste em abster-se do consumo de carne animal.

Por se tratar de um tema muito crescente nos dias atuais e ter um número significativo na redução dos gases do efeito estufa, foi escolhido para pesquisa com o intuito de verificar a eficácia dessa prática e o quão influente ela pode ser tanto em relação ao aquecimento global quanto com a saúde e bem estar das pessoas que decidem adotar o vegetarianismo ou apenas diminuir o consumo de carne vermelha, o tipo de carne que tem maior índice de emissão de gases do efeito estufa.

Não há como negar que a pecuária bovina e a emissão de gases efeito estufa estão diretamente relacionadas, dessa forma, muitos estudos já foram realizados a respeito desse tema, e afirmaram que o setor agropecuário é responsável por 69% das emissões de gases do efeito estufa no Brasil (MELLO, 2016).

Entre os anos de 1996 a 2016, países como China, Índia, Brasil e Estados Unidos, respectivamente são responsáveis pela maior parte das emissões do setor, e juntos são as nações que produzem 37% das emissões globais da produção agropecuária. A partir dos anos 2000 as emissões da China e da índia tiveram um aumento significativo de 16% e 14%, nesta ordem (ARCIPOWSKA et al., 2019).

Apesar de ser um país considerado industrializado, o Brasil ocupa uma posição significativa na produção agrícola e pecuária no mundo. A pecuária exerce grande relevância nas exportações brasileiras, porém tem grande valia para o consumo interno. Em decorrência da grande importância da pecuária nacional, visto que detém um total de 3,2% do PIB brasileiro (*KRETER et al.*, 2020) pôde-se observar em um estudo realizado no ano de 2008 que um total de 812,9 toneladas de CO_2 foram emitidos pela pecuária brasileira neste ano, considerando outras formas de emissão – como por exemplo, o transporte do produto, o desmatamento para pastagem e etc. (FOGAÇA, 2020).

Em uma sociedade em que a carne bovina é um dos principais alimentos para a absorção de proteínas essenciais para o corpo humano, e que uma pessoa se alimenta em média de 120 gramas por dia, sabe-se que para cada 100g de carne vermelha, 26g de proteína são obtidos. Logo, em uma dieta com redução ou ausência do consumo de carne, é imprescindível a substituição da mesma por alimentos que

contenham quantidades iguais ou superiores de proteína, para que assim não haja carência de nutrientes fundamentais para o funcionamento do organismo.

Afirma-se que a produção de carne tem papel expressivo para a produção dos gases de efeito estufa, uma vez que 1kg de carne bovina emite 290 kg de CO_2 (PALLONE, 2016). Esse é um dado significativamente problemático para a comunidade global, visto que o consumo de carne é algo muito comum na rotina alimentar de grande parte dos cidadãos ao redor do mundo, mesmo que a redução do seu consumo tenha se tornado cada vez mais comum na atualidade.

Posteriormente, essa pesquisa irá abordar de forma mais aprofundada as diferentes maneiras de substituir a carne por alimentos menos prejudiciais para o meio ambiente, de modo que sejam mantidas as quantidades nutricionais fornecidas pelo alimento cortado.

Objetivos

Objetivo geral:

-Analisar a relação entre a redução da carne vermelha e a emissão de CO_2

Objetivos específicos:

- Pesquisar sobre o consumo de carne e sua emissão de gases poluentes;

-Apresentar as vantagens de uma alimentação vegetariana;

-Apresentar os problemas ambientais da pecuária;

-Analisar as alterações no ecossistema que a grande quantidade de abates de animais pode gerar;

-Avaliar quais alimentos podem substituir o fornecimento energético e nutricional em uma alimentação com a ausência da carne vermelha.

Materiais e Métodos

Como esse projeto científico é de embasamento puramente teórico, não foi realizado nenhum tipo de experimento físico, mas sim, um levantamento de dados e informações para uma posterior análise.

Materiais

-Internet

-Computadores e outros aparelhos eletrônicos

-Navegadores online

-Ferramenta de pesquisa “Google Acadêmico”

Procedimento experimental:

Utilizando um computador e outros aparelhos eletrônicos com acesso a internet, foram encontradas informações relacionadas ao impacto da redução do consumo de carne no aquecimento global, e às fontes de proteínas que podem substituir alimentos de origem animal. Tais dados foram obtidos não só em artigos científicos, mas também em blogs de especialistas (como nutricionistas), revistas científicas, jornais renomados e outras fontes confiáveis (que podem ser encontradas na seção “referências”).

Resultados e Discussão

Como já apontado anteriormente, a pecuária causa diversos impactos ao meio ambiente, sendo a emissão de gases de efeito estufa um dos principais deles. Contudo, é muito comum pensar que o gás carbônico emitido é o que provoca mais prejuízos quando, na verdade, o gás metano, liberado pela flatulência do gado, é 21 vezes mais poluente. Além disso, é válido lembrar que a pecuária emite mais gases que contribuem para o aquecimento global do que todos os meios de transporte juntos (aviões, carros e barcos), que correspondem à 13%, enquanto a pecuária equivale a 18%. (SCHEIMER, 2014)

Recentemente, a redução do consumo de carne tem sido um assunto bastante discutido mundo afora. Porém, deve-se ter em mente que as proteínas são imprescindíveis para o corpo humano, desempenhando múltiplas funções necessárias para o bom funcionamento do organismo. Dito isso, para reduzir o consumo da carne bovina é preciso substituí-la por alimentos capazes de suprir as necessidades proteicas e energéticas, a fim de manter uma alimentação saudável.

INDIVÍDUO	INGESTÃO DIÁRIA
Adulto	0,8g a 1,0g por kg
Idosos	1,0g a 1,2g por kg
Atletas de força	1,4g a 2,0g por kg
Atletas de resistência	1,2g a 1,6g por kg

Tabela 01 – Consumo mínimo diário de proteína.

Em uma porção de 100g de carne de vaca estão presentes 26,4g de proteínas, e um valor energético de 163 kcal (ZANIN, 2020). Alimentos como o amendoim torrado, feijão preto cozido e tofu fresco são boas alternativas para substituir a carne, visto que apresentam uma quantidade parecida de proteínas para os mesmos 100g, sendo elas respectivamente 28g; 8,9g e 28g. Seguem mais exemplos de alimentos de origem vegetal ricos em proteínas:

ALIMENTO	PORÇÃO	CALORIAS	PROTEÍNA
Lentilha cozida	100g	114kcal	9,0g
Grão de bico cozido	100g	167kcal	8,9g
Feijão carioca cozido	100g	143kcal	9,0g
Feijão preto cozido	100g	132kcal	8,9g
Aveia em flocos	100g	389kcal	17,2g

Tabela 02 – Proteínas por 100g de grãos, leguminosos ou cereais.

ALIMENTO	PORÇÃO	CALORIAS	PROTEÍNA
Amendoim torrado	100g	599kcal	28,0g
Amêndoa torrada	100g	607kcal	21,2g
Castanha do pará seca	100g	656kcal	14,3g
Semente de girassol seca	100g	619kcal	17,2g
Semente de abóbora seca	100g	559kcal	30,2g
Semente de chia seca	100g	486kcal	16,5g
Castanha de caju seca	100g	581kcal	16,8g

Tabela 03 – Proteínas por 100g de castanhas e sementes.

ALIMENTO	PORÇÃO	CALORIAS	PROTEÍNA
Tofu fresco	100g	599kcal	28,0g
Tofu defumado	100g	607kcal	21,2g
Tempeh fresco	100g	656kcal	14,3g
Proteína de soja crua	100g	619kcal	17,2g
Manteiga de amendoim fresca	100g	559kcal	30,2g

Tabela 04 – Proteínas por 100g de alimentos preparados.

Em relação à quantidade de CO2 emitida para 1kg de carne bovina, uma economista ecológica da University of East Anglia, na Inglaterra, constatou que na produção de 1kg de carne bovina, com o gado criado em confinamento, são liberados entre 156g e 293g de gás metano que, pelo fato de aprisionar mais calor do que o gás carbônico, seria equivalente à uma quantia de 3,6 kg a 6,7 kg de CO_2 na atmosfera (SUBAK, 1999). Além disso, uma outra pesquisa realizada na Holanda estimou que as quantidades de gás carbônico emitidas para a produção de 1kg de proteína de origem animal são as mesmas que as emitidas para a produção de 10kg de proteína de origem vegetal (REIJNDERS et al., 2003).

A diminuição do consumo de carne, em específico a bovina, também é capaz de prevenir doenças crônicas e degenerativas, tais como obesidade, diabetes, infarto e até câncer. Além disso 70% das doenças surgidas desde a década de 1940 são de origem animal.

Por fim, atualmente 68% da terra destinada para a produção de alimentos é referente à pecuária. E por esse motivo, se o vegetarianismo fosse mais presente seria possível reflorestar grande parte dos pastos, o que seria de extrema valia para a redução das mudanças climáticas e ainda por cima restabelecer a biodiversidade perdida. Em adição, esses espaços destinados a pecuária poderiam ser usados para o cultivo de alimentos compensando as falhas na distribuição e abastecimento de comida.

Conclusão

Como foi visto ao longo do artigo, é totalmente possível e saudável a redução ou até mesmo a suspensão da carne em uma dieta, porém, é de extrema importância procurar ajuda de uma nutricionista, para que não haja carência de nutrientes. É

importante ressaltar que cada corpo é um corpo e dessa maneira necessita de diferentes cuidados, por isso buscar ajuda médica é essencial. Não buscar na internet como fazer essa substituição, pode causar riscos sérios para a saúde.

Apesar da impossibilidade da realização do experimento, é possível perceber que a redução de carne é essencial não só para o corpo, mas também para o planeta, colaborando para a desaceleração do aquecimento global.

Referências

PALLONE, R. **Maior produção de carne bovina poderia reduzir as emissões de gases de efeito estufa do Brasil**. SCOT Consultoria, 2016. Disponível em: https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/42036/maior-producao-de-carne-bovina-poderia-reduzir-as-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-do-brasil.htm#:~:text=A%20carne%20bovina%20%C3%A9%20de,m%C3%A9dia%20290%20kg%20de%20CO2.&text=Desde%201960%2C%20cerca%20de%2015,de%20pastos%20para%20o%20gado.. Acessado em: 7 jun. 2020.

FOGAÇA, J. **Consumo de carne e aquecimento.** Mundo Educação, 2020. Disponível em:https://www.google.com.br/amp/s/m.mundoeducacao.uol.com.br/amp/quimica/consumo-carne-aquecimento-global.htm. Acessado em: 7 jun. 2020.

MELLO, D. ***Agropecuária é responsável por 69% das emissões de gases do efeito estufa.*** *Agência Brasil, 2016. Disponível em:https://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2016-10/setor-agropecuario-e-responsavel-por-69-das-emissoes-de-gases. Acessado em: 7 jun. 2020.*

KRETER, A.C., JÚNIOR, J.R. **Economia Agrícola.** IPEA, 2019. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/category/agropecuaria/#:~:text=Economia%20Agr%C3%ADcola,-20%20de%20fevereiro&text=O%20Ipea%20estima%20que%20o,%2C%20de%203%2C2%25.&text=Por%C3%A9m%2C%20importantes%20mercados%20pecu%C3%A1rios%2C%20como,frango%2C%20tiveram%20eleva%C3%A7%C3%A3o%20dos%20pre%C3%A7os.. Acessado em: 7 jun. 2020.

ARCIPOWSKA, A., MANGAN, E., LYU, Y., WAITE, R. **5 perguntas e respostas sobre as emissões de gases de efeito estufa da agropecuária.** WRI BRASIL, 2019. Disponível em:https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/08/5-perguntas-e-respostas-sobre-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-da-agropecuaria. Acessado em: 7 jun. 2020.

BRUSTELLO, M. C. **Determinação da Energia nos Alimentos.** p. 10-15. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem2_2006/MarinaC-Tessler_F609_RF1.pdf. Acessado em: 7 jun. 2020.

SCHEIMER, P. **Gases de bovinos causam mais efeito estufa que os automóveis.** O Estadão, 2014. Disponível em: https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,gases-de-bovinos-causam-mais-efeito-estufa-que-os-automoveis,174754e. Acessado em: 7 de jun. 2020

ZANIN, T. **Principais alimentos ricos em proteína.** Tua Saúde, 2020. Disponível em: https://www.tuasaude.com/alimentos-ricos-em-proteinas/ . Acessado em: 7 de jun. 2020

BELEAF, blog. **Proteína Vegetal: O Guia Completo.** Disponível em: https://blog.beleaf.com.br/proteina-vegetal/. Acessado em: 28 ago. 2020.

CARIOCA, V. **Carne Bovina e Gases do Efeito Estufa.** Jornal de Todos os Brasis, 2012. Disponível em: https://jornalggn.com.br/meio-ambiente/carne-bovina-e-gases-do-efeito-estufa/. Acessado em: 28 ago. 2020.

SUBAK, S . **Efeito Estufa do Hambúrguer**. Scientific American Brasil, 2020. Disponível em: https://sciam.com.br/efeito-estufa-do-hamburguer/. Acessado em: 28 ago. 2020.

H5 – SIMULAÇÃO DA AGRICULTURA EM MARTE: COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS DE CULTIVO EM AMBIENTES INÓSPITOS

Bruno Brazil Leiros; Guilherme Souza; João Pedro Varejão; Joey de Rogatis

Professora Orientadora: Lucianne Santos

Resumo

A habilidade de crescer plantas em ambientes inóspitos de modo barato, como o solo pobre e prejudicial de Marte, é indispensável para permitir a colonização humana fora da Terra. Por uma série de experimentos, o projeto analisou a viabilidade da agricultura em larga escala de certas culturas em um solo simulado de Marte. Usando diferentes quantidades de fertilizante NPK (nitrogênio, fósforo and potássio), cores de LED (Light-Emitting Diodes) e plantas de espécies diferentes, o grupo foi capaz de avaliar o impacto desses modificadores comuns no desenvolvimento das culturas. O grupo examinou o crescimento das plantas em um ambiente similar ao marciano, e, após dois meses de experimento, foi possível concluir que uma quantidade moderada de fertilizante, junto a LEDs azuis, resultou no mais consistente e considerável crescimento em ambas espécies analisadas; no entanto, nenhuma das diferentes combinações de planta, cor da luz e NPK levaram à germinação de um número suficiente de espécimes para considerar-se uma colônia de larga escala. Esses resultados sugerem que técnicas mais sofisticadas devem ser testadas a fim de possibilitar vida em Marte, aumentando o preço e reduzindo a viabilidade deste empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas; Solo; Crescimento; LED; Semente; NPK; Nutrientes; Colonização Interplanetária.

Abstract

The ability to cheaply grow plants in inhospitable environments, such as Mars's harmful and poor soil, is indispensable to allow human colonization outside the Earth. Through a series of experiments, the project analyzed the viability of farming certain crops on a large scale in a simulated Mars soil. In the tests, the plants were put in an

environment similar to the Martian one but with simple modifications, such as the use of different amounts of NPK fertilizer, LED (Light-Emitting Diodes) colors and plant species, and their growth was measured periodically. Thus, the group was able to evaluate the impact of these techniques and the viability of their use to grow crops on Mars. After two months of experiment, it was possible to conclude that a moderate amount of fertilizer, together with blue LEDs, resulted in the most consistent and considerable growth in both species analysed; nevertheless, none of the different combinations of plants, light color and NPK had enough specimens germinate for a large scale colony. These results suggest that more sophisticated techniques need to be tested in order to allow life on Mars, increasing the price and reducing the viability of such an endeavor.

KEY-WORDS: Mars; Plants; Soil; Growth; LED; Seeds; Cress; Rye; NPK; Nutrients; Interplanetary Colonization

Introdução

Com uma situação climática sendo agravada a cada dia, diferentes alternativas à vida na Terra têm sido cada vez mais levadas em consideração para caso os problemas no planeta tornem-se irreversíveis. Uma das principais lideranças nas iniciativas para a colonização de Marte, Elon Musk, vê como inevitável o povoamento interplanetário. Além de pensar em como chegar à Marte de maneira viável, é necessário ponderar sobre como lidar com os problemas encontrados nesse planeta. Com condições atmosféricas inóspitas, pouca água, um solo infértil, altos índices de radiação solar e uma menor incidência de luz, qualquer assentamento permanente requisitará grandes esforços. Uma das maiores complicações é que, embora os humanos consigam desenvolver maneiras para se adaptar a esta situação, outros seres vivos não são capazes de o fazer. Por este motivo, terraformar Marte a fim de o planeta conseguir abrigar vida permanentemente é uma tarefa necessária, mas extremamente complexa.

Elaborando as adversidades gerais em Marte previamente citadas, há algumas particularidades do solo do planeta que dificultam o florescimento de plantas. Entre esses problemas, se destacam: a presença de substâncias tóxicas, como os

percloratos; a falta de matéria orgânica, ou seja, de nutrientes, no solo; a pouca quantidade de ar na composição do mesmo, o que impede o crescimento das raízes (Cartier;2018); o alto pH do solo que pode ser danoso aos seres que absorverem substâncias deste meio.

Figura 1 - modelo de plantação em Marte. Crédito:<NASA>

Para tentar combater a falta de nutrientes, é muito importante encontrar o fertilizante certo para determinada situação. No crescimento de plantas, além de água, os principais nutrientes são nitrogênio, fósforo e potássio, pois são essenciais para a síntese de proteínas, formação de sementes e ativação de enzimas, respectivamente (Malghani et al; 2010), entre outras funções. Por este motivo, o fertilizante NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) é uma ótima opção para buscar repor a falta quase completa de nutrientes no solo marciano.

Além desses nutrientes, outro aspecto necessário ao crescimento de plantas é a luminosidade. Marte, por ser mais distante do Sol, possui uma incidência de luz de aproximadamente 44% da terrestre. Por este motivo, para garantir que as plantas cresçam no planeta vermelho é importante utilizar algum tipo de iluminação artificial.

Para tal, os *Light-Emitting Diodes* (LEDs) são ideais para designs de plantações. Esses dispositivos têm: “tamanho pequeno, durabilidade, vida útil longa, especificidade do comprimento de onda, superfícies emissoras relativamente frias e saída linear de fótons” (Massa et al; 2008). Devido a essa possibilidade de controlar o comprimento de onda da luz emitida, os LEDs conseguem ajudar a aumentar o

índice de fotossíntese. Isso é porque as faixas de luz podem ser alteradas para cobrirem exatamente as faixas de absorção de determinado vegetal e podem ser controlados para iluminar com intensidade semelhante e em ciclos semelhantes aos que estas plantas encontram na Terra. Isso possibilita maior eficiência, aumentando a probabilidade de um bom cultivo.

Além desses fatores previamente citados, também é essencial escolher plantas que sejam mais aptas à sobrevivência nas condições inóspitas de Marte. Com isso em mente, o centeio (*Secale cereale)* e o agrião (*Lepidium sativum*) mostram-se opções promissoras. Estas espécies apresentaram desempenho exímio em experimento feito na Universidade de Wageningen que testou o crescimento de plantas em um solo que buscava simular o marciano (Wamelink et al;2014), assim buscou-se maneiras de combater os problemas presentes em Marte sem sacrificar a viabilidade obtida nesse estudo.

É de conhecimento geral que as plantas necessitam de algumas condições ambientais para sobreviver, como nutrientes no solo, boa incidência de luz (principalmente da faixa azul e vermelha) e disponibilidade de CO_2 e água. Portanto, a deficiência de O_2, água e nutrientes no solo marciano, junto da forte incidência de radiação solar em Marte prejudicam o desenvolvimento das plantações. Além disso, a deficiência de O_2 e água no solo marciano, incidência forte de radiação solar em Marte também influenciam no desenvolvimento das plantações. Para procurar maneiras simples e eficazes de combater alguns desses problemas, foram testadas diversas técnicas baratas de aumento de produtividade e de velocidade de crescimento das plantas, como fertilizantes, iluminação artificial nas faixas de melhor absorção das plantas e espécies mais resistentes em um solo análogo ao de Marte, podendo testar não só o quão efetivos esses métodos são, mas também o quão econômicos eles seriam.

Objetivos

Objetivo geral: A pretensão do projeto feito pelo grupo é criar diversos protótipos para estudar as melhores e mais baratas técnicas de cultivar plantas em um solo análogo ao marciano a fim de descobrir a melhor delas.

Objetivo Específico: Produzir um solo análogo ao de Marte;

Testar o crescimento de um grupo controle de plantas cujo solo é terrestre;

Usar fertilizantes e LEDs com cores nas faixas de melhor absorção das plantas para tentar viabilizar o crescimento das plantas sob as circunstâncias inóspitas;

Analisar cada experimento e comparar todos ao controle e com as amostras de solo terrestre a fim de encontrar o melhor modo de cultivar em Marte;

Estudar maneiras de aumentar eficiência de uma plantação, como LEDs (azuis e vermelhos) e fertilizantes químicos; também estudar se essas maneiras de aumentar eficiência teriam o mesmo efeito na Terra e em Marte.

Materiais e métodos

Para o experimento foram necessários diversos recipientes para conseguir abrigar as plantas. Nesses compartimentos, foi colocada uma mistura de cascalho, pedras e terra para simular as condições débeis e rochosas do solo marciano. (fig 2)

Figura 2 - Foto dos vasos de plantação no início da plantação

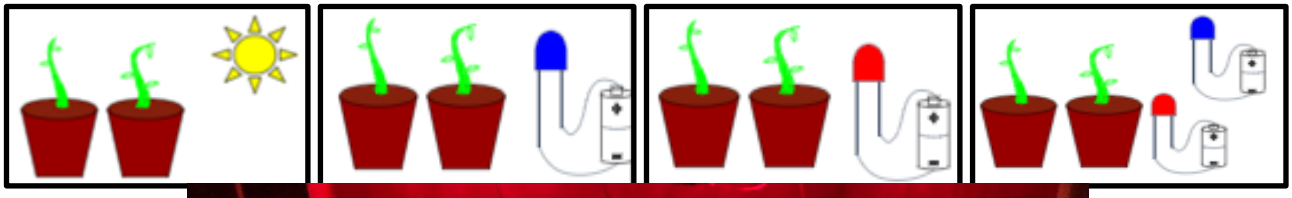
Para a plantação em si foram utilizadas sementes de agrião e centeio que são naturalmente resilientes. Todos os vasos foram regados uma vez a cada dois dias com 15 ml de água. Em alguns dos recipientes foi utilizado fertilizante NPK 10-10-10 em diferentes quantidades, sem fertilizante no grupo denominado controle,

15ml no grupo denominado baixa quantidade; 20 ml no grupo média quantidade e 25 ml no grupo alta quantidade.

Todos os vasos foram organizados em prateleiras, com algumas expostas à luz solar e outras recebendo iluminação por meio de LED, com uma porção sendo iluminada com LEDs vermelhos, outra com azuis e uma terceira com ambos.

Os 32 vasos do estudo eram únicos entre si, cada um diferindo em quantidade de fertilizante, espécie plantada ou fonte de luz utilizada. Assim, havia 16 vasos com centeio, dos quais 4 estavam expostos à luz do Sol, 4 à LEDs vermelhos, 4 à LEDs azuis e 4 à uma combinação de ambos, sendo que de cada um desses grupos de 4 havia 1 sem fertilizante, 1 em baixa quantidade, 1 em média e 1 em alta (figs 3 e 4).

Fig 3 - Planejamento das plantações com os diferentes tipos de iluminação



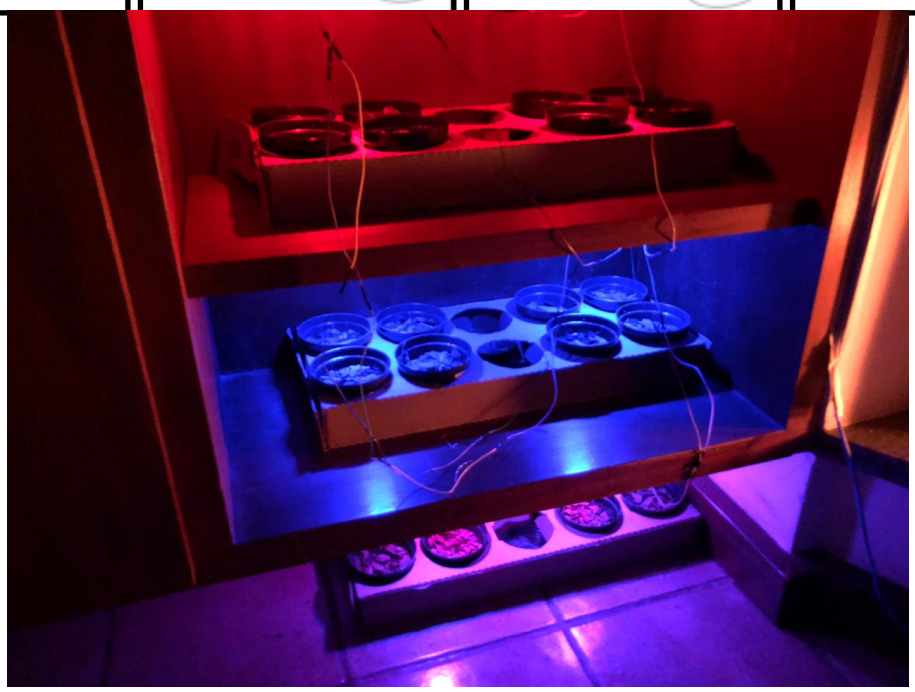


Fig 4 - Montagem final do experimento com os LEDs

Resultados e discussão

Durante as primeiras semanas do experimento, tanto o agrião quanto o centeio brotaram de maneira esporádica. Em aproximadamente uma quinzena,

metade das plantas haviam germinado, mas com pequeno crescimento na maioria dos casos.

O centeio apresentou tanto germinação quanto desenvolvimento mais veloz que o agrião, algo de se esperar, uma vez que o tempo de crescimento médio do agrião é de dois a três meses, enquanto o centeio tipicamente leva três ou quatro semanas (Figura 5)

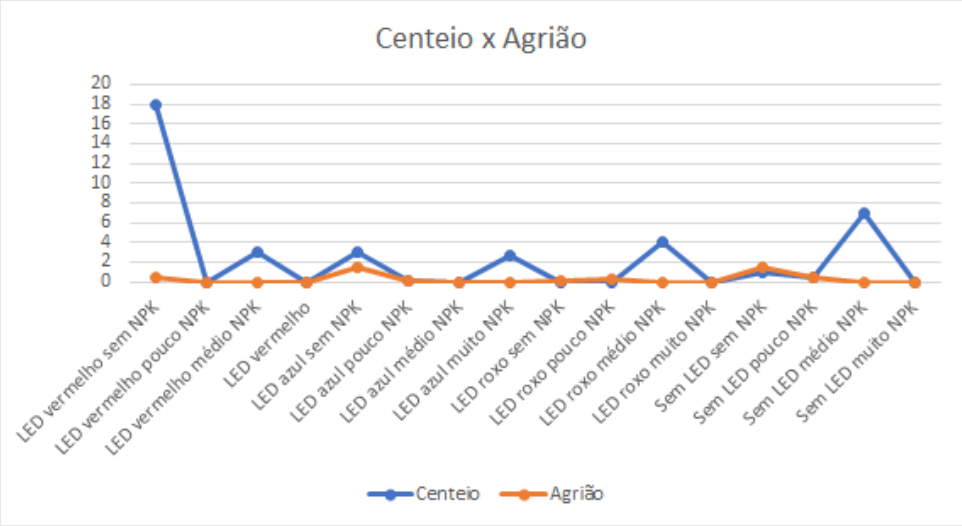


Figura 5 - Comparando o crescimento do centeio e agrião no dia 04/09

No geral, as plantas que apresentaram crescimento mais acentuado foram as dos recipientes sem NPK, com pouco ou com médio, havendo um número bastante limitado de germinações com a maior concentração do fertilizante (tabela 1).

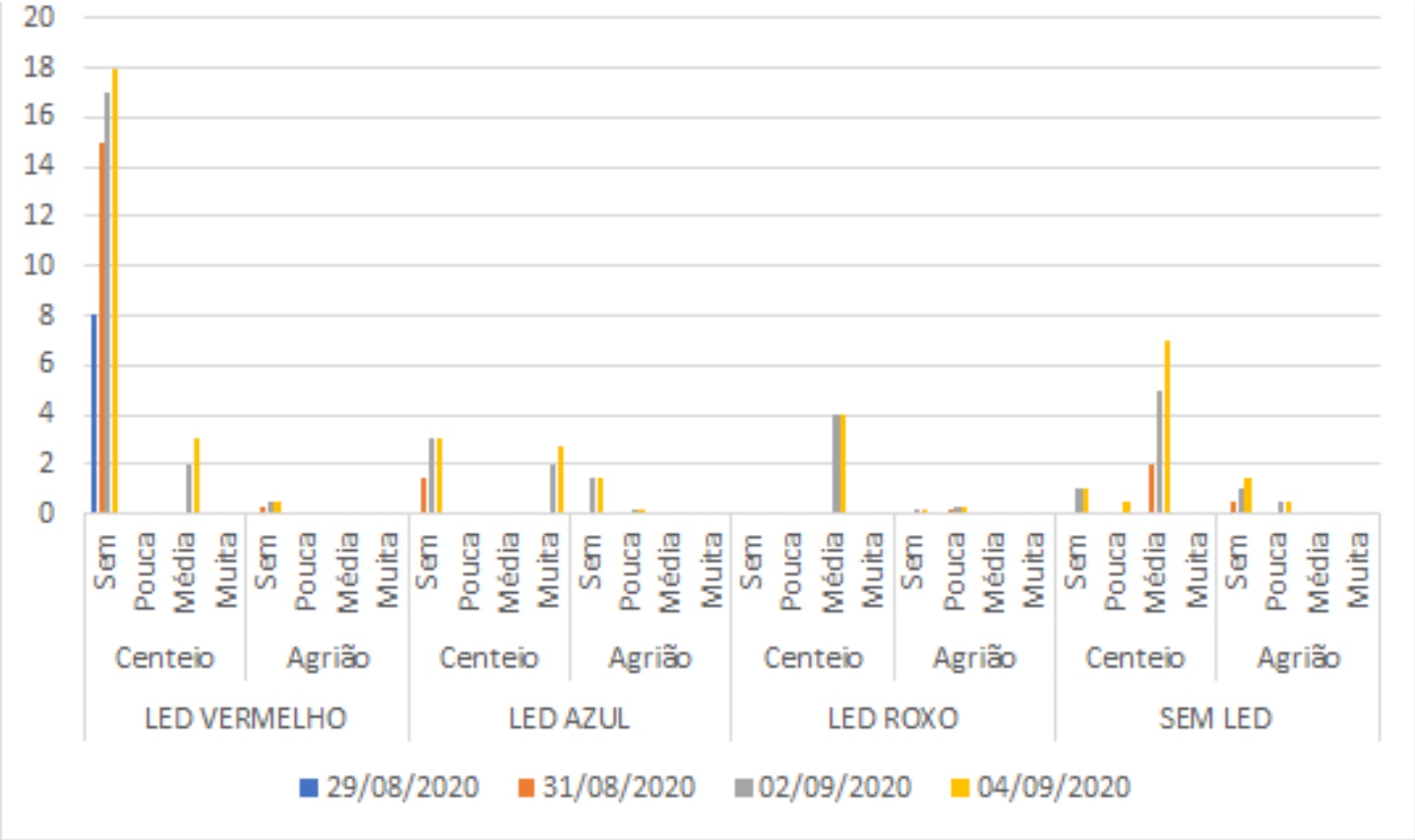
04/09	Centeio				Agrião			
NPK	LED Azul	LED Vermelho	LED Roxo	Sem LED	LED Azul	LED Vermelho	LED Roxo	Sem LED
Sem	3,1 cm	18 cm	0 cm	1 cm	1,5 cm	0,5 cm	0,15 cm	1,5 cm
Pouco	0,1 cm	0 cm	0 cm	0,5 cm	0,15	0 cm	0,25 cm	0,5 cm
Médio	0 cm	3 cm	4 cm	7 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
Muito	2,75 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm

Tabela 1 - Crescimentos dos diferentes vasos de plantas após 15 dias de experimento

Quanto à presença e à cor do LEDs, apenas o vermelho e o azul apresentaram maior velocidade de crescimento do que a exposição à luz solar, com as plantas submetidas à luz roxa tendo um desempenho inferior a todas as outras (tabela 1). Dessas cores, as de maior sucesso foram dos LEDs vermelhos e azuis isoladamente. No vermelho apareceram as plantas mais altas e no azul o maior número de germinações. Analisando isso, também vê-se que o brotamento dos vegetais com os LEDs vermelhos demorou bastante e o crescimento com os LEDs azuis foi igualmente lento (tabela 1).

Todos os vasos tanto com agrião quanto com centeio demoraram próximo de uma semana para apresentar qualquer tipo de crescimento, iniciando um aumento consistente durante os dias seguintes. (Figura 6).

Figura 6 - Crescimento das plantas em base da quantia de NPK, LED usado e tempo



Conforme a passagem do tempo, as plantas continuaram brotando em um ritmo consistente. No geral, após todas as sementes nascerem e terem o tempo para se desenvolverem, os recipientes com LED azul foram os maiores. A luz azul auxilia na síntese de clorofila e está em uma das regiões de maior absorção para a fotossíntese, facilitando o crescimento adequado e saudável da planta (Massa et al; 2008).

As plantas que apresentaram maior crescimento após todo o processo de plantio foram as que estavam nos solos com média concentração de NPK (tabela 2). Um motivo provável para este ocorrido é a acidificação do solo causada pelo excesso de fertilizante, principalmente com compostos de nitrogênio, um dos principais constituintes do adubo NPK utilizado (Wallace; 1994).

25/09	Centeio				Agrião			
NPK	LED Azul	LED Vermelho	LED Roxo	Sem LED	LED Azul	LED Vermelho	LED Roxo	Sem LED
Sem	Morreu	Morreu	0 cm	Raiz fraca	0,25 cm	Morreu	Morreu	4,5 cm
Pouco	Morreu	0 cm	0 cm	13,5 cm	0,15	0 cm	Morreu	Morreu
Médio	9 cm	5 cm	6 cm	13 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
Muito	3 cm	Raiz fraca	0 cm	Morreu	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm

Tabela 1 - Crescimentos dos diferentes vasos de plantas após 36 dias de experimento

Além do fertilizante e do LED, também foi percebido o efeito da composição da terra no crescimento dos vegetais. As pedras e o cascalho perceptivelmente reduziram a capacidade das plantas de germinarem adequadamente, dado que muitas das plantas não brotaram. As rochas serviram para simular o ambiente com muitos minerais presentes em Marte, já o cascalho para representar o quão compacto é o solo do planeta vermelho, uma vez que há a barreira física ao crescimento vertical da planta.

O estudo tem limitações que precisam ser reconhecidas. O solo não conseguiu ser análogo ao de Marte, apenas simulando alguns aspectos isolados dele devido à dificuldade da regulação da composição química de um solo. Em questão do número 5, o único aspecto que não conseguiu ser realizado foi a análise comparativa direta com o crescimento das plantas na Terra e em Marte, por causa do problema citado anteriormente.

Em segundo lugar, tomando por base o experimento e o conhecimento adquirido sobre o assunto, foi possível deduzir que o uso adequado de fertilizantes, a iluminação utilizada e a composição do solo todos apresentam um papel crucial na determinação do quanto certo vegetal crescerá ou até mesmo se ele germinará.

Embora as plantas consigam crescer muito bem sob a luz solar, essa estratégia não só não estaria disponível em Marte devido à maior distância entre o Sol e o planeta vermelho, como a radiação solar que existiria por causa da falta de uma atmosfera densa danificaria os vegetais. Com isso, podemos perceber que o uso de LEDs pode ser muito eficaz para uma plantação em Marte, além de poder ajudar nos plantios terrestres.

Dentre as escolhas para as cores de LED utilizadas, embora o azul tenha sido a melhor no experimento, o roxo seria uma escolha mais adequada. Na cor roxa usada, a intensidade dos LEDs vermelho e azul foi a metade do que estava presente nos ambientes com estas cores puras. Dito isso, se o roxo fosse de fato a junção de ambas as luzes, sem haver a divisão da intensidade, o benefício do crescimento mais veloz presente no vermelho seria juntado à consistência e resultados no geral melhores do azul, proporcionando uma situação otimizada.

Quanto aos fertilizantes, percebeu-se que colocar em excesso inibe o crescimento, por conta de substância danosas. Já em pouca/sem, inicialmente, o crescimento não é prejudicado, no entanto, ao passar do tempo as plantas acabam morrendo, ou ficando com as raízes enfraquecidas por conta da falta de nutrientes. Por final, o fertilizante em média quantidade contou com um bom crescimento inicial e com a capacidade de manter o ciclo de vida e altura elevada. Isso ocorreu, por formar poucas substâncias danosas e possuir uma quantidade ideal de nutrientes. Assim, o fertilizante em média quantidade é o melhor.

Dentre as sementes, a que obteve maior sucesso e que seria demais uso para uma possível futura colônia de Marte seria o centeio. Além de haver crescido mais rápido, o que possibilitaria uma autonomia alimentar mais veloz na habitação, essas sementes também são bastante leves, com um peso de 40 kg por ha e portáteis (figura 7). Por último, o centeio é bastante versátil em termos alimentares, com 341 kcal por 100 g e uma grande capacidade de ser transformado em produtos tais como pão.

Figura 7- figura mostra a portabilidade do centeio. Crédito:<Brseeds>

Conclusão

Com tudo isso conseguimos concluir que embora seja difícil cultivar em marte, com o emprego de algumas técnicas isso é possível, com este experimento servindo de exemplo para alguns dos métodos que conseguiriam ser empregados para iniciar uma plantação numa futura colônia no planeta vermelho. Entretanto, dado que muitas plantas morreram e outras não germinaram até o final do experimento, é provável que o uso das técnicas empregadas nesses testes seria insuficiente para proporcionar a uma colônia marciana a capacidade de ser autossuficiente em comida. Estudos com técnicas mais elaboradas são necessários para avaliar o potencial de cultivo de alimentos em larga escala.

REFERÊNCIAS

CARTIER, Kimberly. Tests Indicate Which Edible Plants Could Thrive on Mars. Science News by AGU, 2018. Disponível em: <https://eos.org/articles/tests-indicate-which-edible-plants-could-thrive-on-mars>. Acesso em: 10/06/2020.

MALGHANI, Abdul et al. Response of growth and yield of wheat to NPK fertilizer. Science International (Lahore), 2010.p.185-189 Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/282652800_RESPONSE_OF_GROWTH_AND_YIELD_OF_WHEAT_TO_NPK_FERTILIZER>. Acesso em: 10/06/2020.

MASSA, Goia et al: Plant Productivity in Response to LED Lighting. American Society For Horticultural Science, 2008.p.1951–1956. Disponível em: <https://col-center.ca/wp-content/uploads/2012/08/plant-productivity-in-response-to-LED-lighting.pdf>. Acesso em: 10/06/2020.

WAMELINK, G. et al: Can Plants Grow on Mars and the Moon: A Growth Experiment on Mars and Moon Soil Simulants. National Center for Biotechnology. Information, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4146463/#pone.0103138.s003>. Acesso em: 10/06/2020.

WALLACE, Arthur. Soil acidification from use of too much fertilizer. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v. 25, n. 1-2, p. 87-92, 1994. Disponível em : https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00103629409369010 - Acesso em: 04/09/2020

H6 - CULTIVO DE PLANTAS EM UM AMBIENTE SUBTERRÂNEO

Jamile Tiemi Muta, João Pedro Novis dos Santos, João Vítor de Carvalho Almeida,

Luísa Fontes de Almeida,Pedro Gil

Professora Orientadora: Lucianne Leigue dos Santos

Resumo

Para o fim de solucionar o problema do alto consumo de espaço que a agricultura ocupa, resolveu-se investigar a possibilidade de transferi-la para o meio subterrâneo, pois dessa maneira seria economizado espaço acima da terra. Assim, como em meios subterrâneos não há luz natural, foi decidido buscar por alternativas para substituir esse importante fator fotossintetizante. Dessa forma, para descobrir qual é o melhor substituto da luz solar, buscou-se analisar a influência de variados feixes de luz artificial no crescimento de plantas. Na confecção do experimento, foram utilizadas três espécies de plantas - feijão, cebolinha e agrião - iluminadas, cada qual, pelas luzes vermelha, verde, branca (natural) e violeta. Para tanto, as plantas foram postas em caixas separadas, e cobertas por papel celofane colorido, de modo a receberem somente luz colorida. Após a realização do experimento, pôde-se observar que as plantas iluminadas pela luz vermelha foram a que mais cresceram, enquanto aquelas que receberam a luz verde foram as que menos cresceram. Logo, na possibilidade de transferência de plantações para o subterrâneo, seria mais adequado o uso de iluminação vermelha.

PALAVRAS-CHAVE: plantio subterrâneo, variação cromática, cebolinha, feijão, agrião, iluminação artificial.

Abstract

Aiming to address the problem of the large amount of land occupied by agriculture, the research group had decided to investigate the possibility of transferring it to an underground environment, since, by proceeding in such way, more space would be available above the earth. Thus, knowing that under the surface there are

no natural sources of light, the group decided to search for alternatives for this important factor of photosynthesis. Consequently, to discover the best substitute for sunlight, the team sought to analyze the influence of various beams of light on plant growth. To conduct the experiment, three species of plants were used - beans, chives, and watercress - each one illuminated by red, green, violet, and white (natural) lights. For that purpose, the plants were placed in separate boxes covered with colored cellophane paper so they could only receive colored light. After carrying out the experiment, it was observed that the plants illuminated by the red light were the ones that grew the most, while those that received the green light were the ones that grew the least. Therefore, to transfer the agriculture to the underground, the use of red light is more appropriate.

KEY WORDS: Underground planting, chromatic variation, chive, bean, cress, artificial light.

Introdução

Atualmente, um dos maiores problemas ambientais é o desmatamento, e nota-se que com o passar dos anos cada vez mais a intensidade dessa atividade vem aumentando. Nesse contexto, são geradas consequências extremamente danosas a todos os seres, incluindo os humanos, como a exposição do solo à erosão, desertificação, perda da biodiversidade, aquecimento global, contribuindo também para a intensificação do efeito estufa. A partir desses fatos, o tema deve ser posto como prioridade, levando assim a necessidade da criação de um projeto para acabar com essa perturbação no ambiente.

Uma das causas mais relevantes do desflorestamento, ainda mais no cenário brasileiro de base econômica agropecuária, acaba sendo a necessidade de expansão do território para plantações e criação de gado. Dessa forma, um exemplo que deixa esse fato bem evidente é a floresta amazônica, que acaba sendo afetada de uma forma significativa, para satisfazer as necessidades humanas (RIVEIRO et al., 2009). Além disso, outras razões pelas quais essa ação contínua, é devido a extração de recursos minerais e de obtenção de matéria prima, que se agravou ainda mais com a Revolução Industrial.

Assim, foi decidido desenvolver uma pesquisa a fim de investigar a possibilidade de transferir a agricultura para o subterrâneo, visto que segundo o censo agropecuário de 2017, somente no Brasil, há 67.658.174 hectares de lavouras (IBGE, 2017) (figura 1) Tendo isso em mente, a agricultura utiliza espaço que poderia ser usado para outras atividades, como a construção de mais locais para moradia ou preservação ambiental. Consequentemente, mostra-se necessária a busca de meios alternativos para o aproveitamento do local utilizado para a produção de alimentos. .

	A	B	D
1	Tabela 6957 - Produção, Valor da produção, Venda, Valor da venda e Área colhida da lavoura temporária nos estabelecimentos agro		
2	Ano - 2017		
3	Tipologia - Total		
4	Condição do produtor em relação às terras - Total		
5	Grupos de atividade econômica - Total		
6	Brasil, Grande Reg	Produtos da lavoura temporária x Variável	
7		Total	
8		Número de estabelecimentos agropecuários com lavoura tem	Área colhida nas lavouras temporárias (Hectares)
9	Brasil	3026646	67658174
10	Norte	265829	2521250
11	Nordeste	1644548	7816366
12	Sudeste	397653	11315487
13	Sul	622042	19399667
14	Centro-Oeste	96574	26605405

Figura 1: (IBGE, 2017) Área ocupada por lavouras no Brasil em 2017.

A ideia de se plantar abaixo da terra já foi explorada por uma “fazenda” no meio de Londres (figura 2).

Figura 2: (FERNANDO, 2015) Fazenda subterrânea inglesa.

A abordagem londrina veio na metade do século XX, como resposta criativa para a reutilização de abrigos subterrâneos. Apesar de não produzir produtos como soja, que é um dos principais produtos de exportação do Brasil, caso seja corretamente adaptado para esses tipos de produtos, o projeto tem o potencial de substituir os meios de cultivo de alimento tradicionais.

Dessa forma, após a análise de vários aspectos que atuam no crescimento de plantas, o fator escolhido foi a cor da luz mais adequada para que haja maior proveito desta, em um ambiente subtérreo. Como já se é sabido, as distintas coloração das luzes visíveis possuem diferentes aspectos como o seu comprimento de onda (figura 3) e a sua quantidade de energia, influenciando desse modo na fotossíntese, mais especificamente no cloroplasto, organela que realiza esse processo (OLIVEIRA et al., 2008).

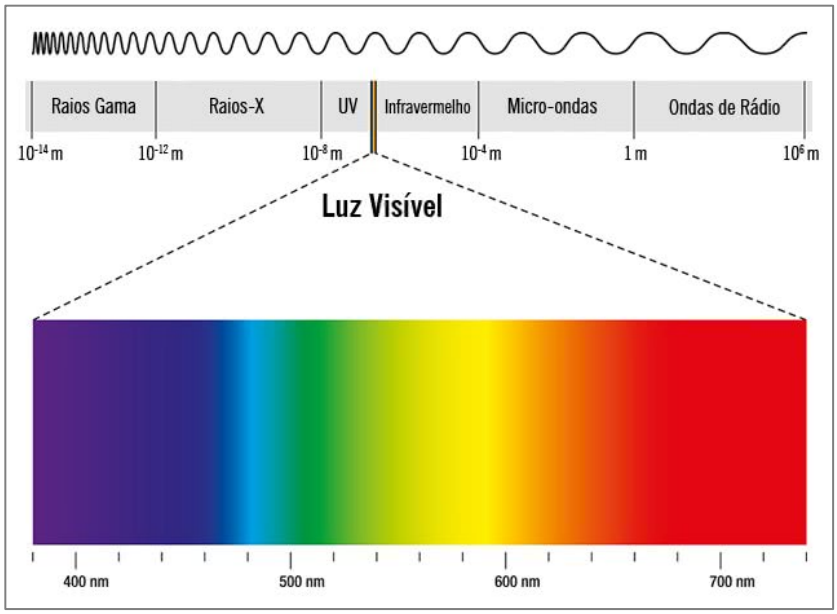


Figura 3: (TODA MATÉRIA, 2020) Espectro da luz visível em comparação com outras

Logo, será observado o desenvolvimento do plantio de três diferentes espécies fotossintetizantes, sob o efeito da luz de algumas cores presentes em um espectro eletromagnético. Dessa maneira será possível identificar qual terá maior captação da luminosidade pelo pigmento clorofila das células vegetais e por conseguinte qual se encaixa melhor no local proposto de plantação, avaliando qual planta conseguirá proporcionar maior desenrolamento, através de critérios como tamanho de caule e folhas.

Objetivos

Objetivo geral: Testar o jeito mais eficaz de adaptar a agricultura para um ambiente simulando o subterrâneo.

Objetivo Específico: Determinar as condições do ambiente subterrâneo;

Delimitar quais espécies agrícola que serão utilizadas;

Identificar os cuidados necessários para as espécies escolhidas;

Simular um ambiente subterrâneo;

Identificar diferentes maneiras de tornar o ambiente simulado próprio para cultivo;

Cultivar as espécies escolhidas aplicando esses diferentes métodos;

Analisar como os diferentes métodos auxiliaram o crescimento da(s) planta(s).

Materiais e métodos

Foram necessários para o experimento: 36 copos descartáveis, 1 quilograma de terra, 80 sementes de feijão, 12 mudas de cebolinha, 12 mudas de agrião, água, régua e papel celofane (vermelho, verde, violeta), além de papelão para a construção das estruturas. Foi também necessária uma estrutura extra, onde não se colocou papel celofane algum, para ser o controle do experimento.

As folhas de papel celofane funcionaram como simulador de luzes coloridas, sendo que, colocando-as por cima dos recipientes para os vasos, a luz branca ambiente, ao passar pelo papel, torna-se colorida conforme a cor do celofane. Então, a estrutura controle consistiu naquela sem interferência de outros raios luminosos, portanto, a que recebeu luz branca. Desse modo, o controle serve como medida de parâmetro para a comparação entre as plantas.

Para cada experimento - com *Phaseolus vulgaris* (feijão), com *Allium schoenoprasum* (cebolinha), e com *Nasturtium officinale* (agrião) - pequenas alterações foram feitas quanto à montagem, adequando-a às características da planta como altura e tamanho do vaso.

Assim, a estrutura para os feijões foi feita de papelão, formando uma base e um apoio vertical, cobertos por uma folha de papel celofane das cores necessárias (figura 4). Em seguida, os 12 copos de plástico, que serviram como vasos, foram

cortados para que não fosse preciso o gasto excessivo de terra. Cada vaso foi preenchido com 80g de terra e 5 sementes de feijão, e, então, posto no interior da respectiva estrutura, que, por sua vez, foi colocada em um ambiente na presença de luz branca. Diariamente, os vasos foram regados com 20ml de água, e, com uma régua, foi medida a altura de cada planta. O experimento durou 15 dias.

Figura 4: Elementos para o experimento com os feijões (foto autoral).

Tanto para o caso do agrião, como para o da cebolinha, visto que, ao contrário do feijão, a planta foi comprada já crescida, foi necessária uma estrutura mais profunda, permitindo que a muda coubesse por completo. Com isso, foram usadas caixas de papelão (figura 5), cobertas com cada cor de papel celofane necessário. Os vasos, postos dentro das respectivas caixas, receberam, diariamente, aproximadamente 30ml de água. Também, a cada dia, foi medida a altura média de cada planta com uma régua. O experimento da cebolinha durou 7 dias, e o do agrião, 14.

Figura 5: Elementos para o experimento

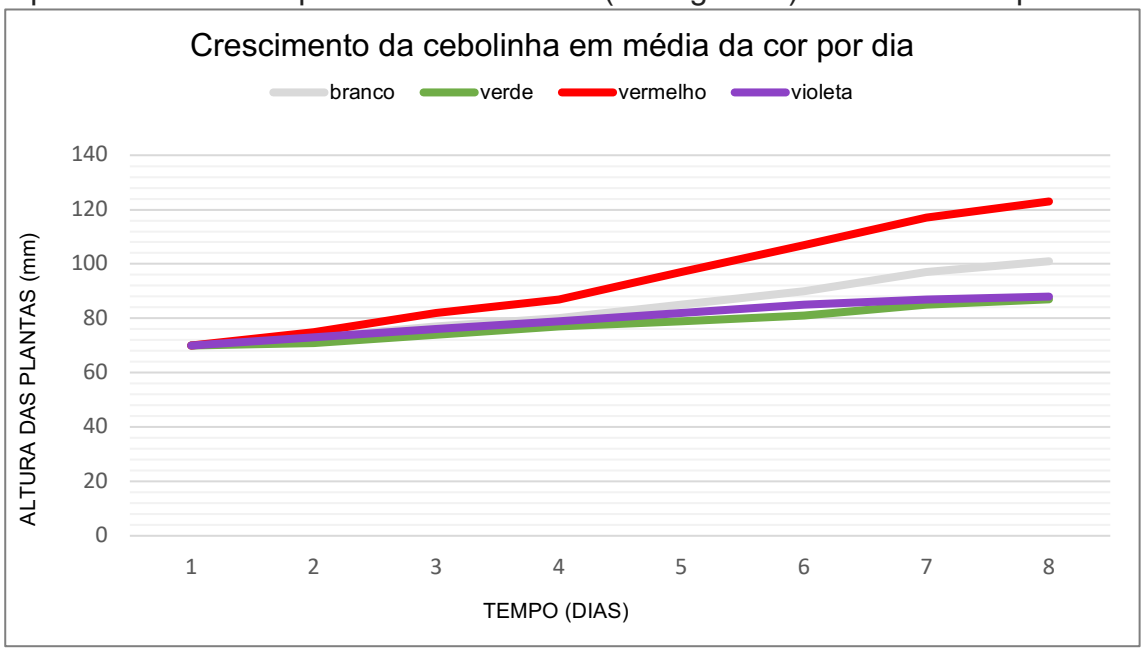
Para todos os experimentos, cada cor de iluminação abrangia três vasos distintos, medidos separadamente. Cada vaso foi nomeado com o nome da cor de iluminação e seu número (exemplo: “Branco 1”).

Resultados e discussão

Antes do início do experimento, acreditava-se que as plantas que mais cresceriam seriam aquelas iluminadas pela luz violeta. Chegou-se a essa conclusão a partir da noção de que luzes vermelhas e azuis terem um bom desenvolvimento na criação de plantas (ALMEIDA; MUNDSTOCK, 2001), por serem as mais absorvidas pelos cloroplastos. Assim, como violeta é a junção dessas duas cores, uma planta iluminada por tal coloração de luz teria um desenvolvimento otimizado. Baseado também na ideia de a clorofila das plantas refletirem a luz verde, deduziu-se que as plantas iluminadas por essa coloração teriam seu desenvolvimento afetado.

Como citado na seção de Materiais e Métodos, no experimento foram utilizadas três espécies diferentes. Assim, foram obtidos diferentes resultados para cada uma das espécies. Isso pode se dever a uma variedade de fatores, como diferentes tipos de clorofila nas espécies, variações de ambientes (devido à dificuldades advindas da pandemia de COVID-19, cada espécie foi plantada em um ambiente diferente) e variação de marca dos materiais utilizados, visto que a marca de cada produto usado foi diferente.

No caso da cebolinha, ao contrário do que se acreditava, as plantas que obtiveram o melhor desenvolvimento foram aquelas iluminadas pela luz vermelha. Os exemplares influenciados por essa luz tiveram uma notável vantagem em comparação com aqueles iluminados pelas demais cores (ver figura 6). Os modelos por essa cor



iluminados obtiveram uma média de 123 mm de altura ao final do experimento. O vermelho foi seguido pelo branco (101 mm), violeta (88 mm) e verde (87 mm), por último, como previsto.

Dessa forma, como o branco foi utilizado como controle, vale destacar que o vermelho foi a única cor que realmente potencializou o crescimento da planta.

É de extrema importância ressaltar também que o vaso Verde 3, como pode ser observado pelo gráfico (figura 7), não cresceu nada durante o período de experimentação. Isso pode ser explicado por uma possível falha genética dessa planta específica. O vaso Branco 3 também obteve um crescimento significativamente menor em comparação aos demais exemplares desta cor, o que também pode ser explicado por falhas genéticas, porém esse cresceu 3 mm, diferente do verde, que nada cresceu.

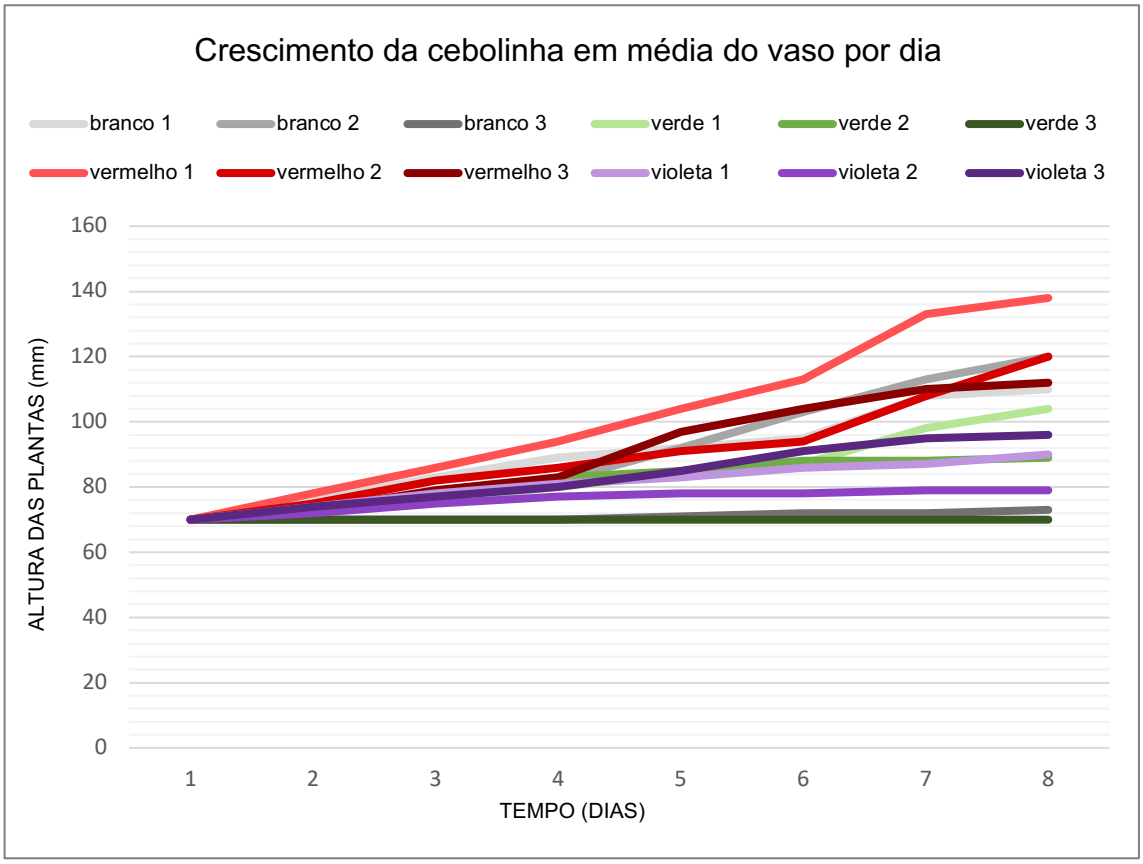


Figura 7: Gráfico do crescimento da cebolinha por vaso (gráfico autoral).

Semelhante ao experimento da cebolinha, para o feijão, ocorreu uma visível distinção entre os crescimentos das plantas, tendo como referência a cor da luz

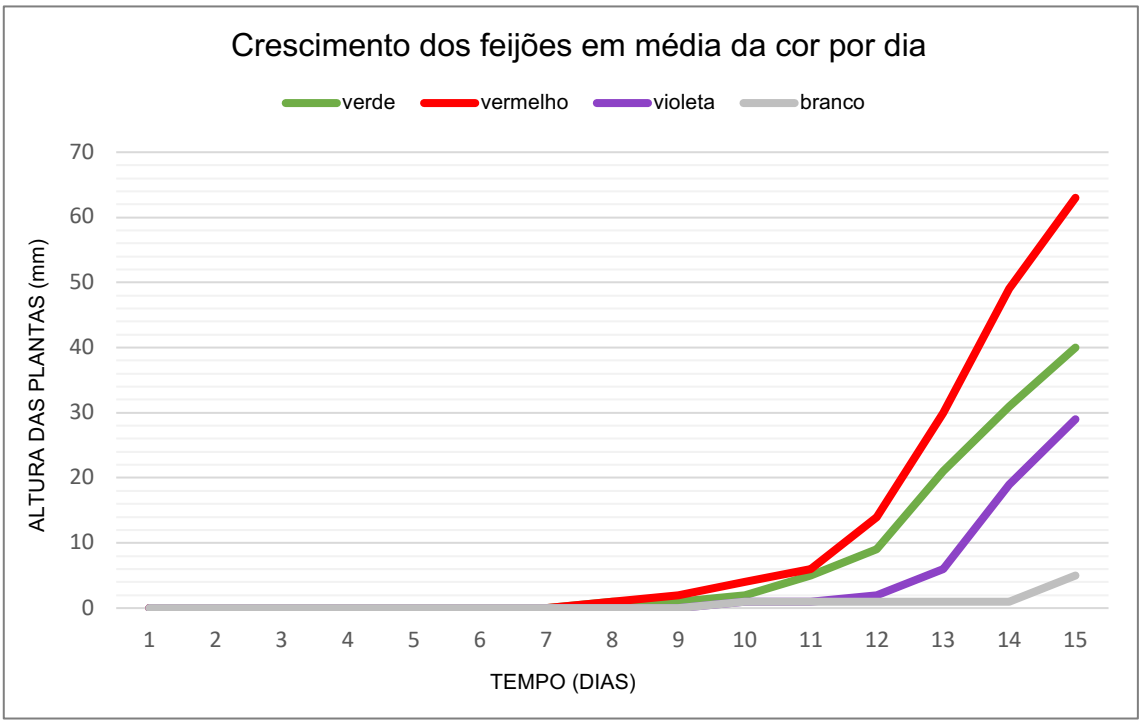


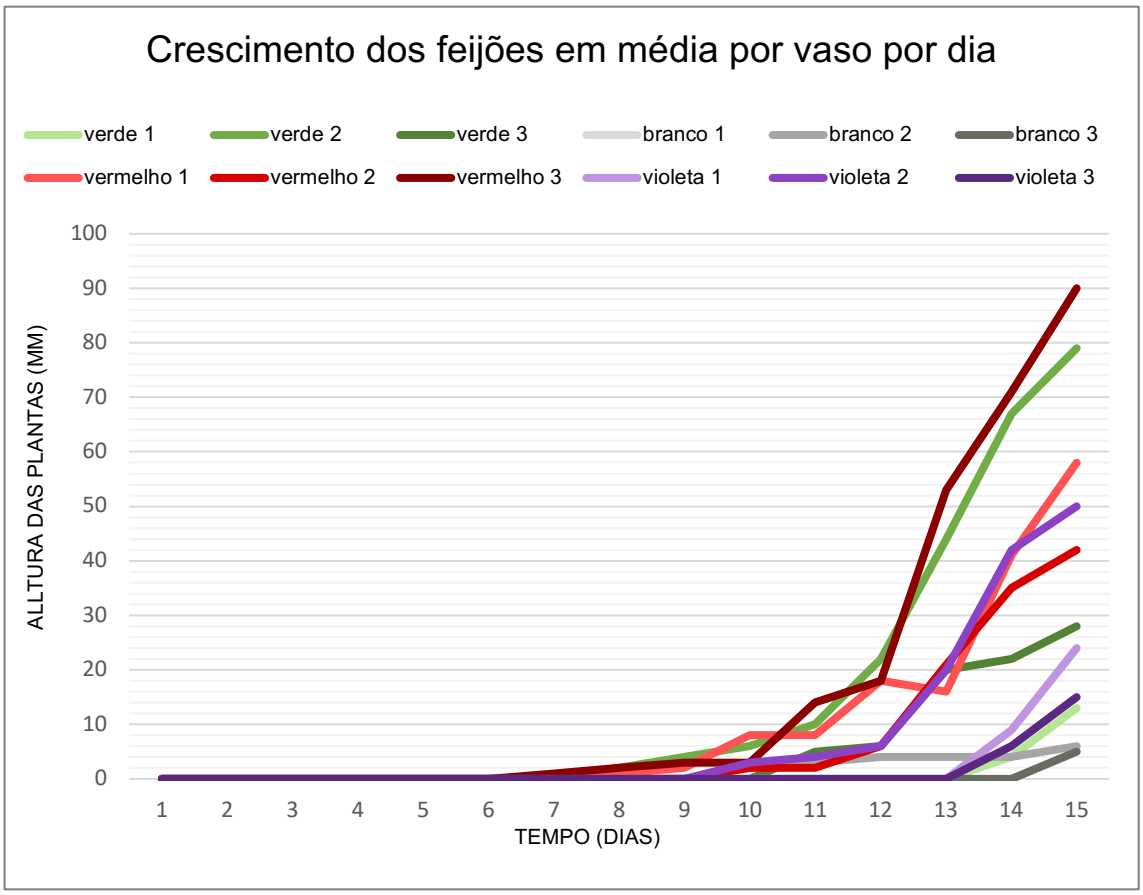
Figura 8: Gráfico do crescimento do feijão por cor de iluminação (gráfico autoral).

recebida. Contudo, houve uma distorção em relação ao crescimento esperado para cada tipo de iluminação. Assim como os vasos violetas da cebolinha, os do feijão não tiveram o melhor desempenho, ficando, em média, com o terceiro maior crescimento (ver figura 8).

Já para a luz verde, o resultado final foi diferente: como oposição às expectativas, as plantas iluminadas por verde chegaram a uma altura média final maior que ambas as da luz branca e da luz violeta. É válido observar que está sendo levado em

Figura 9: Feijões iluminados pela luz verde no 15º dia do experimento (foto autoral).

consideração os valores médios, assim, também devem ser chamada a atenção ao crescimento de uma das plantas do vaso Verde 2, que destoou das semelhantes, chegando a uma altura de 125 mm - o que certamente aumentou a média do verde (ver figuras 9 e 10). Esse crescimento inesperado pode ser simplesmente um caso genético específico daquela semente, não sendo consequência direta da iluminação, visto que as outras plantas do mesmo grupo não tiveram o mesmo padrão.



De certa forma, a partir dos resultados obtidos, entende-se que o método de medição das plantas talvez não tenha sido adequado, causando resultados levemente incompatíveis com a realidade. Esse método consistiu na soma das alturas das plantas que cresceram dividido pela quantidade das plantas que cresceram. Assim, as sementes que não germinaram não tiveram influência nos números, mas, por outro lado, uma planta com altura maior - e descompassada em relação às semelhantes - tem peso maior na média de crescimento. Como já descrito, isso leva à aproximação do Vermelho e do Verde médios por conta da grande altura do “Verde 2”.

Em relação aos feijões que foram expostos à luz branca (ou seja, sem o uso de papel celofane) é possível ver que, em média, só ocorreu a germinação nos últimos dois dias do experimento (ver figuras 11 e 12), levando essas plantas a terem a média mais baixa em relação às outras. Uma possível explicação é proveniente da questão da temperatura, isso é, por não terem tido uma cobertura, as plantas controle - de iluminação branca - podem ter sido vítimas de uma temperatura ligeiramente mais fria, causando o seu mal desenvolvimento.

Figuras 11 e 12 (da esquerda para a direita): Feijões iluminados pela luz branca no 13º dia e no 15º dia do experimento (respectivamente, da esquerda para a direita) (foto autoral).

Sabendo que a temperatura é dada como um dos fatores limitantes que influenciam a taxa de fotossíntese, vê-se que, se esse for o caso, é compreensível essa divergência entre a planta da luz branca e as demais. Essa teoria pode ser ainda mais explicada pelo fato da temperatura ambiente em São Paulo ter caído drasticamente durante o período do experimento.

Finalmente, observa-se o crescimento das que receberam iluminação vermelha. Para estas plantas, o resultado assemelhou-se ao esperado, visto que tiveram tanto o maior crescimento médio por cor como o maior crescimento por vaso. Assim é tido que a luz vermelha foi a mais favorável para o desenvolvimento dos feijões.

Para o plantio do agrião, como observado no respectivo gráfico (figura 13), num período de 14 dias, todas as mudas obtiveram um crescimento semelhante, porém levemente maior por parte do agrião que não foi revestido com o papel celofane. Com isso pode-se observar uma diferença neste gráfico em relação aos dois anteriores,

nos quais se observou um distanciamento entre as alturas finais médias de cada grupo de plantas.

Dessa forma, nota-se que no caso do agrião, devido ao fato do controle ter sido o que obteve o melhor resultado, nenhuma das cores escolhidas previamente

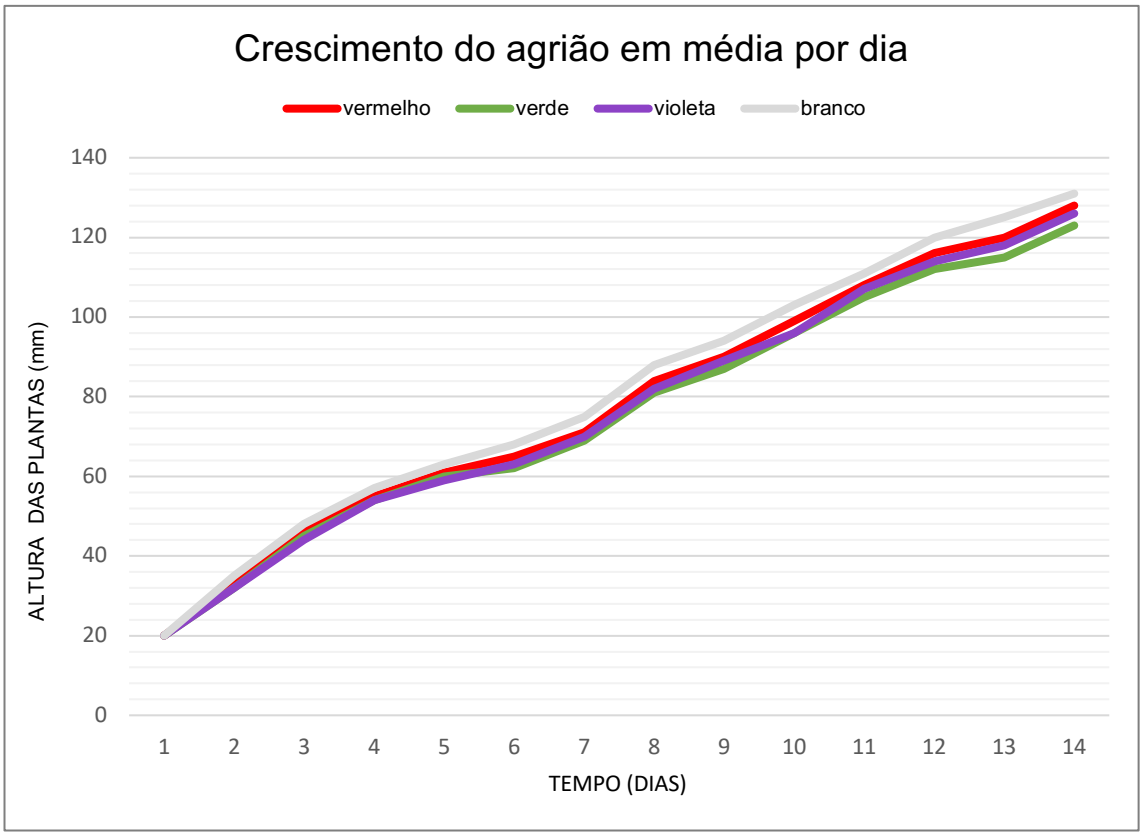


Figura 13: Gráfico do crescimento do agrião por cor de iluminação (gráfico autoral).

conseguiu potencializar o crescimento dessa espécie, apenas perturbaram. Contudo, a proximidade das alturas aumenta a tendência a resultados inconclusivos, levando, também, em conta, que esse experimento divergiu por completo dos demais, gerando resultados diferentes e sem explicações claras.

Conclusão

Com os experimentos realizados, pôde-se concluir que, no geral, dentre as cores de luzes escolhidas, a vermelha é a que tem o melhor resultado no crescimento das plantas e a verde a que tem o pior. Houve variações entre diferentes espécies, o que pode ser relacionado a uma variedade de fatores, dentre estes o tipo de clorofila

da planta. Nesse caso, em uma oportunidade de transferência da agricultura para um ambiente subterrâneo, com a ausência de luz natural, a cor da luz artificial ideal variaria dependendo da espécie, porém no geral, pode-se usar a cor vermelha como ponto de partida.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Milton Luiz de; MUNDSTOCK, Claudio Mario. A qualidade da luz afeta o afilhamento em plantas de trigo, quando cultivadas sob competição. Ciência Rural, p. 1, 2001.

Espectro eletromagnético. Toda Matéria. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/espectro-eletromagnetico/>. Acessado em: 3 de setembro de 2020.

Fernando. Primeira Fazenda Subterrânea Do Mundo, Seria Este O Destino Da Agricultura E Da Humanidade?. Somos verdes, 2015. Disponível em:<http://somosverdes.com.br/primeira-fazenda-subterranea-do-mundo-seria-este-o-destino-da-agricultura/>. Acesso em: 5 de junho de 2020.

IBGE. Censo agropecuário de 2017. IBGE,2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/geratabela?format=ods&name=tabela6957.ods&terr=N&rank=&query=t/6957/n1/all/n2/all/n3/all/v/10084,10085,10089/p/all/c829/46302/c226/all/c218/46502/c12517/112Bv3601/d/v10085%200,v10089%200/l/p%2Bc829%2Bc218%2Bc12517,c226%,t>. Acesso em: 5 de junho de 2020.

OLIVEIRA, Josimar Rodrigues *et al*. Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorefletoras. Jornada científica, Minas Gerais, v. 1, p. 5, 2008.

RIVEIRO, Sérgio *et al*. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. Nova economia, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009.

H8 - AGRICULTURA EM MARTE

Bruno Negreiros, Felipe Choe, Guilherme Antunes, Rodrigo Saad e Vitor de Castro

Professora orientadora: Lucianne Santos

RESUMO

A importância do trabalho é verificar como a incidência da luz e sua coloração afetam a fotossíntese e consequentemente alteram o crescimento de uma planta, buscando alternativas para estabelecer sistemas de agricultura em terrenos alternativos. Tal estudo possibilita uma visão aprofundada sobre como seria plantar em Marte. Quanto ao método, foi necessário plantar as mudas de agrião em algodão e as mudas de cebolinha em água. Sob iluminação e irrigação análogas, um dos vasos foi coberto com papel azul, o outro com papel verde, e o último permaneceu descoberto. Tanto nos experimentos com cebolinha quanto nos experimentos com agrião, os maiores índices de crescimento foram sob luz verde, azul e artificial, respectivamente.

Palavras-chave: Marte; cebolinha; agrião; agricultura; crescimento; luz.

ABSTRACT

The main target of this work is to verify just how much light incidence and its coloration affects photosynthesis and consequently alter a plant's growth, searching for ways to establish agricultural systems in alternative land. Said study gives its reader a deeper insight into how agriculture could work in Mars. As to the methodology, the watercress seeds were planted on cotton, while the chive seeds were planted in water. Under equal light and irrigation, one of the vases was covered with blue paper and the second one with green paper, while the last vase remained uncovered. Both the cress and the chive experiments showed better results while exposed to green lights, then followed by blue lights, while artificial lightning manifested little effectiveness

Keywords: Mars; watercress; chive; agriculture; growth; light.

INTRODUÇÃO

A ideia de povoar Marte tem ganhado muita força no âmbito científico nos últimos anos. Com cada vez mais questões sendo levantadas sobre a capacidade do Planeta Terra de suportar as necessidades da raça humana, a hipótese de uma colonização de um novo lar para a humanidade vem sendo estudada de forma bastante incisiva. No entanto, é sabido que as condições para sobreviver em qualquer planeta são muitas: disponibilidade de água doce e oxigênio, disponibilidade de luz, temperatura, alimentação, gravidade, composição química do solo, entre outras.

Para descobrir soluções que ajudem na concretização dessa expedição, são necessárias experiências que testem variáveis diferentes para otimizar o preparo das condições. A variável analisada no projeto é a disponibilidade de luz, essencial para o estabelecimento de atividade agrícola.

De acordo com CARVALHO et al, 2006 “Modificações nos níveis de luminosidade a que uma espécie está adaptada pode, dessa forma, acarretar diferentes respostas em suas características fisiológicas, bioquímicas, anatômicas e de crescimento. Assim, a eficiência do crescimento pode estar relacionada à habilidade de adaptação das plantas às condições de intensidade luminosa do ambiente.”

É consenso entre a comunidade científica que a agricultura é parte essencial da missão de colonizar Marte. Um dos fatores primordiais para a consolidação de um sistema de cultivo saudável é a iluminação. Pensando nisso, o presente trabalho mostra uma pesquisa sobre a influência da cor da luz incidente sobre o crescimento de plantas de agrião e cebolinha.

O trabalho “Towards a Sustainable Agricultural Ecosystem for Mars and the Moon” serviu como inspiração para a ideia de simular o ambiente marciano. No entanto, ao invés da variável averiguada ser o solo, foi abordada a interferência da coloração de luz.

O artigo “Influência da cor de luz incidente no desenvolvimento inicial do milho” (DANTAS et al, 2018) serviu como base para os experimentos com outras culturas. Nele, a metodologia apresentada se assemelha à do presente trabalho, com a utilização de papel celofane de diferentes cores.

"Efecto de la luz en el crecimiento de plantulas de *dipteryx micrantha* harms "shihuahuaco" transplantadas a sotobosque, claros y plantaciones" (REATÉGUI, 2005) é mais um dos diversos exemplos sobre como o conhecimento desse tema é importante para ida a ambientes inóspitos, como Marte.

OBJETIVOS

Objetivo geral: simular como seriam as plantações em Marte ou outros em planetas e como a diferença de iluminação dos locais afeta o desenvolvimento de mudas de agrião e cebolinha.

Objetivos específicos: observar as mudanças de tamanho de plantas que receberam iluminações distintas e concluir quais são as melhores e as piores cores para o desenvolvimento e a saúde dos vegetais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram necessários para a realização do experimento mudas de agrião, vasos de planta, e papel celofane de cores diferentes, sendo elas verde e azul.

Quanto ao método, foi necessário plantar as mudas de agrião em algodão e as mudas de cebolinha em água. Os vasos foram posicionados em lugares que recebiam quantidade de iluminação semelhante. Um dos vasos foi coberto com papel azul, o outro com papel verde, e o último permaneceu descoberto. Os agriões foram regados com quantidades iguais de água.

Após duas semanas, a altura de cada uma das plantas foi medida em centímetros com réguas.

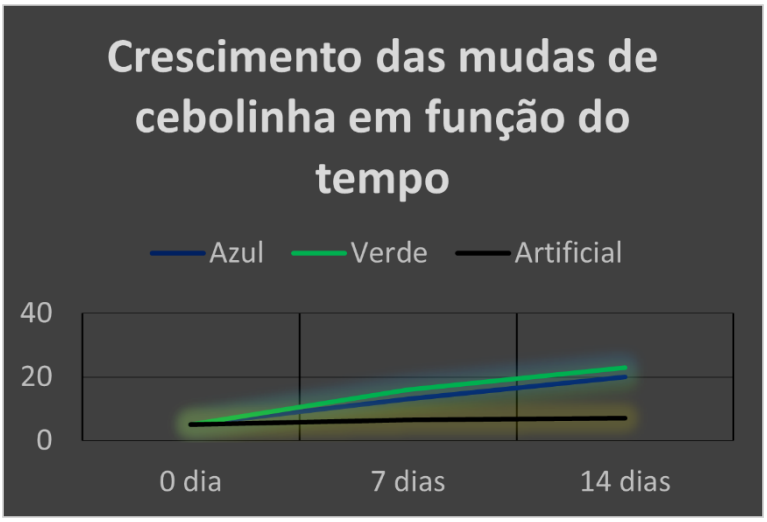
RESULTADOS E DISCUSSÃO

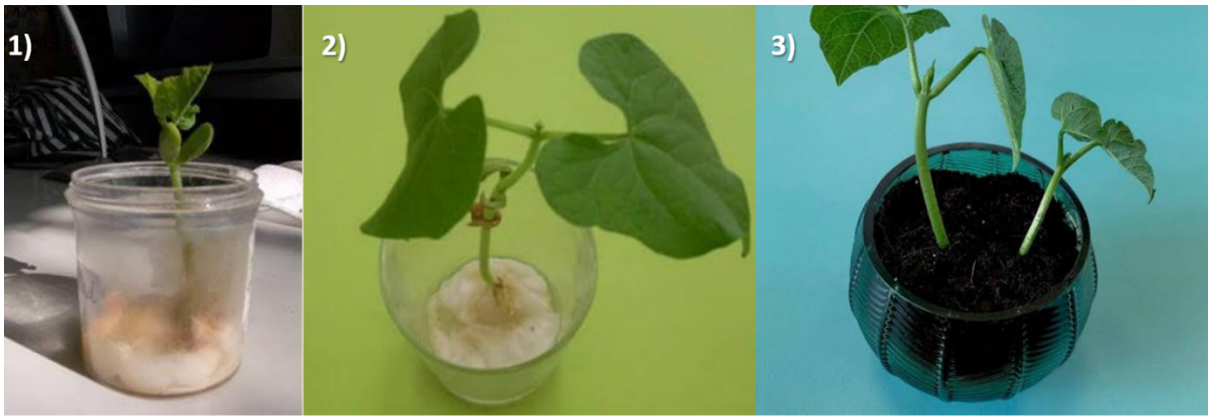
Foi possível observar uma diferença de crescimento entre as mudas. Tanto o agrião, quanto a cebolinha responderam melhor às cores verde e azul do que à luz artificial, como é possível ver nas tabelas abaixo.

(Da Esquerda para a direita)

1. Luz Artificial	7 cm
2. Luz Verde	23 cm
3. Luz Azul	20 cm

Figura 1- Mudas de cebolinha, colocadas lado a lado após duas semanas de experimento.





1) Luz Artificial: 6 cm
2) Luz Verde: 15 cm
3) Luz Azul: 12 cm

Figura 2 - Mudas de agrião*

*A planta que recebeu iluminação azul foi transplantada para a terra após as duas semanas de experimento

É possível observar uma semelhança entre os resultados do presente trabalho e os do experimento de DANTAS et al (2018) com milho. Em ambos os estudos, as plantas que foram cobertas por papel colorido, verde e azul, atingiram uma altura maior do que as que permaneceram descobertas.

Essa similaridade mostra que os vegetais reagem melhor a iluminações coloridas. Observou-se que a cor da luz incidente por estar ligada a fotossíntese, interfere no tamanho de plantas de milho, havendo uma relação entre o comprimento de ondas gerado quando a luz passa pelo papel celofane, e o espectro de ação da fotossíntese (DANTAS et al, 2018).

O experimento seria ainda mais completo e esclarecedor caso o período de observação do crescimento das plantas fosse maior e as medições acontecessem mais frequentemente. Também seria possível ter uma compreensão melhor dos efeitos da cor da luz se houvessem mais amostras de cada cultura.

CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho foi simular a agricultura em Marte ou em outros planetas e como ela seria afetada pela variação de luz incidente nos vegetais. Após

a realização dos experimentos, conclui-se que há uma diferença entre a fotossíntese realizada por plantas que recebem iluminação de diferentes cores, o que resulta em uma variação de crescimento. Por fim, é possível dizer que ter esse conhecimento sobre o assunto pode ajudar na missão de colonizar Marte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Noeli Oliveira Santana; PELACANI, Claudinéia Regina; RODRIGUES, Manuela Oliveira de Souza; CREPALDI, Iara Cândido. **Crescimento inicial de plantas de licuri (S*yagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade**. 2006. www.scielo.br. https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622006000300005&script=sci_arttext&tlng=pt . Acesso em 03/09/2020.

DANTAS, Diego Arthur Valiati; QUEIROZ; Nayara dos Santos; COSTA, Alessandra Alves; COSTA, Renan Fernandes; SOARES, Gabriel Ferreira; REINICKE, Tyago Matheus. **Influência da cor de luz incidente no desenvolvimento inicial do milho**. 2018. eventos.unir.br. Disponível em: http://www.eventos.unir.br/index.php/viii_spgp_i_sipitt/ixsemppiisintec/paper/view/1865. Acesso em: 10/06/2020.

REÁTEGUI, Mónica Romo. **Efecto de la luz en el crecimiento de plantulas de *dipteryx micrantha* harms "shihuahuaco" transplantadas a sotobosque, claros y plantaciones**. 2005. scielo.org.pe. http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v4n1-2/a01v4n1-2.pdf . Acesso em 03/09/2020.

WAMELINK, G.W.W.; FRISSEL, J.Y.. **Towards a Sustainable Agricultural Ecosystem for Mars and the Moon**. 2018. research.wur.nl. Disponível em: https://research.wur.nl/en/publications/towards-a-sustainable-agricultural-ecosystem-for-mars-and-the-moon. Acesso em: 10/06/2020

I2 - CONSERVAÇÃO DE FRUTAS

Camila Rappaport; Olívia Braceiro Daneluzzi; Giovanna Ortega Gatto; Lana Morinichi Kong

Professores Orientadores: Maria Fernanda Moreira e Renato Pacheco Villar

RESUMO

A conservação de alimentos é um tópico amplamente discutido, uma vez que vem sendo utilizado e desenvolvido pela humanidade há séculos. Além disso, o assunto ressurgiu após estudos recentes provarem que alguns de seus métodos podem causar efeitos negativos no corpo humano. Portanto, o objetivo deste projeto é buscar maneiras não prejudiciais de conservar alimentos, mais especificamente, frutas. Para realizar tal objetivo, alguns tópicos foram pesquisados, tais como diferentes métodos de conservação, o desenvolvimento de técnicas durante os séculos e os benefícios e malefícios da ingestão de conservantes químicos. Após analisar as informações coletadas, o grupo formulou a hipótese de que baixas temperaturas e suco de limão podem ambos, diminuir o potencial da reação de oxidação, que contribuiria a manter o alimento conservado durante um maior período. Para então testar essa teoria, foi realizado um experimento utilizando pedaços de maçã, alguns contendo limão e alguns não, colocando-os em diferentes temperaturas e posteriormente analisando como esses fatores influenciaram a deterioração da fruta. De acordo com os resultados do experimento, foi concluído que a hipótese estava correta, que o método testado é simples e pouco prejudicial ao ser humano, e que também ajudaria a evitar o desperdício de alimentos facilmente perecíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Maçã, frutas, conservação de alimentos, conservantes, oxidação

ABSTRACT

Food preservation is a widely discussed topic, as it has been used and developed by humanity for centuries. Moreover, the topic has resurfaced since recent researches have proved that some of the methods used to preserve food might cause negative effects. Therefore, the aim of this project is to find non-harmful ways of preserving food, more specifically, fruits. To achieve that goal, some topics were researched, such as different methods of conservation, the development of techniques over time and the benefits and harms of consuming chemical preservatives. After analyzing the information collected, the group formulated the hypothesis that low temperatures and lemon juice can both be used to decrease the potential of the oxidation reaction, which would contribute to keeping the food preserved for a longer period of time. To then put that theory to the test, an experiment was conducted utilizing apple pieces, some containing lemon and some not, displaying them at different temperatures and later examining how those factors influenced the deterioration of the fruit. According to the results of the experiment, it was concluded that the hypothesis was correct, that the tested method is simple and doesn't cause harm to humans, furthermore, would also help to prevent the waste of easily perishable food.

KEY WORDS: Apple, fruits, food preservation, preservatives, oxidation

Introdução

A história dos conservantes

A conservação dos alimentos constitui questão fundamental para a segurança alimentar, pois inibe crescimento microbiano e evita alterações químicas indesejadas. Como também combate à fome, uma vez que o perecimento rápido tornaria necessária maior oferta da produção, em quantidade que talvez o campo e a indústria não poderiam atender. Demais disso, é uma prática importantíssima no combate ao desperdício de alimentos.

Com o passar dos anos, esta questão se tornou cada vez mais importante, especialmente com o constante avanço da tecnologia e da ciência. Há muitos anos, diversas táticas e maneiras de conservar alimentos vêm sendo desenvolvidas.

Esta prática remonta o período das grandes navegações, já que a principal riqueza visada por essas expedições era justamente as especiarias que serviam para a conservação das carnes sem contar que garantiam a alimentação das próprias esquadras. (RODRIGUES; SILVA, 2010)

No que diz respeito à conservação dos alimentos, foi necessário desenvolver medidas que mantivessem os alimentos com bom aspecto por longos períodos, tendo em vista que as viagens podiam durar meses.

Nas navegações, destacam-se temperos e especiarias, uma vez que evidentemente não havia geladeira e os alimentos ficavam a seco. Cumpre destacar algumas delas.

A pimenta-do-reino, cuja origem é a Índia, é imprescindível na medicina, uma vez que combate resfriado e é essencial na digestão de alimentos. A substância química presente é a piperina, ajuda a retardar as reações de deterioração de alimentos.

O cravo-da-índia, assim como a pimenta do reino, era de suma importância na medicina asiática, pois tonifica os rins e combate fungos, bactérias, parasitas e possui ação antioxidante. Tais características devem-se à substância Eugenol contida no cravo.

A canela, por sua vez, também é muito crucial devido a suas propriedades digestivas e analgésicas, presentes em razão da substância aldeído cinâmico, também responsável pelo odor.

Ademais disso, a noz moscada contribui para a saúde por tonificar o coração e o cérebro, possui ação anti-inflamatória e combate à fungos e bactérias. Proporciona sabor e odor aos alimentos, contendo substância denominada miristicina. (RODRIGUES; SILVA, 2010)

Do ponto de vista cultural, também é interessante mencionar o modo de conservação de alimentos dos nativos. O moquem era um processo em que a carne era tostada ao calor como forma de preservá-la em vez do uso de temperos. (RODRIGUES; SILVA, 2010)

Método para a conservação das frutas

Há diversos métodos utilizados na indústria alimentícia para conservação das frutas, alguns meios naturais e outros sintéticos.

Dentre os métodos naturais de conservação podem ser apontados os seguintes: a desidratação que consiste na diminuição da quantidade de água; o resfriamento, em que frutas sem casca têm durabilidade aumentada quando resfriadas, afinal diminui o metabolismo dos microrganismos, afetando o funcionamento de suas enzimas que degradam o alimento. Já para diversos alimentos com casca como a banana, abacaxi e mamão, o resfriamento elimina as enzimas que trazem o amadurecimento, resultando em polpas pastosas e no escurecimento da casca (CANTILLANO,2013); por fim, o congelamento evita a putrefação dos alimentos e o desenvolvimento dos microrganismos, além de conservar todos os elementos nutritivos, desde que os alimentos estejam em boas condições e submetidos às técnicas recomendadas. Uma vez congelado, o alimento se torna rígido. (CURSO CPT)

Já entre os meios sintéticos , destacam-se: adição de sais como ácido benzóico, muito utilizado nas frutas e que vem sendo usado desde o século XIX, sendo hoje produzido industrialmente (ADITIVOS & INGREDIENTES); o dióxido de enxofre é empregado para prevenir oxidação de frutas secas, na antiguidade já era utilizado, por possuir características inibidoras de mofo, bactérias e leveduras, além de evitar o escurecimento enzimático e não enzimático dos alimentos. (ADITIVOS & INGREDIENTES)

Benefícios e malefícios do uso de conservantes

Os conservantes são extremamente essenciais para o avanço da humanidade, uma vez que estes fazem com que os alimentos não se decomponham rapidamente. Além disso, são aplicados com o propósito de eliminar qualquer presença de compostos ou microrganismos maléficos ao usuário. Entretanto, os conservantes não trazem somente benefícios, há também alguns malefícios aos consumidores, por exemplo, doenças e distúrbios como autismo e obesidade. O contato com conservantes ocorre diariamente, não só por meio da ingestão de alimentos, mas também em vacinas e cosméticos.

Alguns conservantes artificiais, como o nitrato de potássio, podem aumentar o risco de doenças inflamatórias no intestino, desordens metabólicas e obesidade, ademais, ele se relaciona fortemente ao câncer. E por fim, uma alternativa para os conservantes artificiais é a compra de frutas orgânicas, que não apresentam adição de conservantes bem como de agrotóxicos.

Objetivo Geral

Estudar maneiras menos prejudiciais de conservação de alimentos.

Objetivos Específicos

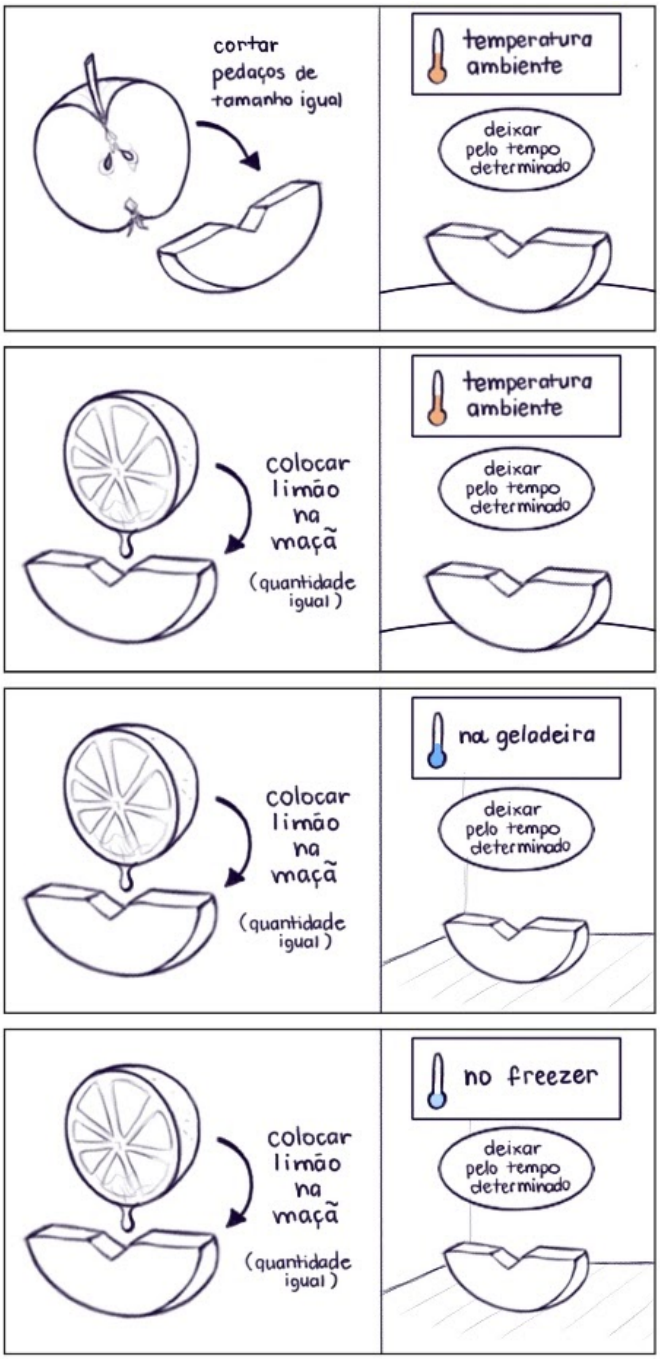
1. Registrar a importância dos conservantes
2. Investigar as diferentes formas de conservação de alimentos, mais especificamente, frutas, durante os séculos.
3. Observação dos conservantes mais utilizados na indústria alimentícia e também métodos naturais para a conservação de frutas
4. Analisar a diferença da aparência de alimentos passado um certo tempo após a produção, com e sem a presença de conservantes
5. Comparar os benefícios e os malefícios dos conservantes
6. Pesquisar métodos de conservação menos prejudiciais que possam substituir conservantes químicos.

Material e Métodos

Materiais necessários para o experimento:

- Maçãs
- Limão
- Faca ou cortador de maçã
- Câmera fotográfica ou aparelho que possua uma câmera
- Freezer e geladeira

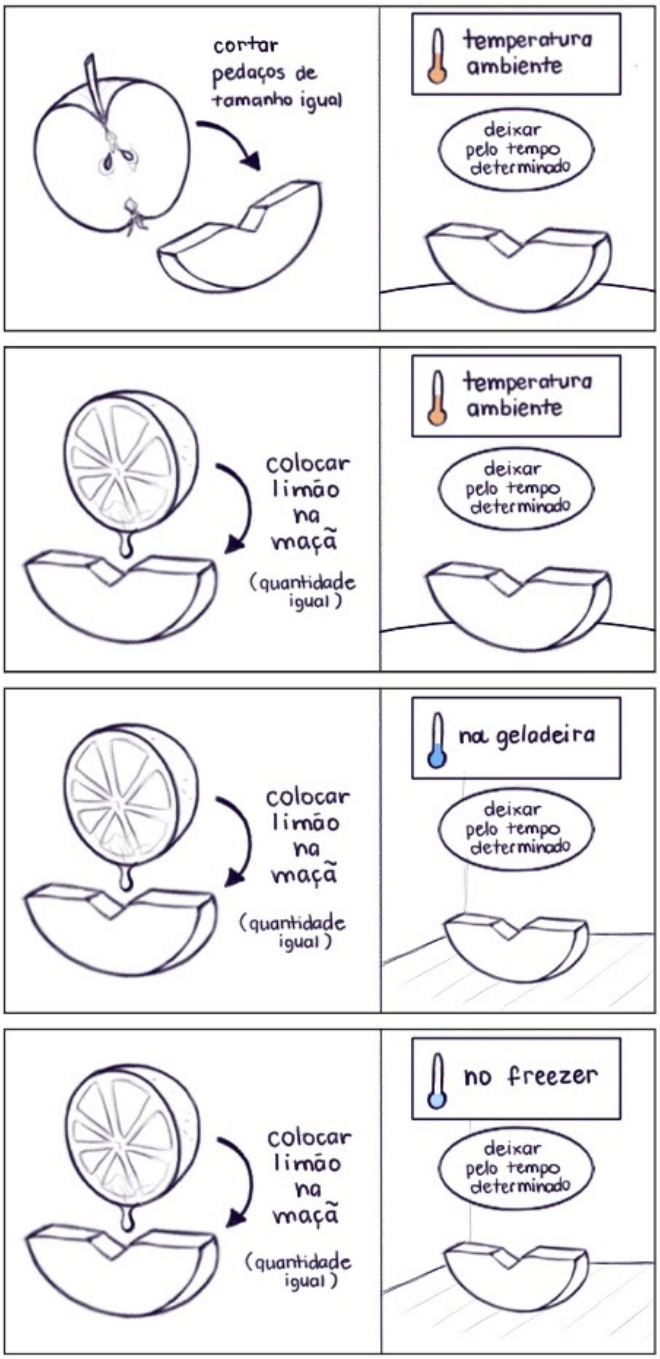
A. Primeira etapa:



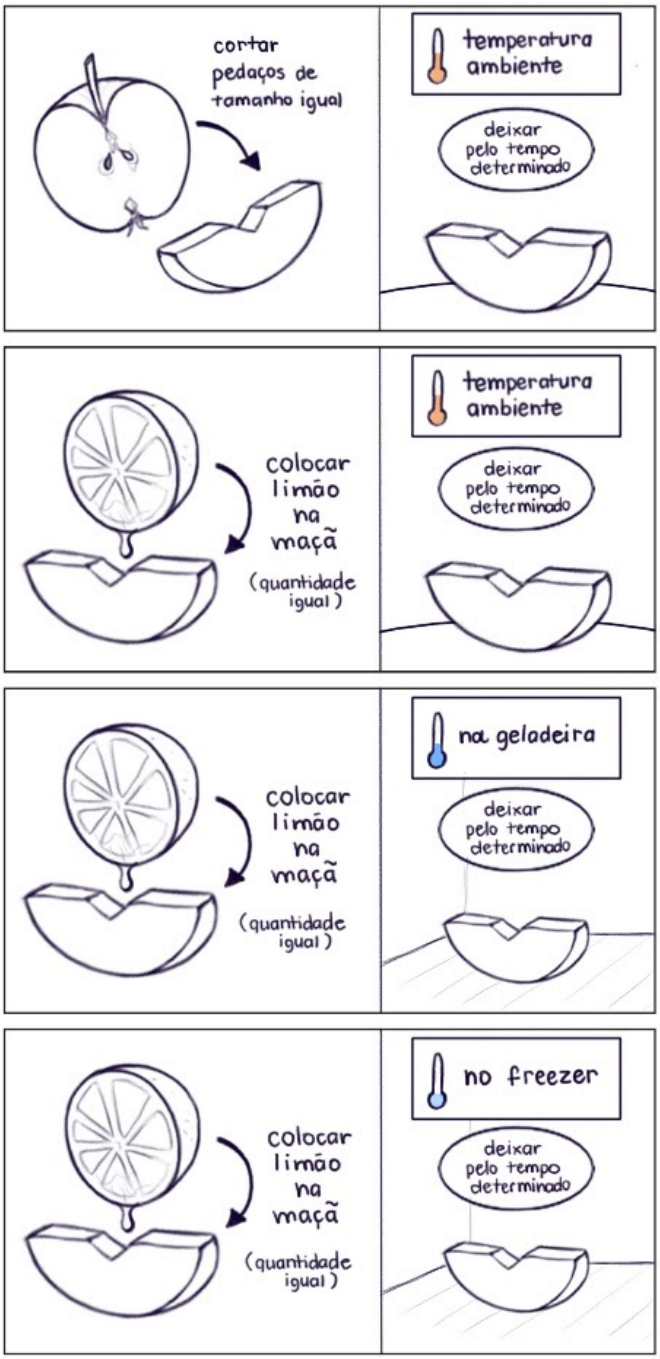
Primeiramente, as maçãs serão cortadas em fatias de tamanhos iguais. Antes de iniciar os experimentos, será tirado uma foto dos pedaços de maçã para depois ser possível comparar com os resultados obtidos.

Nesta etapa será determinado o controle, em que, um dos pedaços ficará exposto por um tempo pré-determinado em um lugar de temperatura ambiente. o resultado será fotografado após passado o tempo.

B. Segunda etapa:



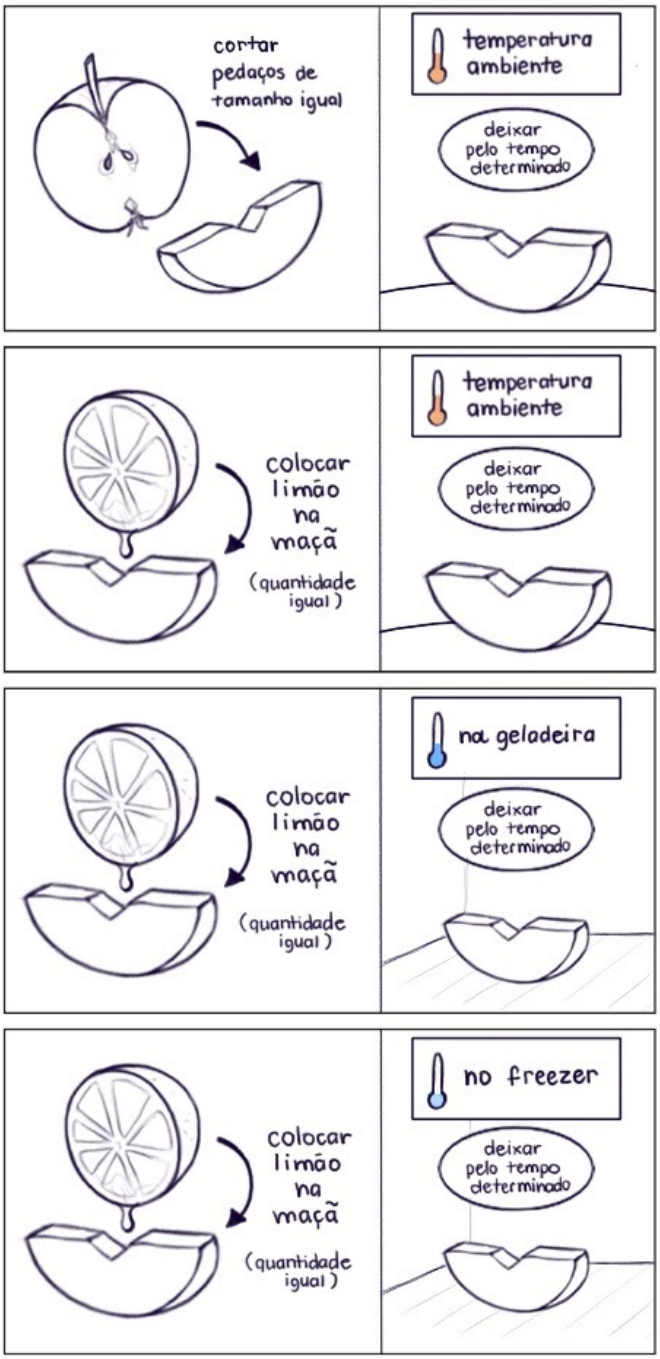
Na segunda etapa do experimento, a temperatura será a mesma do controle, mas a fatia estará embebida de suco de limão (quantidade será estabelecida em ml e será igual em todos os níveis que for utilizada). O resultado será fotografado após passado o tempo.



C. Terceira etapa:

A terceira etapa utilizará um pedaço com suco de limão assim como o anterior, porém, a temperatura será alterada. Para diminuir a temperatura, a maçã permanecerá exposta na geladeira.

O resultado será fotografado após passado o tempo.



Para a última etapa, a fatia com suco de limão ficará exposta no freezer, que possuirá uma temperatura ainda mais baixa.

Todos os níveis serão realizados duas vezes para obter um resultado mais preciso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dias	Temperatura ambiente	Geladeira	Freezer
1			
2			
3			

IMPORTANTE: Os pedaços de maçã à esquerda contêm suco de limão.

A partir do experimento realizado, foi possível concluir que em temperatura ambiente o efeito do limão na maçã dura por aproximadamente 2 dias e após este período ambas estragaram. Isto ocorre devido ao processo de oxigenação que na presença de um ácido é interrompido, uma vez que a enzima que atua na reação não age em baixo pH. Porém mesmo na presença do limão, por estar extremamente exposta ao oxigênio depois de um certo tempo, ambas as fatias apodreceram.

O processo é o tanto na geladeira quanto no freezer, assim como a maçã está menos exposta ao oxigênio nestes ambientes, o processo de oxigenação ocorre em menor quantidade e na presença do limão, foi verificado no experimento que as alterações foram muito pequenas.

Contudo é possível verificar que na geladeira a maçã adquiriu uma coloração mais escura quando comparada com os pedaços no freezer. Isso ocorreu provavelmente porque, devido ao fato da geladeira ser aberta com maior frequência do que o freezer, deve ter sofrido uma maior interferência externa.

Por fim é importante ressaltar que os resultados obtidos foram semelhantes aos especulados.

Conclusão

Com a realização deste trabalho, foi possível concluir que existem métodos simples, pouco prejudiciais à saúde e com baixa divulgação que podem ajudar amplamente na conservação de alimentos no cotidiano, sendo a utilização do limão na maçã um exemplo destes. Sendo assim estas práticas deveriam ser amplamente divulgadas como forma de prevenir o desperdício de alimentos.

Referências

RODRIGUES, R.S ; SILVA, R.R. A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana. Química Nova na Escola, 2010. Disponível em: http://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc32_2/05-HQ-5609.pdf

CANTILLANO, FERNANDA. Resfriamento na conservação de frutas e alimentos. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95199/1/armazenamento-Cantillano.pdf

CURSO CPT. Alimentos congelados. Conservação dos alimentos. Disponível em:

https://www.cpt.com.br/artigos/alimentos-congelados-conservacao-dos-alimentos#:~:text=O%20congelamento%20de%20alimentos%20consiste,bact%C3%A9rias%20e%20deteriora%C3%A7%C3%A3o%20desses%20alimentos.&text=Todo%20alimento%20a%20ser%20congelado,limpo%20e%20de%20boa%20qualidade.

https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201601/“20160104857080014534703 66.pdf

https://www.ecycle.com.br/3769-conservantes

I9 - TRATAMENTO DO SOLO DE MARTE POR MEIO DE REAÇÕES QUÍMICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS

Ana Flávia Furtuoso Marciano, Ana Clara Moura de Azambuja, Marina Feltran Koch Nogueira.

Professores orientadores: Maria Fernanda Moreira, Renato Villar.

RESUMO

Muito se discute sobre a possibilidade de vida em outros planetas, devido à problemas como superexploração de recursos terrestres e as mudanças climáticas. Nesse debate, Marte aparece como uma das melhores possibilidades de habitação, o que se deve principalmente à sua proximidade com a Terra. Portanto, é importante pensar sobre as possibilidades para otimizar e viabilizar a agricultura no planeta. Estudos recentes demonstram que o solo marciano é rico em Óxido de Ferro III e possui pH levemente básico, próximo ao do solo terrestre. Tendo isso como informações norteadoras, esse estudo buscou analisar o impacto que tais características do solo em Marte podem ter no plantio de feijão a partir de um simples experimento comparativo que analisa o crescimento da planta em diferentes condições; acrescentando Óxido de Ferro III (1g), alterando a salinidade ao acrescentar cloreto de sódio (3g) e a acidez do solo acrescentando-se vinagre (3g). O broto de feijão não se desenvolveu em nenhum dos níveis contendo as características do solo marciano, contudo, podemos verificar a possibilidade de desenvolvimento da agricultura, uma vez que observou-se o crescimento de fungos. Por conseguinte, para realmente viabilizar a agricultura no solo de Marte, seria necessário trabalhar cuidadosamente e com mais recursos em suas propriedades químicas, procurando torná-lo o mais semelhante possível ao solo terrestre.

PALAVRAS-CHAVE: Solo da Terra, Solo de Marte, Tratamento do solo marciano, Agricultura, alteração pH, salinidade, Óxido de Ferro III.

ABSTRACT

Nowadays, on account of problems such as the overexploitation of Earth's natural resources and climate changes, much is discussed regarding the possibility of colonizing other planets. In this context, Mars appears as one of the most likely possibilities fit for habitation, due to its proximity to Earth and some similarities in both planets' soils; recent studies have shown that Mars' soil is rich in Iron Oxide III and has a pH similitude to Earth's (7,2). This study's main purpose being the demonstration of the impact that the traits of Mars' soil could have on agriculture development, such data was used to conduct a simple comparative experiment, which analyses the growth of a bean seed under different conditions of the soil; Iron Oxide III (1g) was added to one of the level's, sodium chloride (3g) to another, changing the soil salinity, and vinegar (3g) to the last one, altering its acidity. Contrary to what had been initially assumed, the seed did not grow in any vase which contained Mars' soil characteristics. However, fungus' growth has been observed, meaning that the possibility of developing agricultural practices on Mars should not be discarded, thought it would seem necessary to cautiously alter Mars' soil' chemical properties envisioning to make it as similar as possible to Earth's.

KEY-WORDS: Earth's soil, Mars' soil, Mars' soil treatment, pH's variation, salinity, Iron Oxide III.

Introdução

Com as recentes mudanças climáticas e questões ambientais que apresentam cada vez mais uma ameaça ao planeta Terra e à vida nele presente, ocorrem atualmente discussões sobre as possibilidades a serem exploradas para garantir a sobrevivência da espécie humana em um futuro não tão distante, em que os danos ambientais causados podem se tornar irreversíveis. Uma das teorias estudadas, para garantir a sobrevivência da humanidade, é a transferência da espécie para um outro planeta.

Nesse contexto, a colonização do planeta Marte é uma das possíveis soluções mais pensadas por cientistas, devido à sua proximidade com a Terra e suas

condições naturais que, com algumas modificações, poderiam permitir a habitação humana. Tendo em vista tal possibilidade este estudo buscou analisar as propriedades químicas do solo marciano e modificá-las, com o intuito de alcançar uma aproximação do terrestre, viabilizando assim o plantio (Howard A Perko, et. al., 2006).

O solo de Marte possui uma grande superfície rochosa e arenosa e com pouca umidade; conta com um pH levemente básico de aproximadamente 7,7 sendo composto principalmente por magnetita e óxido de ferro III, o que atribui a cor característica do Planeta Vermelho. Além disso são abundantes os elementos: alumínio, níquel, enxofre, oxigênio, silício e alguns compostos de carbonos aromáticos policíclicos (BANIN, A.; CLARK, B. C.; et al., 1992).

Já o solo da Terra possui uma grande variedade de características, dependendo da região em que é analisado; o pH varia entre 3 e 9, podendo assim ter caráter mais ácido ou básico, bem como seu aspecto físico que pode ser tanto rochoso, quanto arenoso ou argiloso. Grande parte do solo terrestre é composto por diversos componentes químicos e matéria orgânica, dentre seus principais, em locais já apropriados para atividades agrícolas, estão: o cátion cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e potássio ($K+$) e o nitrogênio, fixado na forma de amônia (NH_3), por microorganismos bacterianos. Para um solo próprio para o plantio é fundamental, além de uma medida ideal de acidez (pH de 6,8), que este possua uma alta capacidade de troca catiônica (CTC), que indica a quantidade de cargas negativas que um solo possui, uma propriedade fundamental para que os nutrientes adsorvidos pelas partículas de solo se tornam disponíveis para as plantas (CAVALCANTE, et al., Apr. 2007).

Apesar de algumas das similaridades do solo marciano com o terrestre - pode ser comparado a solos de desertos e ao solo do Havaí, devido a sua característica seca e rochosa, além de possuir um pH relativamente básico - a baixa umidade e falta de nutrientes orgânicos faz com que o solo em Marte apresente uma baixa CTC.

Foram pesquisadas as possibilidades de tratamento e alterações físicas do solo por meio da possibilidade de quebra da rocha magnetita com a adição de compostos químicos; tal experimento, contudo, se mostrou inviável uma vez que uma temperatura entre 500º C a 700º C seria necessária para que a reação de quebra da rocha viesse a ocorrer. Sendo assim, o trabalho foi voltado para a alteração das

propriedades químicas em um solo marciano simulado através da calagem e processos de reações envolvendo compostos orgânicos. Por conta da quarentena, também não foi foi possível trabalhar com os compostos químicos desejados em ambiente acadêmico, portanto o experimento foi adaptado para que pudesse ser realizado em casa, usando materiais e métodos mais simples e acessíveis.

Objetivo Geral

Investigar a possibilidade de tratar um solo contaminado (simulando o de Marte) para fazer com que suas características se tornem favoráveis ao plantio.

Objetivos Específicos

1. Analisar os componentes e propriedades do solo de Marte;
2. Analisar os componentes e propriedades do solo da Terra;
3. Comparar as propriedades do solo de Marte com as de um solo fértil;
4. Simular o solo de Marte;
5. Analisar o que seria necessário para aproximar as características do solo simulado as do solo terrestre;
6. Experimentar as diferentes formas de tratamento de solo;
7. Explorar a possibilidade do uso de reações químicas para alterar a composição química do solo;
8. Comparar as novas propriedades do solo tratado com as de um solo próprio para plantio.

Materiais e Métodos

Experimento

O Experimento será realizado na casa de um dos autores deste artigo científico, devido a situação de quarentena ocasionada pela pandemia do COVID-19. Consistirá no plantio de uma semente de feijão em quatro vasos diferentes, cada um com 45g de terra e em sua observação durante 7 dias, sendo que todos os vasos serão regados com 2ml de água a cada 12h. Um deles contará apenas com a terra,

sendo próprio para agricultura (controle); outro será enriquecido com 1g de óxido de Ferro III, obtido a partir da trituração de cereais matinais enriquecidos com ferro e separado de tal matéria orgânica com o uso de um ímã (https://www.youtube.com/watch?v=tGWSt0lIIps); outro com 3g vinagre e o último com adição de 3g de NaCl. Assim, será possível verificar a diferença de crescimento do vegetal em diferentes condições que variam entre o solo marciano e o terrestre - respectivamente: presença de ferro, pH e salinidade do solo.

Resultados e Discussão:

No vaso de controle, observou-se que o broto nasceu após 4 dias de observação, e teve um grande aumento em seu ritmo de crescimento nos dias que se seguiram. Era esperado que o broto nascesse no controle nos primeiros dois dias de experimento, porque é o que normalmente ocorre ao plantar feijão em algodão por exemplo, mas não foi o que aconteceu. Apesar disso, o feijão se desenvolveu significativamente na terra não contaminada, como antecipado.

Esperava-se que o broto do vaso com 1g de Óxido de Ferro III crescesse em menor velocidade, em comparação ao controle, devido à adição da substância, que pode ser prejudicial para atividades agrícolas, mas este mofou no segundo dia de experimento e a aparência mofada foi aumentando ao longo do tempo, o que impediu completamente o crescimento do feijão. Sendo assim, o Óxido de Ferro III teve um impacto negativo ainda maior do que o esperado.=

O vaso com 3g de vinagre ficou com aparência encharcada até o dia 3, mas no dia 4 se formou uma crosta branca e impermeável acima da terra, resultado do vinagre, que se manteve lá durante os 7 dias de experimento, de modo que o broto não cresceu. Este resultado pode ter sido consequência do pH muito ácido do solo com o vinagre, que altera a os de nutrientes disponíveis.

O broto no vaso com 3g de sal também foi contra as expectativas de crescimento lento e não nasceu, ficando com uma aparência seca constante durante todo o experimento, que impediu o desenvolvimento da feijão. Nesse caso, tal resultado pode ser atribuído a perda de água das células do broto, que o aumento da salinidade do solo teria gerado pela osmose. Como o solo passa a ser um meio com maior concentração de soluto (NaCl), a água é mais dificilmente absorvida pelo broto

e, algumas das células da semente do feijão se desidratam, pois a água migra através da membrana plasmática das mesmas para o solo hipertônico.

Foto 1: dia 1

Foto 2: dia 4 (aparição do broto)

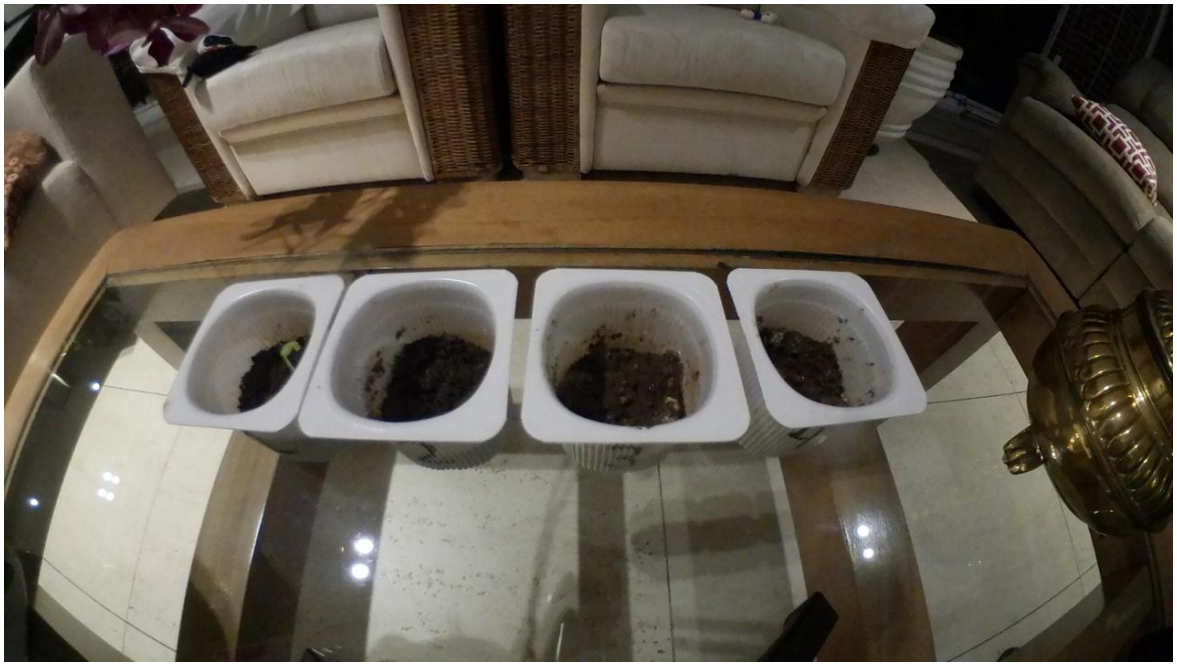
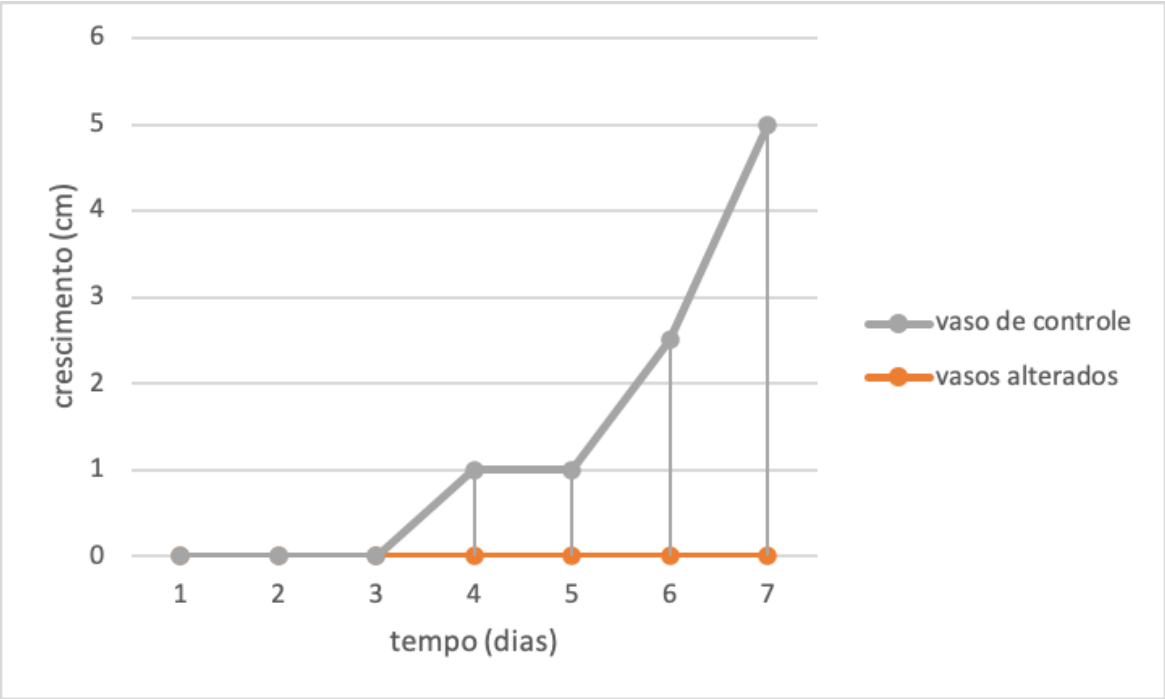


Foto 3: dia 6 (broto com 2,5 cm)

Gráfico de crescimento do broto X tempo nos diferentes vasos do experimento



Conclusão

Apesar do não crescimento dos brotos de feijão nos vasos com condições alteradas (com características do solo marciano), utilizando mais recursos e utilizando tratamentos de solo mais especializados, talvez seja possível o plantio em Marte, visto que no vaso contendo o Óxido de Ferro III houve crescimento de mofo.

Referências

PERKO, Howard A.; NELSON, John D.; GREEN, Jacklyn R. Mars soil mechanical properties and suitability of Mars soil simulants. Journal of Aerospace Engineering, v. 19, n. 3, p. 169-176, 2006.

BANIN, A.; CLARK, B. C.; WÄNKE, H. Surface chemistry and mineralogy. Mars, p. 594-625, 1992.

Li, Fuliang, et al. "Evaluation of plant availability of rare earth elements in soils by chemical fractionation and multiple regression analysis." Environmental Pollution 102.2-3: 269-277, 1998.

VIÑAS, Marc et al. Bacterial community dynamics and polycyclic aromatic hydrocarbon degradation during bioremediation of heavily creosote-contaminated soil. Appl. Environ. Microbiol., v. 71, n. 11, p. 7008-7018, 2005.

Banin, A., Carle, G.C., Chang, S. *et al.* Laboratory investigations of mars: Chemical and spectroscopic characteristics of a suite of clays as Mars Soil Analogs. *Origins Life Evol Biosphere* 18, 239–265 (1988).

Kabindra Adhikari, Rania Bou Kheir, Mette B. Greve, Peder K. Bøcher, Brendan P. Malone, Budiman Minasny, Alex B. McBratney, Mogens H. Greve, High-Resolution 3-D Mapping of Soil Texture in Denmark, Soil Science Society of America Journal, 10.2136/sssaj2012.0275, 77, 3, (860-876), (2013).

CAVALCANTE, Eloiza Gomes Silva et al . Variabilidade espacial de MO, P, K e CTC do solo sob diferentes usos e manejos. **Cienc. Rural**, Santa Maria , v. 37, n. 2, p. 394-400, Apr. 2007 .

J1 - IMPACTOS DA DIMINUIÇÃO DO CONSUMO DE CARNE NO AMBIENTE E ALIMENTAÇÃO HUMANA

Atisha Akiyama; Fernanda Miki; Gabriela Renó; Helena Magnanini e Juliana Suzuki.

Professor orientador: Gabriel Oliveira Steinicke

Resumo

A demanda por carne na Terra está se demonstrando prejudicial já que não só afeta diretamente o meio ambiente, mas também humanos. O consumo de carne causa um significante aumento da liberação de gases do efeito estufa, e também a produção de carne ocupa extensivas áreas no planeta, que poderiam ser utilizadas para produzir comida o suficiente para acabar com a fome no mundo. Dessa maneira, para ainda ser possível viver na Terra em anos futuros, o consumo de carne deve ser reduzido. No primeiro experimento foi observado o crescimento de feijões e cebolinhas por, respectivamente, o curso de 24 e 12 dias. O segundo experimento, por outro lado, foi conduzido em uma planilha em que se compara os valores nutricionais da carne e seus possíveis substitutos. Observando o crescimento dos feijões e da cebolinha, se concluiu que se os dados fossem aplicados à escala de uma fazenda, apesar de que provavelmente a área fosse destinada a produção de carne, seria essa seria mais beneficial quando destinada ao consumo humano, já que alimentaria aqueles que sofrem de fome. Os resultados do segundo experimento provaram que os melhores substitutos para a carne, tendo como medida padrão entre eles as calorias, seriam a soja, pistache e o pinhão. Finalmente, os resultados trouxeram a luz o fato de que se consumo de carne for reduzido, a fome no mundo iria diminuir e condições ambientais melhorariam.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo; carne; produção; efeito estufa; meio-ambiente; fome; substitutos; fazenda; comida.

Abstract

The demand for meat on Earth is ascendingly demonstrating to be detrimental since it not only directly affects the environment, but also humans. Meat consumption causes a significant increase in greenhouse effect, and also meat production occupies extensive areas on the planet, which could be used to produce food to end starvation. Therefore, to still be able to live on Earth in future years, meat consumption should be reduced. In the first experiment the growing of beans and green onions was observed during, respectively, the curse of 24 and 12 days. The second one was conducted in a spreadsheet and in it was compared the nutritional values of meat and its possible substitutes. Observing the growth of beans and greens onions, it was concluded that if applied to a farmland, even though the crop would probably be destinated to meat production, it would be more beneficial when destinated to human consumption, since it would feed those suffering from hunger. The results of the second experiment proved that the best substitutes for meat, regarding the calorically values, would be soybean, pistachio and pine kernel. Finally, the results brought to light the fact that if meat consumption were reduced, world hunger would decrease and improve environmental conditions.

KEY-WORDS: Consumption; meat; production; greenhouse effect; environment; hunger; substitutes; farmland; food.

Introdução

Segundo previsões da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2019, até 2050, a população mundial atingirá 9,7 bilhões de pessoas, tendo um aumento de 26% em relação a população atual (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU], 2019). Atualmente, segundo, também, a ONU, cerca de 2 bilhões de pessoas sofrem em condições de fragilidade em relação à segurança alimentar, já que, além disso, 821,6 milhões de pessoas passam fome (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU], 2019). Entretanto, tudo isso poderia ser evitado se o consumo de carne fosse reduzido, já a produção alimentícia oferecida aos animais ocupa 26% de toda a porção continental do planeta (POORE et al., 2018), sendo que, se direcionada aos

humanos, outras 3,5 bilhões de pessoas poderiam se alimentar (CASSIDY et al., 2013). Portanto, haveria a possibilidade de nutrir todas as pessoas em condições delicadas nos dias atuais, em relação à alimentação.

A produção e consumo de carne demostra, nos últimos anos, um grande aumento, já que durante as últimas quatro décadas a produção triplicou, enquanto nos últimos dez anos, ela aumentou 20% (PETROVIC et al, 2015). Portanto, a produção mundial de carne vem crescendo, em média, 1% ao ano, principalmente pelo crescimento populacional e as grandes demandas per capita nos países (PETROVIC et al, 2015).

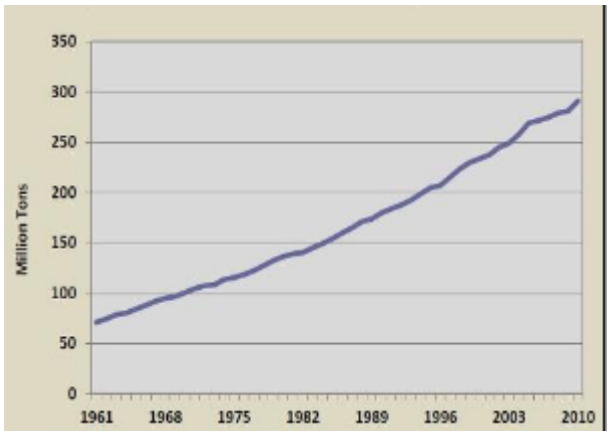


Figura 1: Gráfico sobre a produção mundial de carne entre 1961-2010.

(WORLDWATCH INSTITUTE, 2014)

Entre as principais motivações para o consumo de carne, de acordo com análises alemãs, australianas, australianas e inglesas, são o gosto, efeitos na saúde e influências sociais (STEA et al., 2018). Enquanto, o que desmotiva o consumo de carne é principalmente o gosto, efeitos na saúde, influências sociais e preocupações morais e ecológicas (STEA et al., 2018).

O consumo de carne, se feito de forma correta e controlada é fundamental para o bem-estar da vida humana, já que a carne é rica em nutrientes e apresenta componentes essenciais para a manutenção do funcionamento das células. Os aminoácidos fornecidos pela ingestão de proteína animal são indispensáveis para a composição de músculos e nervos, além disso, alguns dos aminoácidos como tirosina e triptofano são essenciais para a formação de neurotransmissores como a dopamina (BRIDI, 2015). A quantidade necessária de proteína animal que deve ser consumida por uma pessoa varia de acordo com o tamanho, peso, sexo e idade do indivíduo, porém, ainda sim, O Guia Alimentar para a População Brasileira elaborado pelo

Ministério da Saúde recomenda que, em média, um adulto consuma em torno de 100 gramas de carne por dia (MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS, 2013).

Nessa última década, a produção de carne bovina mundial foi estimada a 60 milhões de toneladas por ano e há uma grande tendência para que ela venha a aumentar, podendo chegar a 84 milhões de toneladas nos próximos 10 anos (REIS et al., 2011). Assim sendo, a quantidade aproximada dessa proteína que um indivíduo consome por ano é de 43,11 quilogramas (BRIDI, 2018), sendo que deveria ser consumido, por ano, uma média de 36,525 quilogramas (MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS, 2013).

Grande parte da população faz o consumo excessivo de carne, entretanto também há uma parcela que consome menos carne que a indicação saudável. A baixa ingestão de proteína animal causa a deficiência de aminoácido no organismo, que pode gerar uma baixa produção dos neurotransmissores, causando problemas psicológicos além disso, ocorre a perda de musculatura, gerando constante fraqueza e fadiga (BRIDI, 2015).

O abuso do alimento, por possuir um alto percentual de colesterol diário e uma alta taxa de gordura, pode causar um grande prejuízo à saúde (DANIEL, 2011). Como já mencionado, a gordura e o colesterol, além do ferro contidos na carne vermelha, em altas quantidades, podem causar inflamações, estresse oxidativo (um desequilíbrio entre a produção de espécies reativas de oxigênio e a sua remoção, causando o excesso delas), hipertensão, obesidade e problemas cardiovasculares (DANIEL, 2011). Não se restringindo somente esses problemas de saúde, se a carne for cozida em altas temperaturas e com certas técnicas de processamento, pode haver a formação de agentes cancerígenos como o NOC (N-nitroso-compostos), HCA (aminas heterocíclicas) e PAH (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) (DANIEL, 2011). Vale ressaltar que foi revelado que vegetarianos tem um risco menor de ter doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, obesidade e até alguns tipos de câncer (DANIEL, 2011).

Não obstante, a produção em si de carne vermelha também traz demasiado sofrimento ao animal, já que as vacas são submetidas à currais pequenos e estreitos, além de serem alimentadas a força a fim de adquirirem massa corporal mais rapidamente. O gado nunca vê a luz do dia, nem mesmo toca a grama, até o dia em

que ocorre seu abate, onde chegam em condições lamentáveis, com seus cascos apodrecidos devido a presença de esterco no curral, além de estarem repletos de cicatrizes, inchados e machucados. Toda essa indústria necessita de adaptações e mudanças, claro, fora isso, o consumo em si necessita ser freado, porém, mudar hábitos não é algo simples.

Pela demanda de carne da população ser tamanha, não é difícil de se imaginar que a criação de gado seja realizada em escalas industriais. Em média, uma cabeça de gado vive cerca de 30 a 48 meses antes de seu abate, quando ele deve estar pesando entre 400kg e 600kg (COMPRE RURAL, 2020). Em condições naturais, o animal viveria de 15 a 20 anos, e dificilmente alcançaria esse peso. No entanto, a vida do gado na indústria não é agradável. Nos seus primeiros dois anos, o bezerro vive livremente, engordando e crescendo normalmente. Quando a data do abate se aproxima, o boi é mantido em confinamento. Ao longo desse período, ele é castrado, impedido de andar e superalimentado, tudo isso para favorecer o ganho de peso (VIEIRA, 2007).

Com isso, percebe-se que a demanda alimentar de uma cabeça de gado é enorme. Um boi consome cerca de 14 quilogramas de comida e até 60 litros de água por dia (BOI SAÚDE, 2019). Com uma simples conta de multiplicação, chega-se à conclusão de que, por mês, um animal desses ingere algo entorno de 420 quilogramas de ração, e por consequência, 5040 quilogramas por ano. Portanto, estimando que uma cabeça viveu 30 meses, a massa consumida é de 12.600 quilogramas. Já se a estimativa for que o gado viveu 48 meses, a massa de alimento ingerido passa a ser 20.160 quilogramas. Essa ração é feita a base de farelo de milho e de soja, sendo que todos esses grãos poderiam ter outra finalidade, ou suas áreas de cultivo poderiam ser redirecionadas a outros fins.

A produção de carne não só impacta os animais, mas também o ambiente em que está sendo realizada, assim como o mundo, sendo responsável por um terço de todos os gases de efeito estufa espargidos que são antropogênicos e que não são gás carbônico (STEA et al., 2018). O gado, então, contribui significativamente para o aquecimento global, já que liberam mais gases do efeito estufa que o setor de transportes (STEA et al., 2018). Além disso, a própria pecuária é um dos maiores

contribuintes para a emissão do gás metano na atmosfera devido as grandes populações, requisitos alimentares e o processo digestivo (STEA et al., 2018).

Ademais, vale ressaltar que a produção de alimento para estes animais, que são direcionados para a produção de carne, causa também diversos impactos: para se obter a quantidade essencial para atender os requisitos mínimos de alimentação direcionada a pecuária, é necessário desmatar muitas áreas para se fazer plantações, principalmente agroglifos, sendo necessárias quantidades muito grandes de água para irrigar tais campos (STEA et al., 2018). Ainda relacionada a produção de alimento ao gado, o uso de estrume e fertilizantes ricos em nitrogênio, que são usados para aumentar a produtividade da área de plantio, causam um aumento significante na tensão dos ciclos nitrogenados, já que estes produtos podem contaminar a água que está no subsolo e na superfície (STEA et al., 2018). Também, este nitrogênio pode ser absorvido pela atmosfera, formando o óxido nitroso, que influencia diretamente no aquecimento global (STEA et al., 2018).

Portanto, se houvesse uma mudança na dieta humana, efeitos significantes poderiam ser perceptíveis, já que reduziria a produção de carne drasticamente, causando uma menor demanda de alimentação à tais animais, assim como, menores emissões de gás nitrogênio e gases de efeito estufa, consequentemente, liberando áreas direcionadas à agricultura, que poderiam ser usadas para outros propósitos (PETROVIC et al, 2015).

Para ocorrer a mudança das pessoas em relação aos seus hábitos alimentares, seria recomendado que, principalmente, em relação a declarações que informam sobre o tópico, tais discursos devem ser feitos de tal maneira que se atinja o que é necessário para o indivíduo aceitar a mensagem, precisando de um ‘’framing’’. Tal ‘’framing’’ seria um modo de se escolher quais aspectos da mensagem que se decide enfatizar de tal maneira que promova uma ideia ou problema (STEA et al., 2018). Vale ressaltar que enquanto a persuasão é focada em mudar o pensamento da audiência, esta outra ferramenta busca, de modo melhor, mudar a opinião do público em relação à um tópico ou pensamento (STEA et al., 2018). Vale ressaltar que outros fatores como a identidade do local e as normas sociais foram provados previamente como métodos de sucesso em relação ao ‘’framing’’ de mensagens que tinham como objetivo encorajar hábitos a favoráveis ao meio ambiente (STEA et al., 2018).

Mesmo sabendo todos os malefícios aos animais e até mesmo ao meio ambiente, como citados anteriormente, ainda sim, a mudança de pensamento é um desafio. Um obstáculo comum ao adotar um novo hábito são as normas sociais impostas ao indivíduo, já que estas consistem em que todos os indivíduos na sociedade se sintam mais atraídos a praticar aquilo que o trará maior aceitação social. Em relação ao consumo de carne, isso é discutido seriamente, pois para a maioria das pessoas, o consumo de carne é normal, já que isso é esperado do indivíduo. Entretanto, consumir carne não te torna uma pessoa ruim, assim como isso implica que uma pessoa vegetariana, por não consumir carne, é boa.

Porém, é necessário pensar sobre reduzir o consumo, e uma forma de atingir isso seria possuindo uma dieta balanceada, onde se ingere os nutrientes que esse alimento possui. Por isso, o ideal seria substituir a ingestão de carne por outras comidas que, além de conter nutrientes similares, não prejudiquem tanto o planeta, assim como a saúde dos animais e seres humanos. A carne vermelha é um dos alimentos mais ricos em Ferro (Fe) e em conteúdo de SFA, sendo este conteúdo: minerais, vitamina B12, vitamina B2 e Cálcio (Ca) (EHM TEMME et al. 2013). Para substituir o conteúdo, o queijo é uma ótima opção, sendo muito rico, porém possui tem um baixo teor de Fe, sendo que no geral, todos os laticínios possuem esse teor baixo. Considerando que laticínios não são uma boa fonte de Fe, leite à base de soja é uma saída pois contêm mais ferro. (EHM TEMME et al. 2013).

Outra alternativa para substituir a carne são as fibras alimentares, já que estas podem melhorar as propriedades nutricionais e a qualidade do produto, além de que reduzem os custos da produção dos produtos à base de carne (GRIGELMO et al, 1999; ROSSELL et al. 2001). Ademais, as fibras possuem um alto valor nutricional e seu consumo pode prevenir algumas doenças como câncer de cólon, tanto problema de obesidade e cardiovasculares, como hiperglicemia e distúrbios gastrointestinais (BESBES et. al. 2008). Vale ressaltar, que é possível diminuir o nível de gordura de alimentos se a sua gordura for substituída por fibras de outros alimentos, como o pêssego, o trigo entre outros. (GRIGELMO et al, 1999) (BESBES et. al. 2008).

Em relações a dietas baseadas em leguminosas, para substituir a carne, são uma boa fonte de fibra solúvel, que tem efeitos protetores cardiometabólicos, pois apresentam maiores concentrações de magnésio e fibras e menor concentração de

colesterol (HOSSEINPOUR-NIAZI *et al.* 2015). Como as leguminosas se ligam a ácidos biliares no intestino e previnem a reabsorção no organismo, diminuem assim, o pool de colesterol no fígado e aumentam a captação de colesterol sérico por ele, diminuindo assim o colesterol circulante no sangue (HOSSEINPOUR-NIAZI et *al.* 2015). Além disso, proteínas de leguminosas foram introduzidas em produtos à base de carne como ligantes e extensores, a fim de diminuir o teor de gordura e aumentar ao mesmo tempo o valor nutricional e as propriedades sensoriais dos alimentos à base de carne, tendo êxito. (SERDAROGLU et. al., 2005).

Em relação aos efeitos dos pulsos alimentares (feijão, grão de bico, lentilha e ervilha) nos fatores de risco cardiovascular, foi concluído que houve uma redução de colesterol LDL. de 0,17 mmol / l em uma dose média de 130 g / d de pulsos (cerca de uma dose diária) durante um período de 6 semanas. Em um estudo clínico, a incorporação de 1,5 porções de leguminosas em uma dieta rica em fibras e com baixo índice glicêmico por 4 semanas reduziu as concentrações de colesterol total, colesterol LDL e triglicerídeos em 10 a 14,8% e a dieta de CPT baseada em leguminosas teve um impacto mais benéfico no controle glicêmico, na ingestão de fibras, magnésio, fitoestrogênio e isoflavona. (HOSSEINPOUR-NIAZI *et al.* 2015).

Portanto, neste artigo, será realizado dois experimentos em que será explorado o tema de consumo de carne, tendo em mente que se espera, em um futuro próximo, uma produção de alimentos insuficiente para alimentar tanto o gado e também a população humana. Um dos experimentos prevê alternativas que podem substituir a carne enquanto o outro se observa o crescimento de uma planta, para então calcular como isso seria aplicado a uma plantação que contém uma grande quantidade de plantas daquela cultura e como este espaço poderia ser usado a fim de alimentar diretamente a população, e não ao gado.

Objetivos

Objetivo Geral:

Demonstrar como o hábito de consumo de carne poderia ser substituído a partir de um estudo sobre tal tema, visto seus impactos ambientais. Além de como os alimentos destinados a tais animais poderiam ter outras finalidades, como alimentar aqueles que necessitam.

Objetivos Específicos:

1. Pesquisar quanto uma cabeça de gado consome (de por exemplo, soja) ao longo de sua vida;
2. Determinar uma média do consumo e produção de bovinos mundial;
3. Calcular a quantidade de alimentos destinada ao gado (baseando-se no que foi determinado no objetivo 2);
4. Exemplificar qual a quantidade mínima de carne vermelha que uma pessoa deve consumir para manter-se saudável;
5. Estimar a quantidade de alimentos que poderiam ser oferecidos a população com a diminuição da produção bovina;
6. Medir as qualidades nutricionais dos alimentos que podem vir a substituir a carne (ex. soja, grãos, leguminosas...);
7. Propor uma substituição da carne vermelha por outros alimentos (baseando-se nos resultados dos objetivos 5 e 6);
8. Demonstrar quais benefícios ambientais surgiriam a partir da diminuição da produção bovina;
9. Apresentar o que motiva e o que desmotiva uma pessoa a consumir carne vermelha;
10. Demonstrar como as atuais áreas destinadas à produção de gado e as áreas de produção de alimentação para estes animais poderiam ser utilizadas;
11. Plantar e medir, ao longo dos dias, o crescimento de uma planta.
12. Estimar, a partir do crescimento da planta, para quais finalidades a possível área de plantação usada por tal cultura poderia ter.

Materiais e Métodos

O método da pesquisa consiste em realizar experimentos para testar o crescimento de plantas e alternativas ao consumo de carne e como tais opções substituem tal alimento, assim será necessária a realização de dois experimentos com focos em pontos diferentes de testagem: no primeiro experimento, observação da

planta em crescimento, será observado o desenvolvimento do vegetal por dias, a qual será medido, logo, se espera que o objeto de observação irá crescerá mais a cada dia; no segundo experimento, os das alternativas carne, será observado, por meio de uma tabela do Excel, possíveis opções que podem a vir a substituir a carne.

Experimento 1 – Observação do crescimento de plantas ao ar livre

No experimento não haverá variáveis, visto que são experimentos simples e realizados em casa. Esse teste será realizado em duas etapas: a primeira será feita plantando cebolinha enquanto a segunda etapa consiste em plantar cinco feijões pretos e cinco feijões cariocas em algodão.

Logo, será necessário para a primeira etapa: 200ml de água a cada 5 dias, dois recipientes, um maço de cebolinhas (com mudas), terra suficiente para encher o recipiente, 8ml de fertilizante em spray. Para a segunda etapa, serão necessários quatro recipientes, cinco feijões pretos, cinco feijões cariocas, uma bolinha de algodão, terra suficiente para encher o recipiente, 8ml de fertilizante.

Na primeira etapa, as primeiras mudas a serem plantadas juntas em terra na etapa da cebolinha devem ser expostas a luz por cerca de cinco horas todos os dias, além de receberem 200 ml de água nova a cada cinco dias. O crescimento deve ser medido a cada oito dias e também, após 40 dias desde o plantio, quando a planta terminar seu desenvolvimento, deve haver a transferência das plantas para um solo fertilizado com 8ml de fertilizante a cada 10 dias.

Na segunda etapa, cinco feijões pretos serão plantados em um recipiente com algodão e os outros cinco feijões cariocas serão plantados em outro recipiente com algodão. A cada dois dias se deve rega-los e medir seu tamanho a cada três dias. Após 12 dias, as mudas de feijão devem ser transferidas para um recipiente maior com terra adubada.

Além disso, ao final de cada experimento, se deve estimar para cada uma das culturas quais finalidades as possíveis áreas de plantação podem ter, considerando tal área como uma área de plantio agrícola, logo, em uma escala muito maior. Ademais, será necessário estabelecer uma comparação entre quais fins tal área teria se fosse considerada as circunstancias atuais, em que mais o que a metade da

produção é destinada ao gado, e os intuitos de tal área teria se a produção fosse destinada aos humanos.

Experimento 2 – Alternativas para o consumo de carne e comparação

No experimento deve ser pesquisado, incialmente a quantidade de calorias, gorduras totais, carboidratos e proteínas da carne. Além disso, se deve coletar as mesmas informações para a soja, leguminosas, tofu, amendoim, arroz orgânico, feijão, ervilha, amêndoa, pistache, pinhão, fava, grão de bico, milho, abacate, espinafre e quinoa.

Em seguida, mantendo o valor da caloria da carne constante para estabelecer a comparação, se deve realizar contas a fim de comparar todos os valores proporcionalmente em relação à carne. Após isso, então, será possível concluir quais alimentos seriam os que melhores substituiriam a carne. Ao final, haverá duas tabelas, uma com os valores individuais de cada alimento, incluindo a carne, e a outra será a tabela comparativa em que foram realizados os cálculos.

Vale mencionar que será necessário, para melhores resultados e maior facilidade nas contas, um dispositivo, como um computador ou celular, e o aplicativo Excel. Além disso, é necessária alguma fonte para a pesquisa dos valores nutricionais de cada alimento.

Resultados e Discussão

Experimento 1 – Observação do crescimento de plantas ao ar livre

Na primeira etapa, se registou os seguintes resultados: após oito dias do plantio um crescimento vertical entre 2,5 e 5,2 centímetros; após dezesseis dias do plantio um crescimento de 7 e 8,5 centímetros; após vinte e quatro dias houve um crescimento entre 5,5 e 8,8 centímetros. Vale levar em consideração que se leva aproximadamente quarenta dias para a cebolinha se desenvolver completamente.

Figura 2: Primeiros 8 dias

Figura 3: Primeiros 16 dias

Figura 4:Primeiros 24 dias

Figura 5:Possível Resultado depois de 40 dias

Na segunda etapa, se registrou os seguintes resultados: o primeiro e o terceiro dias desde o plantio, não houve nenhum crescimento; após seis dias desde o plantio apenas o feijão preto cresceu 1,5cm; após nove dias desde o plantio, o feijão preto cresceu três centímetros e o feijão carioca cresceu 4cm; após doze dias, o feijão preto cresceu 4,5 centímetros e o feijão carioca cresceu 4cm. Vale mencionar que se leva aproximadamente 80 a 100 dias para um feijão se desenvolver completamente [SOUZA, 2017]

Figura 6:Primeiro dia após o plantio

Figura 7: Três primeiros dias após o plantio

Figura 8: Seis primeiros dias após o plantio

Figura 9: Nove primeiros dias após o plantio

Figura 10:Doze primeiros dias após o plantio

Portanto, como o esperado, é possível concluir que, levando em conta que 83% das terras de cultivo são direcionadas para a produção de alimentos para animais [POORE, 2018], que provavelmente, se tais estimativas de crescimento das mudas observadas fossem aplicadas em plantações de alta escala, haveria mais chances de tal produção ser direcionada ao gado do que para a população humana. Desta forma, haveria de se esperar cerca de 40 dias para haver uma safra de cebolinha e cerca de 100 dias para uma safra de feijão. E durante este meio tempo atual, supostamente cerca de aproximadamente 821 milhões de pessoas não tem

comida suficiente para viver uma vida ativa e saudável, sendo que uma em cada nove pessoas vão para a cama famintas toda noite [MERCY COPS, 2020]. Desta forma, as plantações que estão atualmente sendo direcionada ao gado, que são majoritariamente usados para a produção de carne, poderiam na verdade serem usadas para alimentar boa parte das pessoas que atualmente enfrentam fome. Logo, se reduzida a demanda de carne, maior parte das plantações poderá direcionar sua produção para às pessoas, espalhando, assim, maior quantidade de alimentos que foram plantados para as pessoas, diminuindo a oferta e possibilitando o acesso àqueles que necessitam do alimento.

Experimento 2 – Alternativas para o consumo de carne e comparação

Primeiramente, se montou a tabela com os dados de caloria, gorduras totais, carboidratos e proteínas dos alimentos da forma abaixo.

	Calorias (Kcal)	Gorduras totais (g)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Quantidade (g)
CARNE VERMELHA	144	6,1	0	20,8	100
SOJA	446	20	30	36	100
LEGUMINOSAS	270	0,2	13	2,9	100
TOFU	271	2,6	2,1	6,6	100
AMENDOIM	567	0	16,13	25,8	100
ARROZ ORGÂNICO	135,62	0	27,78	2,5	100
FEIJÃO	345	1,3	60	24,5	100
ERVILHA	109,09	0	15,63	5,36	100
AMÊNDOA	546	46,9	20,6	20,2	100
PISTACHE	589	50	0	21	100
PINHÃO	618	52	0	33	100
FAVA	85,62	0	10,1	4,8	100
GRÃO DE BICO	188,48	0	27,42	8,86	100
MILHO	160,14	0	25,11	3,33	100

ABACATE	412,8	51,6	25,8	5,16	100
ESPINAFRE	23	0,39	3,63	2,86	100
QUINOA	380	5,8	68,9	13,4	100

Tabela apresentando os dados individuais de cada alimento

Para se realizar a conta, para tornar possível, então, a conclusão de quais alimentos seriam os que melhor substituiriam a carne, foi usada a caloria de carne como uma medida padrão, e então se foi estabelecido um fator de comparação, que será correspondente à seguinte fórmula: 1/Valor de quilocalorias do alimento/ Valor de quilocalorias da carne. Tal fator funcionará como uma relação de analogia entre o alimento e a carne, e além disso, o fator deve ser multiplicado pelo valor de gorduras totais, carboidratos, proteínas e massa do alimento a fim de estabelecer a comparação.

	Fator alimento vs carne (Kcal)	**Calorias (Kcal)**	**Gorduras totais (g)**	**Carboidratos (g)**	**Proteínas (g)**	**Quantidade (g)**
CARNE VERMELHA		144,0	6,1	0,0	20,8	100
SOJA	0,3	144,0	6,5	9,7	11,6	32,3
LEGUMINOSAS	0,5	144,0	0,1	6,9	1,5	53,3
TOFU	0,5	144,0	1,4	1,1	3,5	53,1
AMENDOIM	0,3	144,0	0,0	4,1	6,6	25,4
ARROZ ORGÂNICO	1,1	144,0	0,0	29,5	2,7	106,2
FEIJÃO	0,4	144,0	0,5	25,0	10,2	41,7
ERVILHA	1,3	144,0	0,0	20,6	7,1	132,0
AMÊNDOA	0,3	144,0	12,4	5,4	5,3	26,4
PISTACHE	0,2	144,0	12,2	0,0	5,1	24,4
PINHÃO	0,2	144,0	12,1	0,0	7,7	23,3

FAVA	1,7	144,0	0,0	17,0	8,1	168,2
GRÃO DE BICO	0,8	144,0	0,0	20,9	6,8	76,4
MILHO	0,9	144,0	0,0	22,6	3,0	89,9
ABACATE	0,3	144,0	18,0	9,0	1,8	34,9
ESPINAFRE	6,3	144,0	2,4	22,7	17,9	626,1
QUINOA	0,4	144,0	2,2	26,1	5,1	37,9
Conta	Kcal alimento / Kcal Carne	Valor Kcal x Fator	Valor g x Fator	Valor g x Fator	Valor g x Fator	Fator x 100 g

Tabela apresentando a comparação da carne com os demais alimentos, tendo as calorias como uma medida padrão.

Desta forma, analisando a tabela, pode-se concluir que as três melhores alternativas para carne serão: soja, que deve ser consumida em quantidades menores já que apenas em 32,3g contém boa quantidade das informações nutricionais que uma carne tem em 200g; pistache, que apesar de ter um alto valor calórico, se demonstra um ótimo substitutivo; pinhão, assim como o pistache, apesar do alto valor calórico, se demonstra uma ótima alternativa. Vale mencionar que, inicialmente, se esperava que o espinafre, ervilha e leguminosas seriam as melhores opções, porém, como ilustra o gráfico, tais alimentos não são as melhores opções, já que ou possuem valores, em comparação com a carne, que são quase incompatíveis ou até mesmo a massa do alimento deve ser muito maior para poder chegar perto da quantidade calórica da carne.

Conclusão

A partir da observação das tabelas previamente elaboradas, é possível concluir que há uma infinidade de alimentos que podem funcionar como substitutos da carne vermelha. Como é o caso da soja, do pinhão e do pistache, que em 100g, apresentam 36g, 33g e 21g de proteína, respectivamente. Ao passo que a carne bovina possui 20,8g de proteína, quando considerada a mesma massa de 100g.

Ademais, caso o consumo de carne fosse reduzido, terras originalmente voltadas à prática da pecuária poderiam ser redirecionadas para a produção de

alimentos, a fim de suprir as necessidades daqueles que passam fome. Outro benefício advindo dessa redução, seria a atenuação do aquecimento global, uma vez que os enormes rebanhos bovinos são uns dos principais agravantes do efeito estufa.

Referências

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Growing at a slower pace, world population is expected to reach 9.7 billion in 2050 and could peak at nearly 11 billion around 2100. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2019.html> Acesso em: 08 jun. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Food. Disponível em: < https://www.un.org/en/sections/issues-depth/food/index.html> Acesso em: 08 jun. 2020.

Emily S Cassidy et al 2013 Environ. Res. Lett. 8 034015. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/3/034015/pdf>. Acesso em: 08 jun. 2020.

POORE, J. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/360/6392/987> Acesso em: 08 jun. 2020.

WORLDWATCH INSTITUTE. Global Meat Production and Consumption Continue to Rise; Disponível em:<http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/meat-production-and-consumption-continue-grow-0>; Acesso em: 09 jun. 2020.

Zoran Petrovic; Vesna Djordjevic; Dragan Milicevic; Ivan Nastasijevic; Nenad Parunovic. Meat Production and Consumption: Environmental Consequences. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X15001315. Acesso em 09 jun. 2020.

Stea S.; Pickering G.J. Optimizing Messaging to Reduce Red Meat Consumption. Environmental communication, 2018. Diponível em: https://doi.org/10.1080/17524032.2017.1412994. Acesso em: 09 jun. 2020.

BRIDI, Ana Maria, 2015. Consumo de carne bovina e saúde humana: convergências e divergências. Disponível em:http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/consumo%20de%20carne%20revisado%20II%20livro%20ronaldo.pdf. Acesso em 09 de jun. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS, 2013. Carne vermelha traz diversos benefícios à saúde, desde que seja consumida sem excessos. Disponível em:http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/32836-carne-vermelha-traz-diversos-beneficios-a-saude-desde-que-seja-consumida-sem-excessos. Acesso em 09 de jun. 2020.

DANIEL C.R, Trends in meat consumption in the USA, Publick health nutrition, V. 14, 2011. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/trends-in-meat-consumption-in-the-usa/AF54FD0E4A321394C09BC8087640AA0C. Acessado em: 09 jun. 2020.

EHM Temme, Replacement of meat and dairy by plant-derived foods: estimated effects on land use, iron and SFA intakes in young Dutch adult females, 2013. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/replacement-of-meat-and-dairy-by-plantderived-foods-estimated-effects-on-land-use-iron-and-sfa-intakes-in-young-dutch-adult-females/D2367DC316190A8644FBEB5019420C0C. Acessado em: 09 jun. 2020.

Serdariglu M. et. al., Quality of low-fat meatballs containing Legume flours as extenders, 2005.Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174005000173. Acesso em; 09 jun. 2020.

Hosseinpour-Niazi, S., Mirmiran, P., Hedayati, M. et al. Substitution of red meat with legumes in the therapeutic lifestyle change diet based on dietary advice improves cardiometabolic risk factors in overweight type 2 diabetes patients: a cross-over randomized clinical trial. Eur J Clin Nutr 69, 592–597 (2015). Disponível em: https://www.nature.com/articles/ejcn2014228. Acessado em: 09 jun. 2020.

BESBES S., PARTIAL REPLACEMENT OF MEAT BY PEA FIBER AND WHEAT FIBER: EFFECT ON THE CHEMICAL COMPOSITION, COOKING CHARACTERISTICS AND SENSORY PROPERTIES OF BEEF BURGERS. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1745-4557.2008.00213.x. Acessado em: 09 jun. 2020.

REIS, Ricardo et al. Semi – confinamento para produção intensiva de bovinos de corte. Ufmt, 2011. Disponível em: <https://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/58572fc1a74293b61c166195cfebd90b.pdf>. Acesso em: 09 de jun. de 2020.

BRIDI, Ana Maria. Consumo de carne bovina e saúde humana: convergências e divergências. Uel, 2018. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/consumo%20de%20carne%20revisado%20II%20livro%20ronaldo.pdf>. Acesso em: 09 de jun. de 2020.

BOI SAÚDE. Uso da soja no confinamento de gado. Disponível em: <https://dicas.boisaude.com.br/uso-da-soja-no-confinamento-de-gado/#:~:text=A%20quantidade%20ideal%20do%20consumo,por%20quilo%20de%20mat%C3%A9ria%20seca.> Acesso em 09 jun. 2020.

COMPRE RURAL. Quais São as Idades de Abate e Seus Respectivos Pesos? Disponível em: <https://www.comprerural.com/quais-sao-as-idades-de-abate-e-seus-respectivos-pesos/> Acesso em 09 jun. 2020.

VIEIRA, Patricia. Como o Boi Vira Bife. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/como-o-boi-vira-bife/ > Acesso em 09 jun. 2020.

SOUZA, Marcia. Aprenda a Plantar Feijão Orgânico em Casa. Disponível em: < https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/horta/aprenda-a-plantar-feijao-organico-em-

casa/#:~:text=A%20colheita%20pode%20ser%20feita,100%20dias%20ap%C3%B3s%20a%20germina%C3%A7%C3%A3o> Acesso em 03 set. 2020.

POORE, J. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Disponível em: < https://science.sciencemag.org/content/360/6392/987> Acesso em 03 set. 2020.

MERCY COPS, The facts: What you need to know about global hunger. Disponível em: < https://www.mercycorps.org/blog/quick-facts-global-hunger> Acesso em 03 set. 2020.

J5 - HIDROPONIA EM AMBIENTE SIMULADO DE MARTE (RICO EM DIÓXIDO DE CARBONO)

Ayumi Aihara; Eric Nakamura; Gabriel Berezovsky e Rafaela Melo.

Professora Orientadora: Lílian Siqueira

Resumo

Para uma futura colonização interplanetária da espécie humana, há uma necessidade de adaptar partes essenciais do ecossistema terrestre para outras realidades. Tendo isso em mente, um ambiente enriquecido em dióxido de carbono, tal como o que pode ser observado em outros planetas como Marte, se provou mais eficiente do que o padrão da atmosfera terrestre para o desenvolvimento de certas espécies de plantas. Isso é causado por uma anomalia originalmente encontrada em dicotiledôneas que aumenta sua condutância estomática, consequentemente tornando-as mais eficientes. Para descobrir se monocotiledôneas também tem essa anomalia ou não, dados foram coletados através de um sistema hidropônico fechado que continha os reagentes de uma reação química que proporcionava CO_2 para o ambiente artificial. Os resultados indicaram que monocotiledôneas não só conseguiriam se adaptar à atmosfera de Marte mas prosperam devido ao otimizado crescimento da *Allium schoenoprasum* em um ambiente simulado. Levando isso em conta, monocotiledôneas poderiam ser consideradas uma boa fonte de alimento para uma colônia em Marte. Além disso, uma possível hipótese para a origem dessa afinidade entre a planta e o gás carbônico é um aumento em sua condutância estomática, indicando a presença dessa anomalia. Não obstante, pesquisas mais aprofundadas são essenciais para determinar se é realmente a causa, se há uma correlação ou se não passa de uma outra alternativa não detectada.

PALAVRAS-CHAVE: Suporte de Vida Bioregenerativo; Estufa em Marte; Hidroponia em Marte; Hidroponia; Marte; Estufa; Plantação sem solo; Chives; Dióxido de Carbono; Atmosfera de Marte; Condutância Estomatal; Colônia em Marte; Allium schoenoprasum.

Abstract

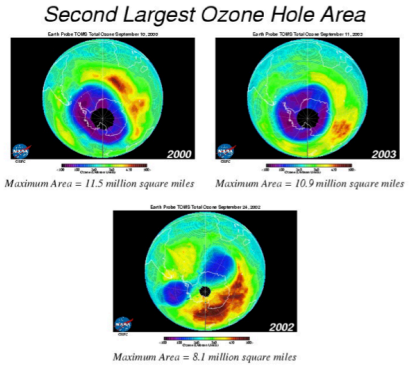
For a future multi-planetary colonization of the human species, there is a need to adapt essential parts of earth's ecosystem to other realities. Taking that into consideration, an environment enriched with carbon dioxide, which can be observed on other planets such as Mars, proved to be more efficient than the standard terrestrial atmosphere to the nurture of certain species of plants. That is caused by an anomaly originally found in dicotyledons which increases their stomatal conductance, consequently making them more efficient. In order to find whether monocotyledons also have this anomaly or not, data was collected through hydroponic closed systems which contained the reactants of a chemical reaction providing CO_2 to the artificial environment. The results indicate that monocotyledons could not only adapt to the atmosphere of Mars but thrive due to the *Allium schoenoprasum*'s optimised growth in the simulated environment. Taking that into account, monocotyledons could be considered as a food source for a colony on mars. Furthermore, it could be hypothesized that its CO_2 affinity is caused by increased stomatal conductance, indicating the presence of the anomaly. That notwithstanding, further research is essential to determine whether it is causation or correlation, as there could be alternative undetected causes.

KEY-WORDS: Bioregenerative Life Support; Mars Greenhouse; Mars Hydroponics; Hydroponics; Mars; Greenhouse; Soiless; Chives; Carbon Dioxide; Mars Atmosphere; Stomatal Conduction; Mars Colony; *Allium schoenoprasum*.

INTRODUÇÃO

É imprescindível à espécie humana tomar medidas drásticas quanto ao futuro do seu planeta. A Terra, como reflexo do comportamento agressivo e exploratório da espécie, vem se alterando de forma prejudicial e preocupante. Problemas que não existiam antes foram criados e outros já existentes foram agravados, sendo alguns

deles a deterioração da camada de ozônio, o aumento do efeito estufa, a intensificação de chuvas ácidas, a superpopulação e um possível colapso ecológico. Ações precisam ser tomadas para evitar uma catástrofe em proporções globais ou, ao menos, evitar que a espécie humana esteja presente quando esta acontecer.



Fonte : imagens adaptadas de http://toms.gsfc.nasa.gov/

Figura 1: Exemplo de deteriorização da camada de ozônio

Figura 2: Desmatamento da Amazônia.

Desta forma, a possibilidade desses problemas prejudicarem ou inviabilizarem a vida na terra tem motivado cientistas e pesquisadores a desenvolver projetos que permitam a sobrevivência em outros planetas. Figuras públicas de renome vêm defendendo cada vez mais a ideia de uma colonização interplanetária, como Stephen Hawking e Elon Musk. O primeiro planeta que cumpre os pré-requisitos básicos para essa colonização humana e o qual servirá de referência para os estudos deste artigo é Marte.

Figura 3: Representação gráfica de Marte e da Terra.

Se a raça humana quiser efetivamente ocupar Marte, será necessário o que é chamado de Bioregenerative Life Support (em tradução livre: suporte de vida biorregenerável), onde plantas gerarão alimento e oxigênio, os quais serão usados para a respiração celular humana que, por sua vez, terá como produto de suas reações os reagentes do processo de fotossíntese, gerando um ciclo que possibilitará a permanência de vida no planeta. (WHEELER, 2010)

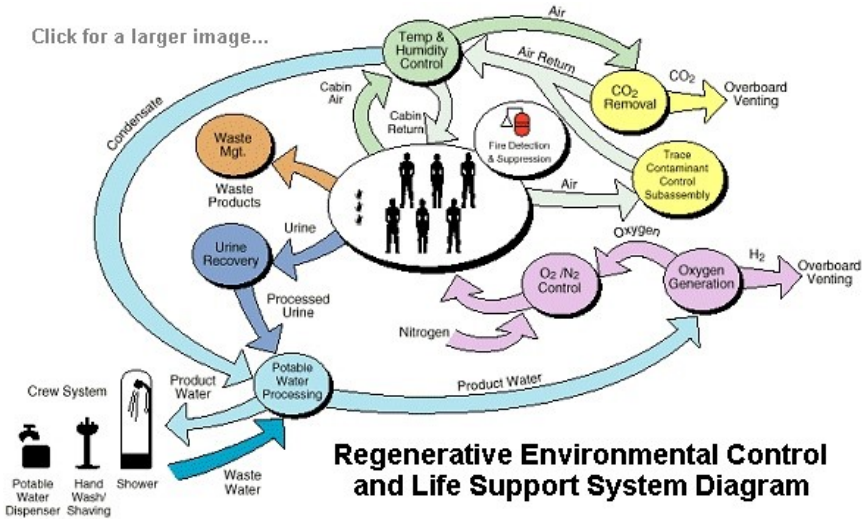


Figura 4: representação de como o bioregenerative Life support funciona.

Esse suporte é necessário para a viabilização do estabelecimento em outros planetas, pois organismos fotossintetizantes, ao realizarem essa operação,

conseguem converter moléculas de gás carbônico e água (relativamente pouca energia potencial química) em oxigênio e macromoléculas de glicose (riquíssimas em energia potencial química). Estas são essenciais para o processo de respiração celular e para a manutenção da vida.

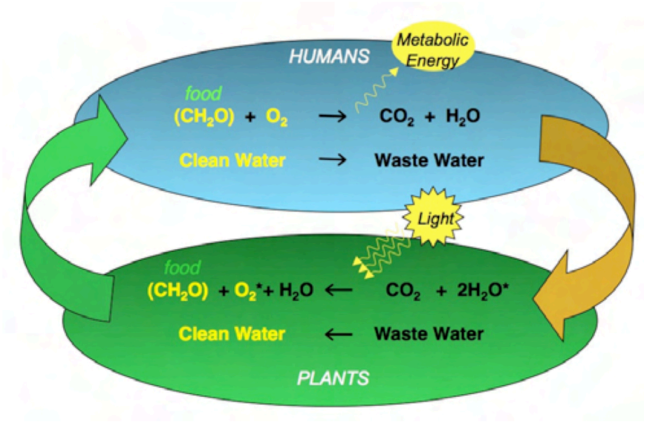


Figura 5: Reações complementares entre plantas e seres humanos.

Um estudo realizado com plantas de açafrão apontou que as diferenças de aeroponia e hidroponia em relação ao cultivo tradicional em solo não alteram significativamente o desenvolvimento da planta. Sendo assim, para Marte, onde ainda é incerta a composição de seu solo, é preferível uma opção que não dependa do mesmo, portanto para esse experimento, foi decidido o uso da hidroponia, uma vez que é de mais fácil realização (SOURET; WEATHERS, 2008).

Uma vez que o espaço de cultivo hipotético seja feito em ambiente limitado, tanto de recursos como de espaço, foram pensadas diferentes formas de potencialização do crescimento de plantas, sendo elegida como variável independente do experimento a concentração de CO_2 no ambiente de cultivo.

Apesar da efetividade de algas em experimentos em que se estudavam hidroponia, por dois motivos esta não foi escolhida. Em primeiro lugar, a biomassa de

algas é mínima quando comparada à quantidade necessária para um adulto sobreviver e, em segundo lugar, uma peculiaridade de angiospermas dicotiledôneas faz com que estas sejam mais afetadas pelo enriquecimento de CO_2 do sistema, uma vez que a condutância estomática delas aumenta em ambientes assim enriquecidos (WHEELER, 2010). Desta forma, a espécie selecionada para o projeto foi a *Allium schoenoprasum* para estudar se angiospermas monocotiledôneas têm a mesma propriedade em seu estômato.

Figura 6: Desenho de *Allium schoenoprasum*

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Analisar a Viabilidade e o impacto no desenvolvimento de uma angiosperma monocotiledônea em um ambiente enriquecido em CO_2.

Objetivos Específicos:

- Estudar o crescimento de plantas em ambiente hidropônico rico em CO_2;
- Estruturar um método eficaz para o enriquecimento de um ambiente em CO_2;
- Construir um ambiente para tal enriquecimento.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado na casa de um dos autores, em vasos de vidro, expostos a iluminação solar parcial, através de janelas.

As estufas utilizadas foram compostas por vasos de vidros (estrutura) envoltas de filme plástico agrícola (figura 7). Em cada vaso foi colocado com 200mL de água e talos de *Allium schoenoprasum*.

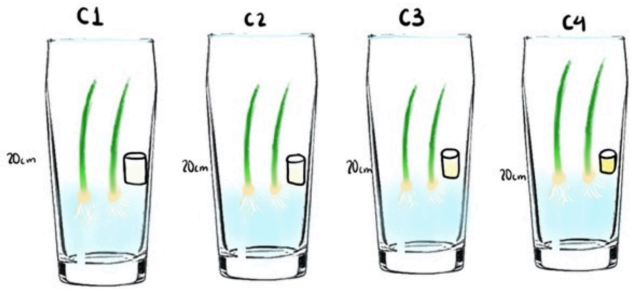


Figura 7: Representação do experimento

O compartimento 1 (C1- nível 1) foi o compartimento controle com a concentração atmosférica terrestre de gás carbônico CO_2 (0,03%). No compartimento 2 (C2- nível 2), foi colocado um recipiente onde ocorreu a reação entre bicarbonato de sódio (30g) e 70mL de vinagre, formando ácido carbônico e acetato de sódio (figura 8), onde o ácido carbônico se decompôs formando água e dióxido de carbono, enriquecendo assim a atmosfera com CO_2. No compartimento 3 (C3- nível 3), foi colocado um recipiente com a mesma reação só que com o dobro de bicarbonato de sódio (60g). No compartimento 4 (C4- nível 4), foi colocado um recipiente com a mesma reação, com 90g de bicarbonato.

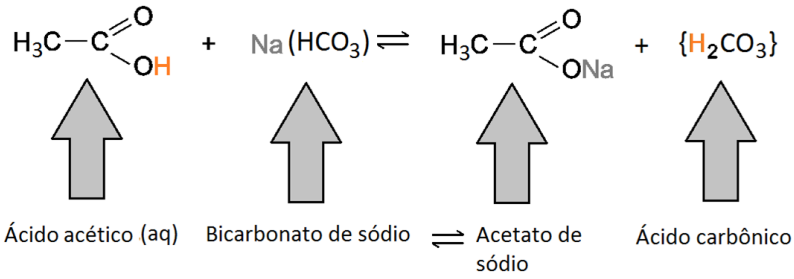
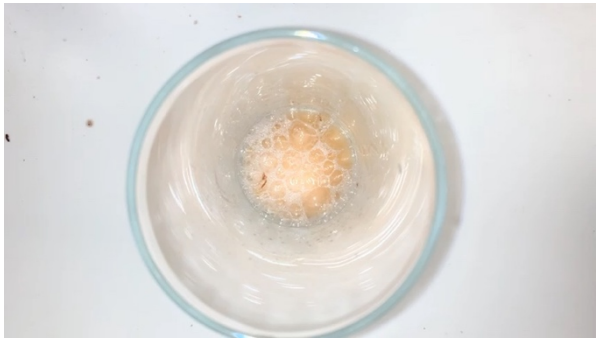


Figura 8: Equação da reação química entre ácido acético e bicarbonato de sódio



FIGURAS 9 e 10: REAÇÃO UTILIZADA NO EXPERIMENTO ENTRE VINAGRE E BICARBONATO DE SÓDIO

Após a montagem inicial da estufa, foi registrado e analisado o crescimento e desenvolvimento do *Allium schoenoprasum*, com auxílio da régua, por um período de 1 semana.

Resultados e Discussão

As figuras 11 e 12 apresentam os vasos montados para o experimento:

Figura 11: os vasos do c1 e c2

Figura 12: visão de cima dos vasos do c1, c2, c3 e c4

Os resultados do experimento estão organizados nas tabelas a seguir, com a Tabela 1 representando os valores absolutos da altura das plantas, a Tabela 2 o crescimento diário e a Tabela 3 o crescimento total ao longo do período do experimento (uma semana), todos os valores em centímetros.

Há também representações gráficas dos dados das Tabelas 2 e 3 nos gráficos 1 e 2, respectivamente, também com as medidas em centímetros.

TABELA 1: ALTURA ABSOLUTA

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
C1	46.5cm	46.7cm	46.8cm	46.9cm	47cm	47.1cm	47.1cm
C2	37.2cm	37.4cm	37.5cm	37.7cm	37.9cm	38cm	38.1cm
C3	45cm	45.3cm	45.3cm	45.4cm	45.6cm	45.8cm	45.8cm
C4	42.5cm	42.7cm	42.9cm	43.1cm	43.1cm	43.2cm	43.3cm

TABELA 2: CRESCIMENTO DIÁRIO

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
C1	0cm	0.2cm	0.1cm	0.1cm	0.1cm	0.1cm	0cm
C2	0cm	0.2cm	0.1cm	0.2cm	0.2cm	0.1cm	0.1cm
C3	0cm	0.3cm	0cm	0.1cm	0.2cm	0.2cm	0cm
C4	0cm	0.2cm	0.2cm	0.2cm	0cm	0.1cm	0.1cm

TABELA 3: CRESCIMENTO TOTAL

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
C1	0cm	0.2cm	0.3cm	0.4cm	0.5cm	0.6cm	0.6cm
C2	0cm	0.2cm	0.3cm	0.5cm	0.7cm	0.8cm	0.9cm
C3	0cm	0.3cm	0.3cm	0.4cm	0.6cm	0.8cm	0.8cm
C4	0cm	0.2cm	0.4cm	0.6cm	0.6cm	0.7cm	0.8cm

Gráfico 1 – Crescimento diário

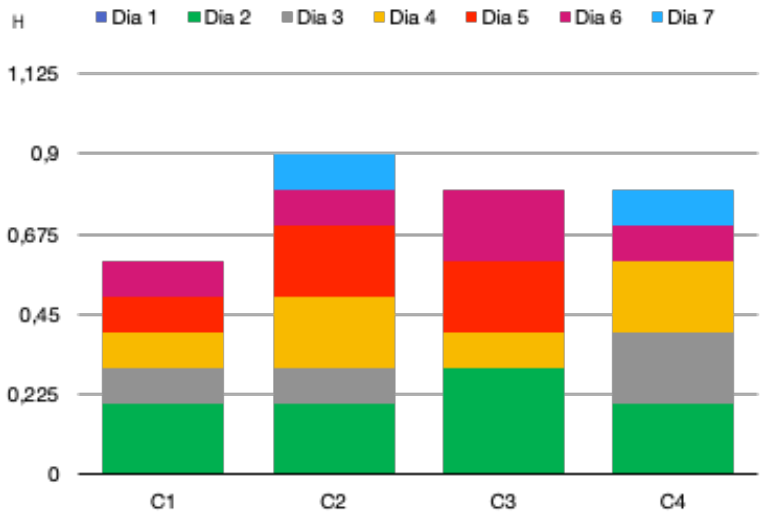
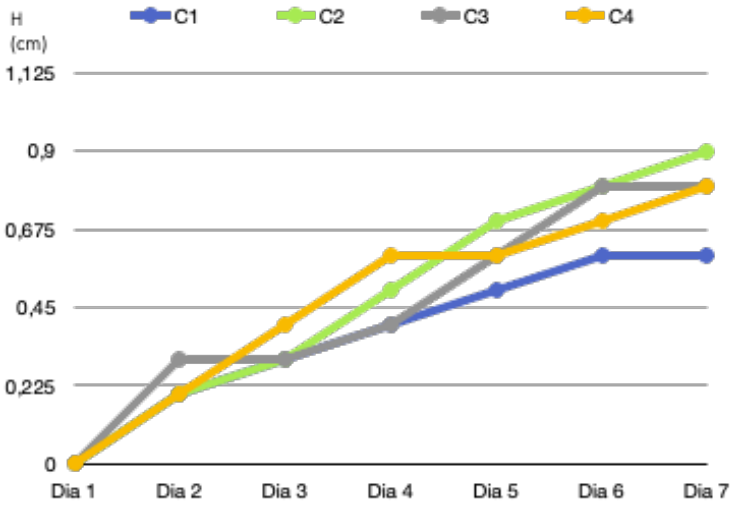


Gráfico 2 – Crescimento absoluto



Com os resultados obtidos, é possível notar um maior desenvolvimento em plantas onde houve o enriquecimento do sistema em CO_2. Porém, dentre as plantas que tiveram seu vaso enriquecido, estas não tiveram mudança em seu tamanho final. Diferentemente das expectativas do projeto, as plantas com um ambiente mais enriquecido em dióxido de carbono cresceram o mesmo tanto que a com menos, o que pode levar a concluir que a condutância estomática de angiospermas monocotiledôneas não é tão eficiente quanto a de dicotiledôneas, sendo o ponto de saturação da produtividade do gás carbônico das primeiras muito inferior ao inicialmente esperado. Alternativamente, a causa desse resultado observado pode ser explicado pela hipótese de que a quantidade de 70mL de ácido acético foi já suficiente para agir como reagente limitante da equação, tornando indiferente a quantidade de bicarbonato de sódio para a quantidade final de dióxido de carbono liberado.

Outro fator o qual pode ter afetado o desenvolvimento das plantas foi o seu tamanho inicial, sendo a que tinha o menor tamanho (a C2 com 37,2 centímetros) a que mais cresceu (0,9 centímetros), já a menor, (a C1, controle, com 46,5 centímetros inicialmente) foi a que menos cresceu (0,6 centímetros).

Além disso, é notável o desenvolvimento da espécie *Allium schoenoprasum* utilizando a técnica de hidroponia. Seu crescimento foi superior ao esperado pelo

grupo em um tempo razoavelmente curto (uma semana) e sem a adição de nutrientes que não fossem da própria água.

Figura 13: os vasos do c1, c2, c3 e c4

Conclusão

Em conclusão, a técnica de hidroponia em conjunto com um enriquecimento do sistema em dióxido de carbono providencia à angiospermas monocotiledôneas um melhor desenvolvimento quando comparado à técnicas tradicionais de cultivo, porém não é tão significante quanto às expectativas do grupo. Isso provavelmente ocorre porque seu potencial de condutância estomática não é tão expressivo. Todavia, o método de hidroponia em si foi de extrema eficácia, precisando de pouco tempo para apresentar um alto desenvolvimento. Possivelmente por uma afinidade específica da espécie *Allium schoenoprasum* estudada com o sistema de hidroponia. Por tudo isso que foi explicado, considera-se que os objetivos do projeto foram concluídos de forma satisfatória e com certeza de que este assunto ainda pode e deve ser muito mais explorado, com expectativas de resultados bastante promissores.

Referências

SOURET, F. F. & WEATHERS, P. J. **The Growth of Saffron (Crocus sativus L.) in Aeroponics and Hydroponics**, Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1300/J044v07n03_04?needAccess=true. Acesso em: 8 jun. 2020.

TORTELL, P. D. Earth 2020: **Science, society, and sustainability in the Anthropocene**. PERSPECTIVE, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 117, n. 16, p. 8683–8691, 21 abr. 2020. Disponível em: https://www.pnas.org/content/pnas/117/16/8683.full.pdf. Acesso em: 7 jun. 2020.

JENSEN, M. H. HortScience, [S. l.], v. 32, p. 1018-1021, 15 out. 1997: **Hydroponics**; Disponível em: https://journals.ashs.org/downloadpdf/journals/hortsci/32/6/article-p1018.pdf. Acesso em: 8 jun. 2020.

SADLER, P. D. **Mars inflatable greenhouse analog**. Life Support & Biosphere Science, [S. l.], v. 2, p. 115-123, 1 jan. 2002. Disponível em: https://www.ingentaconnect.com/content/cog/lsbs/2002/00000008/00000002/art00007. Acesso em: 8 jun. 2020.

WHEELER, R. M. **Plants for Human Life Support in space: from Myers to Mars**. Gravitational and Space Research, [S. l.], v. 23, n. 10, p. 25-36, 20 ago. 2010. Disponível em: http://gravitationalandspaceresearch.org/index.php/journal/article/download/490/485. Acesso em: 8 jun. 2020.

MAGUIRE, N. M.; POLONIA, R. R.; DEMATTIO, D. **Hydroponic Operations for Mars Exploration. Project HOME**, p. 1-3, 28 jan. 2020. Disponível em: https://commons.erau.edu/sustainability-conference/2020/presentation/12/. Acesso em: 9 jun. 2020.

ESPINOSA, T**. ¿Que es la Hidroponia?.** Revista del Centro de Investigación de la universidad la Salle, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 9-9, 25 out. 1994. Disponível em: http://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/recein/article/download/541/580. Acesso em: 9 jun. 2020.

Imagens:

https://www.infoescola.com/geografia/desmatamento-da-amazonia/

https://www.researchgate.net/figure/A-closed-environmental-control-and-life-support-system_fig1_23903409

Fonte:https://www.thesun.co.uk/tech/10057875/nasa-scientist-jim-green-life-mars/

http://gravitationalandspaceresearch.org/index.php/journal/article/download/490/485

K1 - CULTIVAÇÃO DE ALIMENTOS NO SISTEMA DE HIDROPONIA

Camila Fortuna; Enzo Salomão; Isadora Viani; Rodrigo Sanches.Professor Orientador: Alexandre Magno

Resumo

Como sabemos, o Planeta Terra está sendo cada vez mais destruído por seus habitantes. A partir desta afirmação, surge a pergunta: "E se precisássemos ir para outro planeta?" Poderia ser uma possibilidade, e que planeta seria esse? É certo que seria Marte, também conhecido como o Planeta Vermelho. De todos os planetas do sistema solar, Marte é o que tem as condições mais favoráveis para começar uma nova vida, sendo o mais semelhante à Terra. Mas não é tão fácil assim. Ainda há perguntas sem resposta, como você plantaria comida que serviria a toda a população? É necessário levar em conta solo, umidade, temperatura, aspectos que diferem de um planeta para outro e que dificultam o modo tradicional de plantio a que estamos acostumados. Se fosse necessário habitar o Planeta Vermelho, seria essencial para desenvolver um sistema agrícola funcional. Após uma série de pesquisas e estudos, a solução que o grupo encontrou é denominada hidroponia, uma vez que visa plantar alimentos sem a necessidade de uso da terra, apenas água. A intenção foi analisar a luminosidade na germinação das plantas e avaliar o tempo ou não que levaria para as plantas germinarem. Esperávamos encontrar uma maneira rápida e fácil de plantar, de modo que, em grande escala, ele iria responder ao nosso problema de como fornecer alimentos para a população.

PALAVRAS-CHAVE: Marte; hidroponia; plantio em Marte; agricultura

Abstract

As we know, Planet Earth is being destroyed more and more by its inhabitants. From this statement, the question arises: "What if we needed to go to another planet?" It could be a possibility, and what planet would that be? It is certain to state that it would be Mars, also known as the Red Planet. From all the planets in the solar system, Mars is the one that has the most favorable conditions to start a new life, being the

most similar to Earth. But it is not that easy. There are still unanswered questions, such as how would you plant food that would serve the entire population? It is necessary to take into account soil, humidity, temperature, aspects that differ from one planet to another and that hinders the traditional mode of planting that we are used to. If it were necessary to inhabit the Red Planet, it would be essential to develop a functioning agricultural system. After series of research and studies, the solution the group found is denominated hydroponics, since it aims at planting food without the need for land use, only water. The intention was to analyze the luminosity in the germination of the plants and to evaluate the time or not that it would take for the plants to germinate. We expected to find a quick and easy way to plant, so that on a large scale, it would respond to our problem of how to provide food to the population.

KEY-WORDS: Mars; hydroponics; Mars planting; agriculture.

Introdução

Atualmente, o mundo vem enfrentando uma série de problemas ambientais que afetam diretamente a qualidade de vida da população. Entre eles, está o desmatamento, a poluição atmosférica e das águas, o aquecimento global, degradação e esgotamento dos solos por causa das técnicas de produção, perda da biodiversidade em razão das queimadas, todos impactam negativamente no globo, tornando a vida no planeta Terra cada vez mais infactível, fazendo os cientistas ao redor do mundo considerarem uma vida fora do globo terrestre, sendo Marte a opção mais viável, por ser o mais parecido (Presse, France. Marte é o planeta mais parecido com a Terra no sistema solar. Folha de São Paulo, 2004. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u10968.shtml. Acesso em: 11 de junho de 2020) com o nosso planeta no Sistema Solar.

Porém, há vários fatores deletérios para a vida na superfície de Marte: o planeta recebe apenas metade da luz solar que recebe o planeta Terra, as radiações UV, isto é, a radiação eletromagnética com um comprimento de onda menor que a da luz visível, (menor que 400nm), muito prejudicial aos seres vivos, são muito mais elevadas e as temperaturas são em torno de -60 graus Cº (CARDOSO, Mayara. Radiação ultravioleta. Info Escola, 2020. Disponível em:

https://www.infoescola.com/fisica/radiacao-ultravioleta/. Acesso em: 3 de setembro de 2020) o que significa que a única água disponível no planeta é na forma sólida, adicionado ao fato que o solo em Marte contém químicos potencialmente tóxicos e baixos níveis de nitrogênio. Dessa forma, a agricultura em Marte se torna inviável, contudo é um fator decisivo para a vida humana no Planeta Vermelho, dado a importância da alimentação para nossa sobrevivência, sendo de extrema relevância o desenvolvimento de uma alternativa que solucione esses problemas.

Seguindo esse pensamento, entre as opções de formas de cultivo estava a aeroponia, a tentativa simular protótipos do solo de Marte e fazer modificações até que a agricultura se torne praticável, o desenvolvimento de estufas com luzes de LED, e então o sistema hidropônico, escolhido pelo grupo como a alternativa mais acessível para ser reproduzida.

A hidroponia é uma técnica de cultivar plantas sem solo, em uma solução de água e nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, suportando suas raízes. (EDSON, Luiz. Hidroponia. Portal UFLA, 2019. Disponível em: http://www.ledson.ufla.br/nutricao-e-metabolismo-mineral/hidroponia/#:~:text=A%20hidroponia%20%C3%A9%20a%20ci%C3%AAncia,(areia%20lavada%20por%20exemplo). Acesso em: 5 de junho de 2020). É um tipo de cultivo que apresenta vantagens como: maior produção por área e uniformidade de produção e menor degradação dos solos, em virtude do controle da luz que incide, umidade, temperatura e a aeração da estufa. E nesse trabalho usaremos a hidroponia em potes de sorvete (maior praticidade e funcionalismo) para o estudo de cultivo das plantas em curto período de tempo (20-30 dias) e em ambientes distintos (com maior e menor incidência de luz) e compará-las no que se refere á melhor adaptação e qualidade.

Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo:

Pesquisar as melhores alternativas de técnicas de plantio para o planeta;

- Analisar o ambiente necessário para que a agricultura seja possível;

- Simular protótipos de cenários agrônomos em Marte e analisar a melhor

opção;

- Verificar os componentes nutritivos necessários para o funcionamento saudável do corpo humano e analisar os vegetais que devem ser plantados;

- Verificar o tempo de geminação desses vegetais

Materiais e Métodos

Os materiais necessários para o experimento são: um pote de sorvete vazio com tampa, uma garrafa descartável de 5 litros de água, um rolo de fita adesiva de alumínio e um kit de adubo para hidroponia, que contém nitrato de cálcio, nitrato de potássio, sulfato de magnésio, fosfato mono amônio – MAP e micronutrientes, entre eles, o ferro. Tais materiais serão necessários para produzir um sistema de hidroponia caseira.

Primeiramente, pega-se a tampa da garrafa de água e com uma caneta, marca-se sua circunferência na tampa do pote, e corta o contorno com um estilete. Em seguida, corta-se a parte de cima da garrafa em formato de funil para introduzir no furo feito. Na tampa da garrafa, se faz uma abertura parcial de cada lado (não completa, se não a muda cai). Coloca-se a fita adesiva em todo o pote (vedação), eliminando qualquer fresta, para que a luz do sol não atinja a solução nutritiva. Se isso acontecer, formará algas que grudam na raiz e impedem a planta de crescer e respirar. É importante que a fita adesiva seja de alumínio, já que a fita preta esquentará muito o pote e a solução. Vale destacar que quanto mais brilhante o alumínio, maior capacidade de repelir insetos. É necessário diluir os componentes do adubo na água, e a cada dois litros de água no pote de sorvete, usa-se 10ml de cada nutriente dissolvido. Insira a muda no funil que se encontra no furo feito na tampa, e deixe as raízes para fora, nas aberturas parciais feitas anteriormente. Lembrando que a raiz desse estar em contato com a solução nutritiva. E assim, tampa-se o pote. Não foi possível colocar as fotos originais do trabalho pois foram perdidas no processo

Figura 1:

Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=9Cmc_w881vc

Resultados e Discussão

No experimento proposto, foi plantado feijão e cebolinha em potes de sorvete em um sistema de hidroponia, onde foi analisado se era possível cultiva-las dessa maneira, ou seja, se elas iriam geminar, assim como o tempo de geminação e crescimento da planta e o ambiente no qual ela se adaptou melhor (local escuro ou claro).

O esperado era que os resultados fossem positivos, que os vegetais fossem crescer em tempo ideal, de forma completa e que fosse possível o consumo, sendo uma opção viável de plantio em Marte.

Em contrapartida, os experimentos mantidos em ambientes escuros, onde a temperatura, humidade e iluminação se diferiam dos experimentos realizados ao ar livre, não geminaram, devido ao fato de que seus processos vitais, como a fotossíntese e a transpiração, dependem de níveis de temperatura, humidade e circulação de ar adequados.

Os experimentos realizados em ambientes abertos possuíram resultados mais positivos. Entre os dois recipientes deixados ao ar livre, em um foi observado a germinação do vegetal, todavia, no recipiente que continha o feijão e estava em um ambiente aberto, acredita-se que a fita de alumínio não foi propriamente colocada, ocorrendo a entrada de iluminação solar na solução nutritiva, enchendo de água e impedindo a respiração da planta e seu crescimento.

Tabela 1:

Vegetal	Ambiente	Tempo de Geminação
Feijão	Fechado/Escuro	Não geminou
Feijão	Aberto/Iluminado	Não geminou
Cebolinha	Fechado/Escuro	Não Geminou
Cebolinha	Aberto/Iluminado	Geminou

Outro importante fator para o desenvolvimento do experimento foi a constante checagem para ver se a planta estava em contato direto com a solução nutritiva, e caso não estivesse, aplicar mais quantidades de solução nutritiva, que possui os nutrientes necessários para a planta, porém dissolvidos.

Conclusão

Após a realização de uma série de pesquisas em busca de um método de plantio adequado para o planeta marte, a escolhida foi o método da hidroponia, já que previamente não foi possível simular o solo marciano devido a falta de conhecimentos concretos a respeito dos seus componentes. Logo, a hidroponia foi vista como a melhor maneira, já que não necessita de terra para acontecer, e sim da água, essa que pode ser obtida se Marte já estiver colonizado ou com a água congelada presente no planeta, além de não possuir um longo tempo de germinação para os vegetais. Vale ressaltar que caso esse sistema fosse desenvolvido em larga escala, seria essencial que o ambiente fosse aberto, ou seja, tivesse uma incidência de luz solar sobre as plantas, para realizar a fotossíntese, processo crucial para os seres vegetais. Um possível fator de não ter germinado o feijão e somente a cebolinha foi vedar o pote de sorvete de uma maneira incorreta, como também existe a possibilidade dos nutrientes terem sido mal colocados ou alguma impureza ter entrado na solução. Com mais tempo, seria necessário refazer o experimento.

Em relação aos objetivos, acredita-se que o experimento, realizado de forma completa e no ambiente correto, é um sucesso, pois se foi mostrada eficiente esta forma de plantio, visando que os vegetais germinaram em tempo adequado e de forma completa.

Referências bibliográficas

Hidroponia em Casa? Como fazer. Tudo Hidroponia, 2013. http://tudohidroponia.net/hidroponia-em-casa-como-fazer/ . Acesso em 7 de junho de 2020

CARDOSO, Mayara. Radiação ultravioleta. Info Escola, 2020. Disponível em: https://www.infoescola.com/fisica/radiacao-ultravioleta/. Acesso em: 3 de setembro de 2020.

EDSON, Luiz. Hidroponia. Portal UFLA, 2019. Disponível em: http://www.ledson.ufla.br/nutricao-e-metabolismo-mineral/hidroponia/#:~:text=A%20hidroponia%20%C3%A9%20a%20ci%C3%AAncia,(areia%20lavada%20por%20exemplo). Acesso em: 5 de junho de 2020.

NABUCO, Cristina. Benefícios e modos de uso de couve, brócolis e mais vegetais verde-escuros. Veja Saúde, São Paulo, 9, Julho, 2019. https://saude.abril.com.br/alimentacao/couve-espinafre-brocolis-saiba-tudo-sobre-os-vegetais-verde-escuros/. Acesso em: 8 de Junho de 2020.

NASA prepara-se para a vida em Marte com estufa de sistema hidropônico. GQ Portugal, 2017. https://www.gqportugal.pt/nasa-prepara-vida-marte-estufa-hidroponica. Acesso em: 9 de Junho de 2020.

PAULUS, Eloi; PAULUS, Dalva; ANTÔNIO NAVA, Gilmar; ANDRADE MOURA, Cláudia. Crescimento, consumo hídrico e composição mineral de alface cultivada em hidroponia com águas salinas. Revista Seres, 2012. https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000100016 . Acesso em: 9 de Junho de 2020.

PRESSE, France. Marte é o planeta mais parecido com a Terra no sistema solar. Folha de São Paulo, 2004. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u10968.shtml. Acesso em: 11 de junho de 2020

SHOLTO DOUGLAS, James. Hidroponia Cultura Sem Terra. Nobel, 1987. https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=fOuSc63Rw88C&oi=fnd&pg=PA1&dq=hidroponia&ots=6wtI6PK7Xw&sig=f1k575pRG7bgVMFSJaQhNtrx9-c#v=onepage&q=hidroponia&f=false. Acesso em: 8 de Junho de 2020.

K5 - PLANTAÇÃO DE ERVILHA, AGRIÃO E FEIJÃO SOB CONDIÇÕES DE TEMPERATURA ANÁLOGAS ÀS DE MARTE

César Ferreira Magnanini; Lucas Penedo Cutrim Inácio; Pedro Gonçalves Martinelli; Rafael Moura Zampirolli; Vinicius Lucas Ciardi

Professor orientador: Alexandre Magno

Resumo

A necessidade de colonizar outros planetas tem intrigado muitos cientistas ao estudar a possibilidade de ir para Marte; entre os múltiplos obstáculos separando a humanidade de seu planeta vizinho, as dificuldades de estabelecer uma dieta a base de plantas é uma das principais complicações. A sobrevivência dos Metanógenos – organismos quimiossintetizantes – em condições extremas, parecidas com às de Marte trouxe a possibilidade de outros organismos mais complexos sobreviverem o ambiente marciano. A temperatura em Marte, um importante elemento para determinar a sobrevivência e desenvolvimento de seres vivos (como plantas, que são fundamentais para a dieta humana), tem se mostrado um elemento especialmente delicado (variando de 125ºC a 20ºC)). Portento, o estudo tem o objetivo de examinar os efeitos dessas condições térmicas no desenvolvimento de plantas. O grupo testou o crescimento de diferentes espécies de plantas (no caso, agrião, ervilha e feijão) em diferentes temperaturas (aproximadamente -15º C e 24ºC) análogas às de Marte. Além disso, para maximizar a autenticidade dos resultados, as outras variáveis do experimento foram mantidas inalteradas. Depois de analisar os resultados, concluiu-se que as sementes utilizadas no estudo não sobreviveriam às cruéis condições de do planeta vermelho, já que a água congela antes que as plantas possam se desenvolver adequadamente.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura, Agrião, Cebolina, Marte

Abstract

The possible need to colonize another planet has gotten many scientists studying the prospect of going to Mars, amongst the multiple obstacles separating

mankind from their neighbouring planet, the hardships of establishing a plant-based food source is one of the main complications. The survival of methanogens, chemosynthesizers microorganisms, in extreme conditions, similar to those in Mars, has brought to light the chance of other more complex organisms withstanding the martian environment. The temperature in Mars, a significant element to determine the survival and growth of living beings (such as plants, who are fundamental for the human diet), has proven an especially delicate component (varying from -125oC to 20oC). Therefore, this study has the goal to examine the effects of those thermal conditions on the development of plants. The group tested the growth of different types of seeds (in this case, cress, parsley and bean) in different temperatures (approximately -15oC and 24oC), resembling the conditions of the martian climate, Furthermore, to maximize the authenticity of the results, the other variables of the experiment were kept unchanged. After analysing the results, it was concluded that the seeds used in the study would not withstand the ruthless conditions of the neighboring planet, since the water freezes before the plants can develop properly.

KEY-WORDS: Temperature, Cress, Parsley, Mars

Introdução

Várias pesquisas apontam os limites da Terra que estão ficando cada vez mais próximos por causa de várias questões como o efeito estufa, desmatamento de grandes florestas, como a floresta Amazônica, que é uma das florestas mais importantes do mundo tanto em questão de diversidade de espécies como na quantidade de água doce no cenário mundial. Tendo isso em mente, a procura de um planeta e de formas de habitação neste planeta é uma importante precaução a ser tomada no dado momento; e já é de conhecimento geral que Marte é o principal candidato para essa futura possível colonização, como citado em “ Marte Tem sido a opção número 1 por ser um planeta razoavelmente parecido com a Terra em relação a gravidade, e o fato de ser perto permite uma viagem de até 9 meses. Conta com água sólida nos polos e líquida abaixo do solo, e Sol o bastante para aproveitar energia solar. Não há muita atmosfera, mas ela existe, bloqueando um pouco da radiação solar” (SANTINO, 2016). Apesar de todos esses fatores facilitadores,

existem incontáveis obstáculos para a conclusão da viagem e o mais básico ao ver da equipe é a forma de alimentação no planeta vermelho, já que é uma necessidade básica do ser humano, sendo bem complicada de lidar em um planeta estrangeiro com condições consideravelmente diferente das da Terra.

Pesquisas já apontam que é possível o desenvolvimento de seres vivos no solo de Marte, como Metanógenos (Kral et al., 2004), que são seres vivos quimiossintetizantes produtores de gás metano; assim, esses seres vivos são conhecidos por serem encontrados nos locais mais extremos da Terra (com pouco ou sem nenhum O2, que são condições análogas às condições de Marte, o que é um passo para o crescimento de plantas em condições parecidas com as de Marte. Porém, apesar de ambos (Metanógenos e plantas) serem seres vivos, são sistemas com complexidades e necessidades diferentes, o que torna o desenvolvimento de plantas em Marte extremamente mais complexo.

O clima de Marte é um dos fatores que mais complicam a agricultura no planeta, já que suas temperaturas são na maioria negativas (podendo chegar até -125 °C), o que além de não permitir a água líquida nas condições de pressão de Marte, dificulta o metabolismo da maioria das plantas. Mas, apesar de serem raras, existem algumas regiões com temperaturas positivas em Marte, nas quais 20 °C seria a maior temperatura encontrada. Todavia, existem pesquisas que apontam que o desenvolvimento de alguns microrganismos é possível nas condições de temperatura do planeta em questão (Rettberg et al., 2004); o que representa uma grande esperança para a possível plantação de alimentos no planeta vermelho. Apesar de ser muito promissor, o desenvolvimento dos microrganismos não traz a certeza de que a plantação de alimentos em Marte será bem sucedida, já que os pré-requisitos apresentados por ambos são bastante distintos.

Portanto, graças à provável futura necessidade de ir à Marte, decidiu-se pesquisar a possibilidade de plantar alimentos no solo de Marte, levando em consideração, principalmente, as diferentes temperaturas possíveis no planeta. Para realizar esse experimento, será utilizado solo terrestre e serão usados os seguintes alimentos: cebolinha, feijão e agrião; a única variável do experimento será a temperatura, já que é um grande fator que dificulta o plantio em terreno marciano. No

critério utilizado para as escolhas dos alimentos mencionados, se encontrava o tempo de desenvolvimento e facilidade de plantio.

Objetivos

Objetivo geral: Estudar a possibilidade de cultivar alimentos nas condições simuladas da temperatura de Marte como etapa inicial para o plantio no planeta.

Objetivos específicos:

- Avaliar as condições climáticas e de superfície de Marte que permitem o cultivo de alimentos;
- Descobrir quais alimentos se desenvolvem melhor nas condições de Marte, analisando as temperaturas;
- Estudar técnicas de cultivo para os diferentes alimentos escolhidos;
- Avaliar os alimentos pela sua velocidade de germinação e praticidade em um plantio com poucos recursos.

Materiais e Métodos

O experimento foi o teste do desenvolvimento de plantas em uma condição de solo análogas às da Terra, tendo a temperatura como variável independente. E esse experimento foi dividido em 5 níveis que incluem um controle, que é o controle de temperatura ambiente e solo terrestre; os níveis foram todos com o solo terrestre, porém, cada um desses níveis estava submetido à uma temperatura diferente, que foram: a temperatura ambiente (entre 20° e 25°) e a temperatura dentro de um freezer (entre -6° e -15°); e cada nível teve todas as espécies de plantas escolhidas (feijão, agrião e cebolinha).

Os recipientes do nível de temperatura ambiente ficaram posicionados em um local com incidência de luz regular e expostos à temperatura ambiente; os níveis de temperatura dentro do freezer estavam submetidos em um ambiente fechado e sem iluminação com pedras de gelo para que se chegue em uma temperatura próxima da

do desejado. Todos os níveis foram regados com aproximadamente 150 mL de água filtrada à temperatura ambiente.

Como medida para o desenvolvimento das plantas, foi medido o tempo em que cada semente, nas suas respectivas temperaturas, demorou para germinar.

Resultados e Discussão

Após 10 dias de observação percebeu-se que nenhuma das plantas germinaram, incluindo o controle. Além disso, os experimentos que estavam sob a temperatura do freezer congelaram entre 1 e 2 cm acima da superfície de terra dos recipientes (no caso do agrião) ou apenas congelou a terra (no caso do feijão e da cebolinha que estavam plantados em recipientes de maior superfície).

.

Tabela 1: Resultados obtidos

Planta / Temperatura	Feijão	Cebolinha	Agrião
Temperatura Ambiente (20 °C a 25 °C)	Não germinou	Não germinou	Não germinou
Freezer (-6 °C a -15 °C)	Não germinou	Não germinou	Não germinou

O experimento controle não surtiu resultados provavelmente por causa da falta de iluminação sob os recipientes ou pelo tipo de terra utilizada e o modo que foi arejada. Já com os experimentos do freezer, a questão da iluminação e da terra também pode ser aplicada, já que dentro do freezer, não foi utilizado nenhum tipo de iluminação para as plantas; porém, também pode se adicionar às causas que culminaram na falha do experimento o fato de a água ter congelado logo após o primeiro dia de experimento, já que com isso, a semente não teve tempo para começar a se desenvolver e absorver os nutrientes do solo.

Portanto, a priori, a nossa hipótese de que as plantas conseguiriam se desenvolver nas temperaturas análogas as de Marte foi refutada. Porém, uma solução para impedir o congelamento dos recipientes que seriam submetidos às temperaturas do freezer, seria trocar a água por uma substância que tenha um ponto de fusão mais baixo, como por exemplo misturar a água com sal para causar tal efeito; mas isso não

seria possível, já que quando saturamos a água com sal, as células da planta podem morrer desidratadas por conta dos efeitos da osmose.

Conclusão

Portanto, os resultados mostram claramente que não é possível, por meios convencionais, a plantação em temperaturas análogas ás de Marte; e a solução para esse problema seria encontrar uma substância que substitua a água e ao mesmo tempo não prejudique o desenvolvimento das plantas.

Referências bibliográficas

SANTINO, Renato. Cansou da Terra? Conheça as 5 opções mais habitáveis do Sistema Solar. [S. l.], 27 jun. 2016. Disponível em: https://olhardigital.com.br/ciencia-e-espaco/noticia/cansou-da-terra-conheca-as-5-opcoes-mais-habitaveis-do-sistema-solar/59738. Acesso em: 4 set. 2020.

RETTEBERG, P.; RABBOW, E.; PANITZ, C.; HORNECK, G. Biological space experiments for the simulation of Martian conditions: UV radiation and Martian soil analogues. [S. l.: s. n.], 2004.

KRAL, TIMOTHY A.; BEKKUM, CURTIS R.; MCKAY, CRISTOPHER P. Growth of Methanogens on a Mars Soil Simulation. [S. l.: s. n.], 2004.

L3 - DIFERENÇAS ENTRE PROTEÍNAS ANIMAIS E VEGETAIS

Estephania Winkel; Lorena Marie Saito; Maria Rea; Rafaella Goldbach

Professoras orientadoras: Carolina Zambrana e Fernanda Sodré

Resumo

As proteínas possuem grande importância para a sobrevivência humana, tendo duas principais fontes de obtenção: animal e vegetal. Porém, ao redor do mundo, a mais consumida é a primeira, já que, segundo o senso comum, apresenta a melhor digestão. Em pesquisas anteriores da Nutritotal, foi apontado que a biodisponibilidade das proteínas é um fator essencial do desenvolvimento humano. Porém, nem todas contém o mesmo grau de digestão, no artigo, a animal é apontada como mais eficiente em relação a vegetal (HUSEYIN, et al., 2014). Com isso, para evidenciar o grau de digestão das proteínas, foram usados carne bovina e clara ovo como fonte animal e quinoa e aveia como vegetal, todos pré-cozidos. Esses alimentos foram emergidos em três tipos de líquidos diferentes, água (como controle), suco de limão (pois possui um baixo pH, similar ao do estômago) e suco de abacaxi (que tem bromelina, enzima presente na digestão, além de ser ácido). A evolução da digestão das quatro proteínas foi investigada entre um período de seis em seis horas nos três líquidos diferentes. Após comparar os resultados em tabelas, foi evidenciado a clara de ovo como o alimento digerido mais rápido, seguido pela carne bovina, aveia e quinoa. Com isso, percebeu-se que as proteínas animais digerem mais rapidamente em relação aos vegetais, confirmando o senso comum.

PALAVRAS- CHAVE: digestão, proteína animal, proteína vegetal, bromelina e acidez.

Abstract:

Proteins are of great importance for human survival, having two main sources of production: animal and vegetable. However, around our world, the most consumed is the first, since according to common sense, it presents the best digestion in our bodies. As we were researching, we came across a previous nutritional research, it

was pointed out that protein bioavailability is an essential factor in human development. However, not all contain the same degree of digestion, as the animal is identified as more efficient than the vegetable (HUSEYIN, et al., 2014). Thus, to show the degree of protein digestion, beef and egg white were used as an animal source and quinoa and oats as a vegetable, all pre-cooked. These foods have emerged in three different types of liquids, water (as a control), lemon juice (as it has a low pH, similar to that of the stomach), and pineapple juice (which has bromelain, an enzyme present on the digestion). The evolution of the digestion of the four proteins was investigated over a period of six hours in each liquid. However, after we compared the results in tables, egg white was found to be the fastest digested food, followed by beef, oats, and quinoa. With that, we realized that animal proteins digest more quickly than vegetables, confirming common sense.

KEY-WORDS: digestion, animal protein, vegetable protein, bromelain and acidity

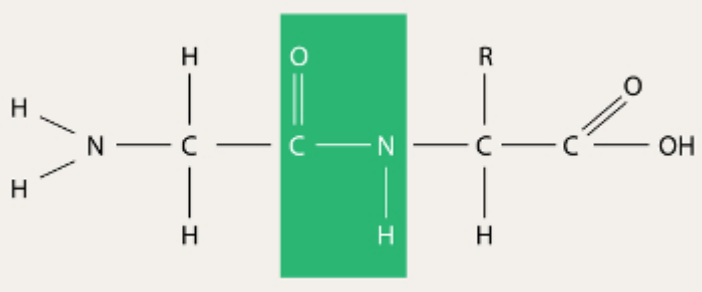
Introdução

Atualmente, questões ambientais têm tido alta repercussão na mídia pelo impacto que grandes países têm sofrido pelas mudanças climáticas e o desmatamento em massa.

Esse desmatamento, muitas vezes, é feito com o objetivo de aumentar a área dos produtores para a pecuária, ato responsável por 80% da retirada de mata virgem da Amazônia. Por isso, muitos cientistas têm focado suas pesquisas na busca da comprovação do impacto negativo que essa produção acarreta. Um exemplo disso é o estudo da international symposium on forage breeding, realizado em 2011, que relata o aumento de áreas desmatadas para pecuária desde 1980 devido a crescente demanda por produtos de origem animal, principalmente carne e leite (ALMEIDA et al., 2011). Outro estudo, realizado em 2006, pelo Repositório Institucional EESC (Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo), que explica os impactos econômicos, sociais e ambientais da pecuária em larga escala, aprovando a criação de gado em pequenas propriedades familiares que prejudicam menos o meio ambiente (CAMARGO et al., 2006).

A pecuária tem seu foco na alimentação humana, com aproximadamente 43,11 kg de carne vermelha por habitante ao ano, sendo a principal fonte de proteína em uma dieta sem restrição. Porém, essas moléculas podem ser adquiridas em outras fontes, como em vegetais, legumes e diversos grãos (BRIDI et al., 2018).

A proteína é uma macromolécula formada por aminoácidos unidos, que apresentam um grupo amino, um grupo carboxílico e uma cadeia lateral R, de dimensão e características variáveis e são ligados a um carbono saturado por meio de ligações peptídicas.

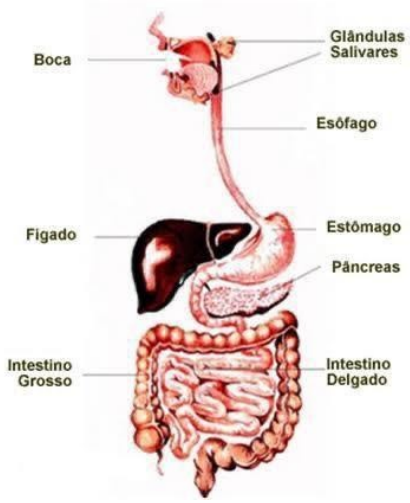


(Figura 1- Estrutura da proteína)

Podem ser encontrados 20 diferentes aminoácidos em proteínas diversas, não apenas na carne vermelha, mas em proteínas vegetais também, apresentando dobramentos determinados por interações químicas entre aminoácidos ou outras moléculas. Ou seja, a proteína resulta da união de três ou mais pequenas moléculas, os aminoácidos.

Dentre suas funções, destacam-se seu papel no transporte de oxigênio (hemoglobinas), na produção do corpo contra organismos estranhos e patogênicos (anticorpos), como catalisadora de reações químicas (enzimas), receptores de membrana, atuação na contração muscular, além de serem fundamentais para o crescimento e formação de hormônios.

Nesse processo catalítico, que altera a velocidade de uma reação sem consumir os reagentes, é envolvido todo o sistema digestório, iniciando-se no estômago e sendo finalizado no intestino, como podemos ver na figura a seguir.



(Figura 2- representação de um sistema digestivo humano)

A digestão de proteínas é realizada de maneira bioquímica, pois depende de fatores como o pH e a ação de enzimas específicas durante a degradação. Na primeira etapa da digestão, o pH ácido inicia a quebra das ligações entre os aminoácidos, a partir do ácido clorídrico e da enzima pepsina, que hidrolisa as ligações. O alimento passa pelo estômago e chega ao duodeno, onde a enteroquinase, enzima liberada pelas células intestinais, degrada o alimento e ativa a tripsina no pâncreas, que desencadeia diversas moléculas proteolíticas.

Segundo o artigo da NutriTotal, podemos absorver e digerir algumas proteínas melhor que outras. Isso ocorre devido à biodisponibilidade dos aminoácidos que é crucial para a nossa digestão (HUSEYIN, et al., 2014).

Objetivos

Objetivo geral

Identificar as diferenças na digestão no organismo humano da proteína vegetal e animal.

Objetivos específicos

Simular a digestão de 4 proteínas diferentes, duas animais e duas vegetais.

Verificar a influência da enzima bromelina presente no suco de abacaxi no sistema digestivo humano.

Verificar a influência da acidez do suco de limão na digestão.

Analisar a ação da acidez do suco de abacaxi no experimento por meio do uso de outra fruta ácida, o limão.

Materiais e Métodos

Para realizar o experimento, foi necessário:

- 15 potes
- 400mL de água
- 400mL de suco de abacaxi (apenas o abacaxi batido no liquidificador)
- 400ml de suco de limão
- 3 pedaços com 1 cm³ de claras de ovo
- 3 pedaços com 1 cm³ de carne bovina cozida
- 3 pedaços com 1 cm³ de quinoa cozida
- 3 pedaços com 1 cm³ de aveia cozida

Primeiramente, foi feito o controle do experimento, foi preparado um pote com apenas 100mL de água, outro, com apenas 100mL de suco de abacaxi e o último com 100mL de suco de limão. O último, possui o intuito de verificar a importância da acidez da digestão do suco de abacaxi, fazendo assim um controle ácido.

Após isso, foi separado seis experimentos com as proteínas animais:

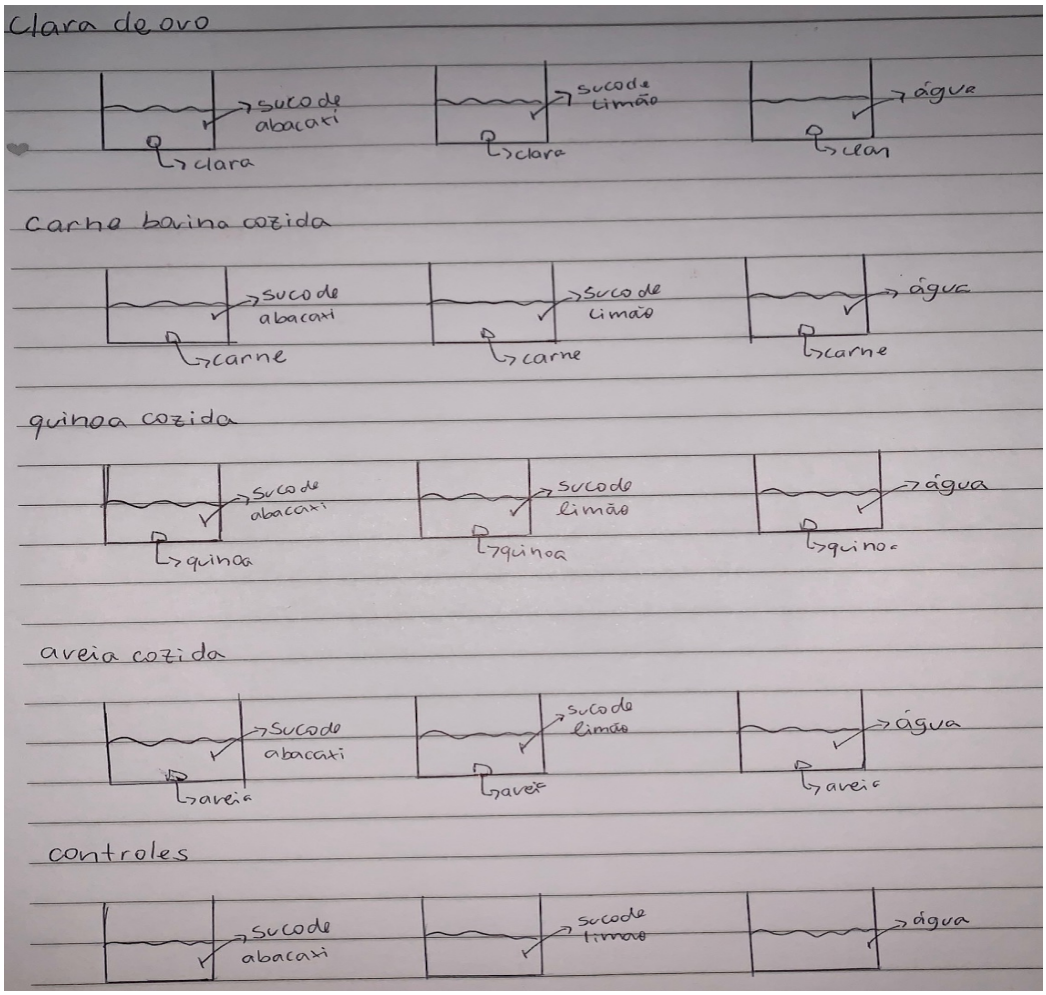
- 3 recipientes, cada um, com 1 cm³ de clara de ovo, um com a proteína imersa em 100mL suco de abacaxi, outro imersa em 100mL de água (controle) e outro no suco de limão (controle ácido).
- 3 potes com 1 cm³ de carne bovina cozida cada um, um com ela imersa na no suco de abacaxi, outro imerso na água (controle) e o último no suco de limão .

O mesmo será feito com as proteínas vegetais escolhidas:

- 1 cm³ de quinoa em cada um dos 3 recipientes com os 3 líquidos
- 1 cm³ de aveia em cada um dos três recipientes restantes com os diferentes líquidos (água suco de abacaxi e de limão).

Essas devem possuir o mesmo volume, assim, a mesma superfície de contato com os líquidos.

Após isso, os resultados foram organizados em uma tabela de controle, com o aspecto das amostras sendo analisados a cada período de tempo pré-definido.



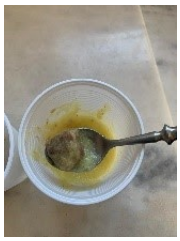
(Figura 3- esquema de como deve ficar o experimento -considerar os potes de mesmo tamanho).

Resultados e Discussão

Após realizar os experimentos foi percebido que no caso da carne de vaca, a princípio ela estava com textura dura, odor característico forte e coloração marrom escura. Após 6 horas, a disposta no abacaxi amoleceu levemente (devido fatores como a ação da enzima bromelina presente na fruta, similar à do corpo humano e outros) e o odor permaneceu o mesmo. Já nos outros líquidos, não houve mudança. Com o passar de 12 horas, a carne no líquido de abacaxi se tornou mais macia (de forma que ao tocar, se rompia), o mesmo ocorreu com o limão, no qual houve uma singela amolecida, explicada pelo fato da fruta possui alto nível de acidez, similar ao estômago humano. O odor permanece o mesmo (com prevalência das frutas), assim como a proteína na água. Tal fato, não mudou com o passar de 18 horas total, porém a bovina no abacaxi ficou extremamente macia, desfiando ao tocar e, inclusive, com

pedaços dispostos no líquido. Enquanto isso, a presente no limão permaneceu levemente amolecida . Finalmente, 24 horas após o início do experimento a proteína foi totalmente digerida pelo abacaxi, se dividindo em pequenos pedaços. O odor e a textura nos outros casos permaneceu o mesmo de 6 horas antes. Com relação a coloração, não houve mudança, ela permaneceu marrom escura durante todo o processo.

	foto	**textura**	**odor**	**cor**
início				
abacaxi		normal, de carne: fibrosa e dura	Forte de carne	Marrom escuro
limão		normal, de carne: fibrosa e dura	Forte de carne	Marrom escuro
água		normal, de carne: fibrosa e dura	Forte de carne	Marrom escuro
6 horas				

abacaxi		fibrosa e levemente mais mole	de carne com abacaxi	marrom escuro
limão		Fibrosa e dura	de carne com abacaxi	marrom escuro
água		Fibrosa e dura	de carne com abacaxi	marrom escuro
12 horas				
abacaxi		Pouco fibrosa e amolecida (ao tocar se rompia)	prevalecido de abacaxi	Marrom escuro
limão		Fibrosa porém levemente mole	prevalecido de limão	Marrom escuro

água		fibrosa e dura	prevalecido de carne	Marrom escuro
18 horas				
abacaxi		Desfiando ao tocar e com partes quebradas soltas no suco	Prevalecido de abacaxi	Marrom escuro
limão		Mole e quase sem fibras	Prevalecido de limão	Marrom escuro
água		Fibrosa e dura	Prevalecido de carne	Marrom escuro
24 horas				

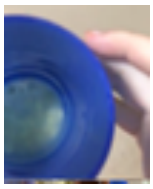
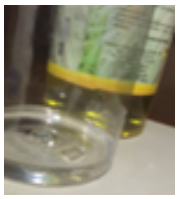
abacaxi		Totalmente digerida (se dividiu em pedaços que ficaram soltos no suco)	Prevalecido de abacaxi	Marrom escuro
limão		Mole e quase sem fibras	Prevalecido de limão	Marrom escuro
água		Fibrosa e dura	Prevalecido de carne	Marrom escuro

(figuras 4 - tabela com os resultados da carne bovina)

O experimento realizado com quinoa cozida não teve muitas alterações nas primeiras 24 horas. A mudança mais notável foi que, mesmo depois de a quinoa estar completamente cozida no início do experimento, ela inchou ainda mais durante o processo, tanto no controle (água) quanto no suco de abacaxi e no suco de limão (inchou o mesmo volume nos três copos). Isso foi devido a propriedade da quinoa de inchar quando está submersa em líquidos aquosos . Essa foi a única mudança visual observada nas primeiras 24 horas. Após aproximadamente 12 horas do início da reação entre a proteína da quinoa e os sucos, o odor do copo em que estava o suco de abacaxi com a quinoa cozida ficou cada vez mais forte com o passar do experimento, mas no primeiro dia, mesmo essa mudança sendo notável, ela era muito sutil, então isso não ficou tão evidente.

O experimento realizado com a aveia não teve grandes mudanças nos primeiros instantes, apenas de cor e levemente de textura, sua mudança começou a ser mais visível 12 horas depois de feito. A aveia era notável pois parte estava mais digerida, mas o restante ainda se encontrava no mesmo estado físico de quando

deixada e o líquido apresentava uma coloração e espessura diferentes. O odor do experimento feito com o abacaxi e limão também mudou. Apenas depois de quase 24 horas de feito o experimento ele se digeriu completamente.

	foto	**textura**	**odor**	**cor**
início (abacaxi)		normal de aveia	fraco	branco
(limão)		normal de aveia	fraco	branco
(água)		normal de aveia	fraco	branco
6 horas (abacaxi)		amolecido	forte e apodrecido	branco mais escuro
(limão)		levemente amolecido	levemente apodrecido	branco mais escuro
(água)		igual	normal	branco mais escuro
12 horas (abacaxi)		amolecido	muito forte e apodrecido	branco escuro
(limão)		levemente amolecido	mais forte e apodrecido	branco escuro
(água)		igual	normal	branco mais escuro
18 horas (abacaxi)		extremamente amolecido	extremamente forte e apodrecido	beije escuro
(limão)		mais amolecido	forte e apodrecido	beije escuro

(água)		levemente mole	pouco apodrecido	beije mais escuro
24 horas (abacaxi)		totalmente digerido	extremamente forte e apodrecido	beije mais escuro
(limão)		extremamente apodrecido	muito forte e apodrecido	beije escuro
(água)		levemente amolecido	pouco apodrecido	branco mais escuro

(figuras 5- tabela com os resultados da aveia)

Já com a clara de ovo, o processo ocorreu de maneira mais rápida. Na água não se observou mudanças e no limão essas foram muito poucas, apenas em relação a textura, que ficou levemente mais gelatinosa. Porém, no abacaxi, com o passar apenas de 2 horas, a proteína perdeu o formato e amoleceu. Além disso, o odor estava extremamente forte. Quatro horas após o início do experimento, ele já estava totalmente dissolvido no suco e apresentava água levemente turva, com odor forte de ovo podre. Fora isso, a cor não for perceptível devido a mistura com o abacaxi.

	foto	**textura**	**odor**	**cor**
início		gelatinosa; ovo	ovo e abacaxi	branco

2 horas	 	Amolecido, sem formato Sem grandes mudanças	Odor forte	Difícil percepção por conta da mistura com o abacaxi “Nuvem” em volta da clara de ovo
4 horas		Desfeito, misturado com o suco/ Levemente dissolvido pela água e água levemente turva	Odor forte de ovo podre	Não é possível identificar por conta da coloração do suco/ Igual a inicial com água turva

(figura 6- tabela de resultados da clara de ovo)

Com isso, as expectativas em relação à água foram comprovadas, uma vez que acreditávamos que ela fosse a que iria demonstrar menor diferença, pois serviu como controle. Seguido do suco de limão, com uma leve amolecida, devido ao baixo pH da fruta. Por fim, o líquido que digeriu mais rápido e com mais eficácia, foi o suco de abacaxi, isso porque, possui a enzima bromelina que quebra as moléculas de

proteína, além de possuir baixo pH, como o limão. Porém, deve ser ressaltado que essa fruta possui outras propriedades não analisadas no experimento que podem ter contribuído no processo de digestão.

Por outro lado, percebe-se que a clara de ovo digere mais rapidamente em relação às demais proteínas e isso ocorre no suco de abacaxi. Assim, as hipóteses foram refutadas, uma vez que o previa-se como resultado a seguinte ordem em todos os líquidos:

- clara de ovo
- quinoa
- aveia
- carne bovina

Na realidade, a ordem foi:

- clara de ovo
- carne bovina
- aveia
- quinoa

Sendo o primeiro o mais rápido.

Por fim, é importante ressaltar que os experimentos foram realizados em circunstâncias distintas, podendo haver diferenças de temperatura, maturidade e nível de açúcar das frutas, pressão, possíveis interações de microrganismos, entre outras.

Conclusão

Dessa forma, perante os materiais utilizados, percebeu-se que as proteínas de origem animal (clara de ovo e carne bovina) são digeridas mais facilmente que as vegetais (aveia e quinoa) quando em contato com a bromelina (enzima presente no abacaxi) em conjunto com outras propriedades da fruta, devido ao tempo de corrosão das amostras nesses líquidos. Assim, refutamos parcialmente nossa hipótese, pois houve diferença na ordem de proteínas digeridas, mas pensamos que o líquido do abacaxi seria o mais eficaz, fato comprovado. Por fim, concluímos que as proteínas animais digerem mais rapidamente que as vegetais.

Referências Bibliográficas

GIOLO, R; PERONDI, P; MOTTA, M; MACEDO, J. Recuperação de pastagens degradadas e impactos da pecuária na emissão de gases de efeito estufa; III International Symposium on Forage Breeding. Bonito, MS / Brazil. 2000. Disponível em: file:///Users/estephwinkel/Downloads/Almeidaetal.SIMF2011%20(1).pdf. . Acesso em: 8 de junho de 2020.

TUPY L, O.; PRIMAVESI, O.; CAMARGO, C. A. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste;Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Pecuária Sudeste Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. São Carlos, SP. 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/pecuaria-sudeste/busca-de-publicacoes/-/publicacao/48368/avaliacao-dos-impactos-economicos-sociais-e-ambientais-de-tecnologias-da-embrapa-pecuaria-sudeste-4-tecnicas-de-producao-intensiva-aplicadas-a-propriedades-familiares-produtoras-de-leite>. Acesso em: 8 de junho de 2020.

FILHO, J. W. F. Dieta Enteral Enriquecida com Aminoácidos e sua Biodisponibilidade; nutritotal pró. Disponível em: https://nutritotal.com.br/pro/dieta-enteral-enriquecida-com-aminoacidos-e-sua-biodisponibilidade/.Acesso em: 8 de junho de 2020.

L5 - FEZES DE GATO COMO FONTE DE ADUBO

Felipe Kolber, Pedro Akermann, Matheus Barbi, Diogo Firpo e Tiago Kouri.

Professoras orientadoras: Fernanda Sodré e Carolina Zambrana.

Resumo

Ao início do projeto, foi proposto uma análise de eficácia de fezes de gato na melhora de solos para plantações de baixa renda, para isso o experimento testado teve como intuito comparar o desempenho de cebolinhas em solos com diferentes fertilizantes, incluindo os dejetos da espécie *Felis catus.* Ao fim do experimento, foi concluído que mesmo apresentando variações positivas ao longo de um período de tempo, as fezes não se provaram eficazes.

PALAVRAS CHAVE: Fezes, gato, adubo, natural, fertilizante, plantação, solo

Abstract

At the beginning of the project, a discussion was raised concerning the lack of food for the world population, evidencing the importance of fertilizers in our current society. Due to its high demands, the group thought it was important to find alternative ways of adding nutrients to the plants. In order to do that, the group brainstormed and chose cat feces as an interesting sample. After two weeks, adding feces to a chive and comparing it to other fertilizers, the result shown the non-effectiveness of it.

KEY WORDS: Cat, feces, manure, fertilizer, plantation, soil.

Introdução

Com o aumento da população mundial nos últimos anos, foi necessário incrementar as demandas de produção alimentícia. Devido a quantidade limitada de terras utilizáveis para a plantação, se fez urgente a busca por métodos que

aumentariam a eficácia das terras que estão dispostas para o uso. O crescimento acelerado de plantações é muito cobiçado, logo, a técnica de adubagem se faz cada vez mais importante. Apenas no território brasileiro, ao longo do ano de 2019, mais de 36,2 milhões de toneladas de fertilizantes foram comercializadas, um aumento de mais de 1,5 % em relação ao ano anterior (SILVEIRA,2019).

O adubo orgânico é conhecido por ser natural e composto por matéria vegetal ou resíduos de animais. Já o adubo químico é feito através de extração mineral, misturando nutrientes essenciais para planta, como por exemplo potássio nitrogênio ou fósforo. Porém o adubo químico pode causar danos a terra ou até mesmo a própria planta, se usado em uma quantidade maior do que necessária.

Assim como em pesquisas de Santos e Machado (2011) sobre compostagem em pequenas propriedades agrícolas, nos quais chega-se a conclusão de que a utilização de lixo orgânico em plantações de pequena porte se faz de extrema ajuda e Oliveira et al (2001), no qual se faz de objeto a pesquisa de diferentes rendimentos de adubo bovino e mineral no feijão-caupi, é possível observar que a utilização de misturas orgânicas e químicas poderia prejudicar o rendimento final, dependendo de sua quantidade.

O presente projeto busca comparar a eficiência de fezes de um espécime de *Felis catus*, também conhecido como gato persa, com adubos industriais e orgânicos mais convencionais. Deste modo, serão feitos experimentos comparando a eficiência das três amostras previamente mencionadas, em sementes de cebolinha, com uma quarta amostra que não possui nenhum tipo de fertilizante.

Objetivos

Comparar a eficiência de adubos orgânicos menos convencionais assim como fezes de gatos em relação a tipos de fertilizantes que são usados em maior escala.

Objetivos específicos

- Aprofundar o entendimento dos efeitos do adubo no solo
- Analisar o crescimento das cebolinhas ao longo do experimento
- Aprofundar os conhecimentos do vegetal em meio a pesquisa.

Materiais e métodos

Foram utilizados 4 potes de plástico de 10cm de altura, em cada pote foi colocado terra até 8cm, 150g de terra para cada pote. No primeiro pote, nada foi adicionado, no segundo foram adicionadas fezes de gato a terra, o terceiro pote continha fertilizante comum misturado com 200ml de água, no quarto havia o fertilizante natural também misturado com 200ml de água. Dentro dos potes foram colocados caules de cebolinha com 5,5cm de altura. Durante o experimento, réguas de papel com 30cm marcavam exatamente a diferença de tamanho entre as cebolinhas e o quanto cresceram de um dia para o outro. Dia sim e dia não as cebolinhas eram regadas na parte da manhã com um regador de 80ml de água para cada pote de terra. O processo de medida foi feito durante 11 dias.

Resultados e discussão

Durante os dois primeiros dias de pesquisa, não houve nenhum crescimento. Ao fim do terceiro dia de análise pode-se observar um primeiro crescimento, a amostra sem fertilizante tinha 8,5 cm; o adubo natural apresentava 9 cm; e tanto o fertilizante quanto as fezes de gato tinham a altura de 8 cm.

Nos dias seguintes, a amostra que possuía adubo natural permanecia a que havia mais havia crescido, enquanto as outras apresentavam resultados menos consideráveis.

Ao fim da primeira semana de experimento as amostras registravam as seguintes alturas: adubo natural com 26 cm, fezes de gato com 22,5 cm e as outras duas com 20 cm. O experimento foi finalizado após 11 dias, devido a estabilização do crescimento das amostras. Ao final, o adubo natural terminou como o mais eficaz,

com um tamanho vertical de 28,5 cm, enquanto as cebolinhas com fezes de gato, fertilizante industrial e sem adição de compostos acabaram com alturas respectivas de 24,5 cm, 22 cm e 25 cm.

Ao fim do experimento, se provou mais eficiente quanto o crescimento de cebolinhas o adubo natural comprado. As fezes de gato podem não ter ajudado devido ao consumo de produtos industrializados ao invés de matéria orgânica por parte da cobaia.

De acordo com o site da Cobasi os ingredientes contidos na ração Royal Canin para gatos possui " Farinha de vísceras de aves, milho integral moído*, farelo de soja*, fibra de soja*, farelo de glúten de milho*, quirera de arroz,óleo de peixe refinado,gordura de frango, polpa de beterraba, cloreto de sódio (sal comum), fosfato monocálcico, bissulfato de sódio, levedura seca decervejaria, levedura enriquecida com selênio, vitaminas (A, E, D3, B1, B2, B6, B12, PP), ácido pantotênico, biotina, ácido fólico, cloreto de colina, sulfato de ferro, sulfato de cobre, óxido de manganês, óxido de zinco, iodato de cálcio, DL-metionina, taurina, L-carnitina, palatabilizante à base de fígado de frango,antioxidante (BHA)".

Foto final do experimento

Experimento científico fezes de gato e suas consequências como fertilizante em cebolinhas

DIA	Cebolinha sem fertilizante	Adubo natural comprado	Fertilizante comprado	Fezes de gato
1	5,5 cm	5,5 cm	5,5 cm	5,5 cm
2	5,5 cm	5,5 cm	5,5 cm	5,5 cm
3	8,5 cm	9 cm	8 cm	8 cm
4	12 cm	17,5 cm	13 cm	13 cm
5	15,5 cm	22 cm	15,5 cm	16,5 cm
6	16,5 cm	24 cm	16 cm	17,5 cm
7	18 cm	26 cm	18 cm	19,5 cm
8	20 cm	26 cm	20 cm	22,5 cm
9	22 cm	28 cm	22 cm	23 cm
10	----	----	-----	-----
11	25 cm	28,5 cm	22 cm	24,5 cm

Conclusão

Ao fim do experimento, foi possível se observar que o adubo produzido a partir de fezes de gato demonstrou gerar uma variação positiva em certas partes da pesquisa, porém não representou um aumento em relação a planta sem fertilizante. Deste modo, a tese inicial do projeto é refutada, tendo em vista que fezes de um gato persa não são uma alternativa viável para um novo meio de fertilização.

Referências bibliográficas

MACHADO, L, L, T: SANTOS, V. OS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DO USO DA COMPOSTAGEM EM PEQUENAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS: O CASO DO ASSENTAMENTO SUMARÉ - SP. Faculdade de Tecnologia, Botucatu,SP, Brasil. Junho 2011. Disponivel em < http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/24/81>. Acesso em maio de 2020

Ademar P. Oliveira; Jucilene S. Araújo; Edna Ursulino Alves; Michelle A. S. Noronha; Christiane M. Cassimiro; Flávia G. Mendonça. Rendimento de feijão-caupi cultivado com esterco bovino e adubo mineral.UFPB, CCA.24 de janeiro de 2001. Disponivel em <scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362001000100017&script=sci_arttext&tlng=pt >. Acesso em maio de 2020

Raphael Salomão. Entrega de fertilizantes deve chegar a 37 milhões de toneladas em 2020. 27 de fevereiro de 2020. Dísponível em <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Economia/noticia/2020/02/entrega-de-fertilizantes-deve-chegar-37-milhoes-de-toneladas-em-2020.html >. Acesso em maio de 2020

AUTOR DESCONHECIDO. Ração Royal Canin Premium Gatos Castrados. DATA DESCONHECIDA. Disponível em <https://www.cobasi.com.br/racao-royal-canin-gatos-castrado-premium-3813729/p#:~:text=Farinha%20de%20v%C3%ADsceras%20de%20aves,seca%20decerveja ria%2C%20levedura%20enriquecida%20com>. Acesso em agosto de 2020

SOBREVIVÊNCIA

Seja lá, ou seja, aqui, existem condições mínimas de sobrevivência. Para aqueles que escolheram estudar a colonização de Marte, como obter oxigênio e água, como se proteger da intensa radiação UV? E para aqueles que ficarão na Terra, como implementar as condições de higiene e saúde, mínimas necessárias numa pandemia, por exemplo? Venha sobreviver nesta trilha cheia de vida!

A9 - PROTÓTIPO DE UM CORAÇÃO ARTIFICIAL

Beatriz Simões; João Salzedas; Maria Chaib; Marina Kempenich; Renan Kobashi

Professora Orientadora: Mariane Cavalheiro

Resumo

Na discussão das maiores preocupações do mundo, a área da saúde foi escolhida para ser o tema central do projeto, levando à ideia da criação de um coração artificial, uma vez que existem tantas complicações e dificuldades no transplante de coração, tais como: longas filas de espera para pacientes que precisam imediatamente de um transplante, assim como a rara incidência de doadores de coração, limitando a quantidade de cirurgias. Devido à pandemia, o projeto original teve que ser substituído, por isso, decidiu-se que o protótipo seria baseado em um projeto anterior de Alexandre Magno, professor de física do Colégio Bandeirantes, e uma de suas alunas, Lia Yokomizo, que consistia em uma versão mais simples de um protótipo de coração que funcionaria com um sistema de molas. Infelizmente, não houve recursos suficientes para concluir o projeto. Portanto, ao aplicar o método, vários problemas foram encontrados, como por exemplo, não selar todas as brechas adequadamente e não ter as ferramentas certas. Em conclusão, a finalização do projeto não foi alcançada, porém, novas ideias e experiências foram conquistadas ao longo de todo o projeto, bem como uma ampliação de horizontes em termos de conhecimento sobre protótipos de coração.

Abstract

When discussing the world's biggest concerns, the health area was chosen to be the main topic of the project, leading to the idea of creating an artificial heart, since there are so many complications and difficulties in heart transplants, such as: long waiting lists for patients that are in immediate need of a transplant as well as rare heart donors limiting the amount of surgeries. Due to the pandemic, the original project had to be replaced, so it was decided that the prototype would be based on a previous project by Alexandre Magno, Colégio Bandeirantes' Physics Teachers, and one of his

students, Lia Yokomizo, which consisted of a simpler version of a heart prototype that would work with a spring system. Unfortunately, there weren't enough resources to complete the project. Therefore, while applying the method, numerous problems were encountered, for example, not sealing all the breaches properly, and not having the right tools. In conclusion, the finalization of the project wasn't reached, however, new ideas and experiences were gained throughout the whole project as well as an expansion of horizons in terms of knowledge on heart prototypes.

Introdução

Dentro das aulas de STEAM, refletiu-se a respeito da condição atual do planeta Terra, e então, colocou-se a seguinte questão: ficar no globo terrestre ou tentar a colonização de Marte. Optando por ajudar o primeiro, pensou-se em áreas mais necessitadas, como a saúde.

Pessoas hospitalizadas com necessidade de um transplante cardíaco passam pelo estágio de lista de espera que é muito demandada, pois não há tantos doadores. Esse é um período que os pacientes muitas vezes não conseguem aguentar a demora e acabam por falecer.

> O transplante cardíaco é a abordagem cirúrgica definitiva padrão-ouro no tratamento da insuficiência cardíaca refratária. No entanto, a escassez de doadores limita a realização de um maior número de transplantes cardíacos, situação em que vem aumentando a utilização de dispositivos de assistência circulatória mecânica. Com indicações e contraindicações bem estabelecidas, além do diagnóstico e tratamento de rejeição, por meio de protocolos definidos de imunossupressão, os resultados do transplante cardíaco são muito favoráveis. (MANGINI, S. et.al. Transplante cardíaco: revisão. scielo, 2015 Disponível em: Transplante cardíaco: revisão Acesso em 18/03/2020)

A ideia de realizar um protótipo já foi pensada antes, o estudo de realização de um coração e de tecidos feito por uma impressora 3D está sendo desenvolvido pela Universidade de Tel Aviv comandado pelo cientista Tal Dvir. A equipe comandada pelo pesquisador teve o projeto publicado na revista “Advanced Science” e utilizou células-tronco humanas, que podem ser manipuladas e se transformarem em células específicas de cada tecido do coração. No projeto, o “preenchimento” do órgão foi feito com moléculas secretadas por células de uma camada interna da pele. Este

modelo desenvolvido tem o tamanho reduzido próximo ao de um coelho e ainda não consegue bombear sangue mesmo que o músculo tenha a habilidade de contrair. Dvir indica que no futuro o músculo do coração será feito sob medida a cada paciente reduzindo a espera na fila para um transplante. Dentro dos próximos três anos testes serão feitos em animais com a finalidade de que o modelo “aprenda” a trabalhar como um coração bombeando sangue e alterando a frequência de acordo com a necessidade do corpo portador.

Pelo número de óbitos ser muito grande, hospitais e cientistas também procuraram métodos alternativos para deixar o processo de transplante mais eficaz e assertivo, um deles seria o escore MELD, que significa "Model For End-Stage Liver Disease". Basicamente seria um medidor que indica qual paciente tem mais danos no fígado e precisa do transplante o quanto antes possível. Passou-se a usar esse mesmo aparelho para transplantes de coração, já que as filas de preferência para o órgão são muito longas e, muitas vezes, um paciente no topo da lista não é a pessoa em maior risco de morte, enquanto outro na parte inferior da lista precisa muito mais.

> Os estudos confirmaram o poder preditivo do escore MELD e derivados, mostrando a sua aplicabilidade na cardiologia. A utilização dessa ferramenta pode contribuir na avaliação da gravidade dos pacientes com IC candidatos ao transplante mais precocemente e na definição de prioridade, (MORAES, Ana Claudia Oliveira de et al. **A UTILIZAÇÃO DO ESCORE MELD (MODEL FOR END-STAGE LIVER DISEASE) E DERIVADOS NO TRANSPLANTE CARDÍACO.** ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo), v. 31, n. 2, 2018 . Disponível em <A UTILIZAÇÃO DO ESCORE MELD (MODEL FOR END-STAGE LIVER DISEASE) E DERIVADOS NO TRANSPLANTE CARDÍACO>. Acesso em: 18, março, 2020.)

Nas palavras dos cientistas que testaram o instrumento, infelizmente a sua utilização ainda não foi efetivada. Com todas essas pesquisas, percebe-se que a solução alternativa para a facilitação da prática de transplantes cardíacos ainda está sendo estudada na área da medicina, portanto, decidiu-se realizar um projeto que também contribuísse para esses estudos, e pudesse encontrar diferentes soluções ou ideias para que no futuro, não seja mais necessário depender apenas dos órgãos vindos de doadores para realizar um transplante e salvar vidas.

Objetivo

O objetivo geral do trabalho:

- construção de um protótipo de um coração sintético para prótese cardíaca.

s objetivos específicos na realização do projeto:

- estudar a anatomia de um coração e a circulação de sangue pelo coração e o corpo para adquirir um conhecimento mais amplo do sistema cardíaco;
- identificar materiais apropriados para a construção da prótese;
- manusear uma impressora 3D;
- programar batimentos com o arduíno fazendo o uso de um sensor de movimento para automatizar o bombeamento;
- testar o sistema já montado.

Material e Método

Utilizaram-se materiais disponibilizados pela escola e pelo próprio grupo, cada um será selecionado com um propósito dentro do protótipo.

Antes da pandemia:

- Impressora 3D;
- Arduino e computador para programar;
- Bombinha para bombear líquido;
- Tubos de plástico translúcidos (5);
- Papelão;
- Papel EVA.

Durante a pandemia:

- Duas garrafas PET de 2L;
- Seringa de 10ml (4);
- Canudo plástico biodegradável;
- Mola;
- Fita crepe.

Inicialmente o foco foi resolver como o sistema cardíaco humano funciona e as proporções de doadores para receptores cardíacos, assim, percebeu-se que o número de pacientes na espera é muito maior do que os órgãos disponíveis, com isso, para facilitar a prática do transplante de coração, foi desenvolvido um protótipo de coração mecânico.

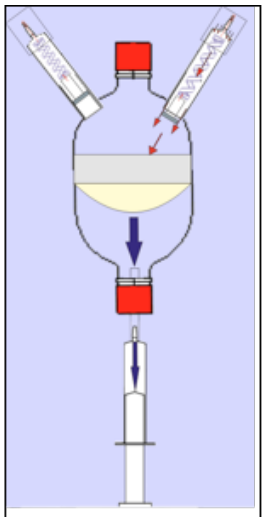
> "No Brasil, apesar de um perfil de doadores mais jovens, com poucas comorbidades e diagnóstico de morte encefálica em grande número secundária a trauma, a efetivação da doação é limitada, em especial pelas condições desses doadores. Além disso, para os doadores mais velhos, a indisponibilidade de ecocardiograma e cineangiocoronariografia para a avaliação amplifica a inviabilização de potenciais doadores." (MANGINI, S. et.al. Transplante cardíaco: revisão. scielo, 2015 Disponível em: Transplante cardíaco: revisão Acesso em 18/03/2020)

Esse coração artificial teria sido feito a partir de uma impressora 3D e programado no arduíno para que bombeasse o sangue e funcionasse como um coração normal, tendo como base estudos do coração prévios, que é um órgão vital ao corpo humano.

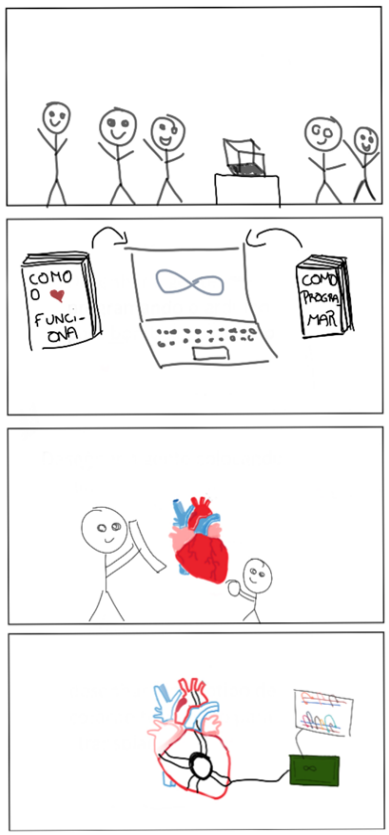
Porém, devido a pandemia foi necessário mudar o projeto, assim, no segundo método esse coração foi feito seguindo as instruções de um protótipo de coração já realizado anteriormente por uma aluna e um professor do Colégio Bandeirantes: Lia Yokomizo e Alexandre Magno Montibeller, no relatório "Coração Artificial" realizado na II Feira de Ciências e Tecnologia do Colégio Bandeirantes em setembro de 2008. Foi feito com as mesmas instruções, alterando apenas alguns materiais de acordo com o que estava disponível.

Materiais usados para protótipo

Tentativa de reprodução do protótipo



Esquema representativo do protótipo desenvolvido por Lia Yokomizo e Alexandre Magno Montibeller que foi usado como referência.



Procedimento da montagem do protótipo em modo de storyboard com as etapas aplicadas pelo método.

Resultado e Discussão:

Infelizmente, com a pandemia da COVID-19, não houve a oportunidade de realizar o projeto presencialmente e com disponibilidade dos materiais da escola, assim, foi necessário adaptar a versão original para uma mais simples, com o distanciamento social e diversas restrições para obter-se todos os materiais, o protótipo teve algumas falhas e não apresentou a funcionalidade desejada.

No entanto, obteve-se uma ideia clara da aparência e do funcionamento do mesmo, e, portanto, teria sido possível reproduzi-lo corretamente sob as condições adequadas.

De acordo com as expectativas para o projeto teve-se pontos negativos e positivos: por conta da situação em que o mundo se encontra atualmente o projeto teve que ser inteiramente alterado, com isso, houve uma quebra de expectativa do que foi inicialmente planejada. Por mais que tenha se seguido a ideia de realizar um protótipo cardíaco, não foi realmente o que se era esperado, houve uma grande simplificação de um projeto que tinha intuito de ser experimental e desafiador.

Como consequência da pandemia não houve disponibilidade dos materiais originais necessários, tendo que adaptar com o que estava acessível em mãos. Por conta disso, o trabalho não foi terminado, já que o protótipo caseiro demandava materiais como adesivo epóxi, flange de ralo, seringas de vidro, mangueiras entre outros objetos essenciais para a sua finalização. As primeiras tentativas foram falhas e mesmo com orientação de professores o protótipo não funcionou.

As principais dificuldades que surgiram ao longo do experimento foram primeiro, não conseguiu-se vedar propriamente a garrafa, assim causando um vazamento da água que representaria o sangue sendo bombeado (não havia adesivo epóxi e sim apenas, fita-durex que não aguentou a pressurização). Segundo, não houve molas suficientes ou fortes o bastante para aguentar a pressão das seringas, não completando o sistema de bombeamento. Por último também, os canudos não foram boa substituição da mangueira, e não havia nenhum outro material que pudesse tomar seu lugar.

Por um lado, foi possível ampliar a visão de possibilidades de protótipos de coração que podem ser feitos com poucos materiais e recursos, mostrando que um projeto com maior complexidade não é sempre a melhor ou mais correta opção.

Conclusão

Em conclusão, o experimento não foi encaminhado como previamente desejado em seu plano original devido ao coronavírus, tendo que mudar a forma de desenvolver o protótipo, assim usando de base, um coração artificial já feito. A pandemia limitou os acessos a materiais e contatos pessoais para a realização do projeto, e, com isso, não alcançando o resultado desejado, porém ganhando experiência na área do sistema cardiovascular e a prática de transplantes para estudo.

Referências Bibliográficas

Mangini, S; Alves, B. R; Silvestre, O. M.; Pires, P. V.; Pires, L. J. T.; Curiati, M. N. C.; Bacal, F. **Transplante cardíaco: revisão.** Disponível em <Transplante cardíaco: revisão>. Acesso em: 18, março, 2020.

MORAES, Ana Claudia Oliveira de et al. **A UTILIZAÇÃO DO ESCORE MELD (MODEL FOR END-STAGE LIVER DISEASE) E DERIVADOS NO TRANSPLANTE CARDÍACO.** ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo), v. 31, n. 2, 2018 .

Disponível em <A UTILIZAÇÃO DO ESCORE MELD (MODEL FOR END-STAGE LIVER DISEASE) E DERIVADOS NO TRANSPLANTE CARDÍACO>. Acesso em: 18, março, 2020.

M., YOKOMIZO, Lia. Coração Artificial, Setembro de 2008, MONTIBELLER, Alexandre, II Feira de Ciências e Tecnologia do Colégio Bandeirantes.

NOOR, N., SHAPIRA, A., EDRI, R., GAL, I., WERTHEIM, L., & DVIR, T. (2019). **3D printing of personalized thick and perfusable cardiac patches and hearts.** *Advanced Science*, *6*(11), 1900344. Disponível em < 3D Printing of Personalized Thick and Perfusable Cardiac Patches and Hearts>. Acesso em: 18, março, 2020

PATRICK DAVIS, Charles. **How the Heart Works** Sides, Chambers, and Function. Medicinet, 2019. Disponível em <how the heart works>. Acesso em: 18, março, 2020.

C8 - PROTEÇÃO DAS MÁSCARAS CASEIRAS

Andreas Babos; Enoque Kim; Fabio Pessoa; Rafael Gouveia; Ricardo Stephan
Professora orientadora: Lucianne Leigue

Resumo

Com a pandemia do coronavírus que o mundo está vivendo nos últimos meses, o uso das máscaras é essencial, mas vários sites ou lojas que vendem máscaras cirúrgicas estão sem estoque. Por isso, muitas pessoas fizeram suas próprias máscaras utilizando roupas velhas ou pedaços de pano, mas essas máscaras caseiras realmente protegem o usuário? Este artigo tem como tema a proteção das máscaras caseiras e visa indicar qual é o melhor material para se usar como filtro. O experimento para descobrir qual material, entre um retalho de roupa, papel toalha, gazes e filtro de café, é o melhor filtro, consistiu em soprar grafite em pó, que simulou sujeira, ou poeira, diretamente neles e ver qual deles conseguiu reter mais grafite. Após o experimento, foi possível concluir que o filtro de café foi o que menos deixou passar grafite devido a densidade do material e por isso, foi eleito o melhor material para se usar como filtro nas máscaras caseiras.

PALAVRAS-CHAVE: Coronavírus; Máscaras; Máscaras caseiras; Filtro; Proteção.

Abstract

With the coronavirus pandemic that the world has been living in the last months, the use of masks is essential but several sites or stores that sell surgical masks are out of stock. So, many people made their own masks using old clothes or pieces of cloth, but do these homemade masks really protect the user? This article has as its theme how protective homemade masks are and aims to indicate what is the best material to use as a filter in homemade masks. The experiment to find out which material, among pieces of clothes, paper towels, gauze and coffee filter, is the best filter, consisted of blowing graphite powder, which simulated dirt, or dust, directly on them and seeing which one could retain more graphite. After the experiment, it was possible to conclude that the coffee filter was the one that least let graphite pass due

to the density of the material and for this reason, it was elected the best material to use as a filter in homemade masks.

KEY-WORDS: Coronavirus; Masks; Homemade masks; Filter; Protection.

Introdução

No início de 2020, o mundo foi alertado de uma nova doença, o COVID-19, ou coronavírus. O termo COVID é uma sigla em inglês para coronavirus disease e o “19” é porque o novo vírus foi descoberto em dezembro de 2019. Ela também é formalmente chamada de “2019 novel coronavirus” ou “19-nCoV” (gov.br, 2020).

O COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV2, que está relacionada com a síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV) e com a síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 80% dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos e cerca de 20% podem apresentar dificuldade respiratória e, desses 20%, 5% podem precisar de suporte para o tratamento da insuficiência respiratória, (gov.br, 2020).

Os sintomas mais comuns da doença são a tosse seca, febre, coriza, dor de garganta e dificuldade para respirar, mas incluem também cansaço, diarreia, conjuntivite, dor de cabeça, perda de paladar ou olfato, erupção cutânea na pele ou descoloração dos dedos das mãos ou dos pés, dor ou pressão no peito e perda de fala ou movimento. O risco da doença aumenta com a idade da pessoa e se possui outros problemas, como doença cardíaca, pulmonar, renal ou hepática, diabetes, obesidade ou distúrbios que comprometem o sistema imunológico (TESINI, 2020).

Para prevenir o contágio do coronavírus, o Ministério da Saúde recomenda certas atitudes da população como lavar as mãos e se higienizar com frequência, não levar as mãos ao rosto, não compartilhar objetos de uso pessoal entre outros e principalmente, a utilização de máscaras ao sair da residência. A máscara permite que quando o usuário tosse, as gotículas não se espalhem no ambiente e atinjam as pessoas ao redor, que se também estiverem usando a máscara, estarão protegidas, (SBPT, 2020), (gov.br, 2020).

Existem vários tipos de máscaras, como as cirúrgicas (imagem da esquerda, 1, um modelo BFE-96%), a retangular que ao colocar acompanha o formato do rosto do usuário protegendo contra infecções transmitidas por gotículas, e as máscaras de proteção respiratória (imagem da direita, 2, um modelo N95) que tem um formato que lembra um “bico de pato” e forma uma barreira contra qualquer agente que possa ser inalado. Existem três classes de máscaras: as N’s que são recomendadas no tratamento do COVID-19 e outros coronavírus nos ambientes hospitalares, as R’s que são resistentes à óleo por 8 horas e as P’s que são completamente resistentes à óleo. As máscaras da classe P, são nomeadas também como PFF (peça facial filtrante) e têm mais três variações: a PFF1, que filtra até 80% dos aerossóis e tem até 22% de fuga para o interior da máscara, a PFF2, que filtra no mínimo 95% e têm no máximo 8% de fuga para o interior da peça, e a PFF3 que filtra 99% dos aerossóis e têm no máximo 2% de fuga para a parte interna da máscara (MALAFAIA, 2020).

Figura 1: Máscaras descartáveis

É perceptível então, que o uso das máscaras durante essa pandemia é de suma importância, além de ser uma recomendação da Organização Mundial da Saúde para conter o avanço do COVID-19, porém com o surto do vírus que ocorreu nos primeiros meses do ano, essas máscaras cirúrgicas e de proteção respiratória que tem filtros especiais e um alto nível de proteção, ficaram reservadas para os profissionais da área da saúde ou então, as lojas que vendiam tais máscaras, ficaram sem estoque (MALAFAIA, 2020). Por isso, as pessoas confeccionaram suas próprias máscaras usando roupas e pedaços de pano, porém elas não têm o mesmo nível de proteção pelo fato de não terem mesmas características das máscaras “profissionais”,

mas usando um bom material como filtro, ela consegue proteger bastante o usuário. A partir disso, foi escrito este artigo para falar sobre a proteção das máscaras caseiras e qual material deve-se usar como filtro para ter maior proteção.

Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo festar os filtros para máscaras caseiras.

Objetivos específicos:

- Utilizar materiais que possam ser encontrados em casa tais como roupas antigas, tecidos, retalhos de roupas, panos etc.
- Testar quais materiais que serão usados como filtros são mais eficazes para a retenção de poeira/sujeira como filtro de café, panos, atadura/gazes, papeis toalha e algodão;
- Encontrar o material mais adequado e mais eficaz na retenção de poeira das máscaras caseiras.

Materiais e métodos

A escolha de materiais foi feita com embasamento na eficácia dos materiais a serem usados como filtro, tendo em conta uma maior retenção de poeira e substâncias como impurezas. No experimento, as impurezas foram representadas pelo grafite em pó.

Para o experimento do teste dos filtros foi utilizado quatro copos transparentes, para melhor visualização, dois filtros de café brancos, duas folhas de papel toalha brancas, dois pedaços de pano ou tecidos brancos, um “pack” de gazes, oito algodões redondos, quatro elásticos, um secador de cabelo, uma bisnaga de 25g de grafite em pó e um tubo plástico feito com três garrafas pets que tiveram os topos e os fundos cortados e colados com cola quente e fita. O controle do experimento foi o filtro de café, pois a hipótese do experimento era de que quanto mais denso fosse o material, maior seria a retenção de sujeira e dos quatro materiais usados, o filtro de café é o mais denso.

O experimento foi feito partindo de um algodão que foi colocado no fundo dos copos transparentes, e foi colocada uma camada do material que seria usado como filtro na boca de cada copo presos com elásticos, como se o filtro preso no copo fosse a máscara e o algodão o rosto do usuário. Após isso colocou-se 5 “pumps” do grafite em pó em cima de cada filtro (figura 2). O tubo plástico foi colocado em cima de cada copo e no outro lado do tubo estava o secador de cabelo. O tubo tinha a intenção de soprar o grafite para o interior do copo com maior concentração. Após a montagem do sistema de sopro, foi ligado o secador por 30 segundos (figura 3). O processo foi feito com os quatro materiais e após todo o experimento, foi tirado o algodão e o filtro (figura 4). Por fim, foram comparados os algodões e os filtros de cada teste com para verificar qual reteve mais sujeira (figura 5).

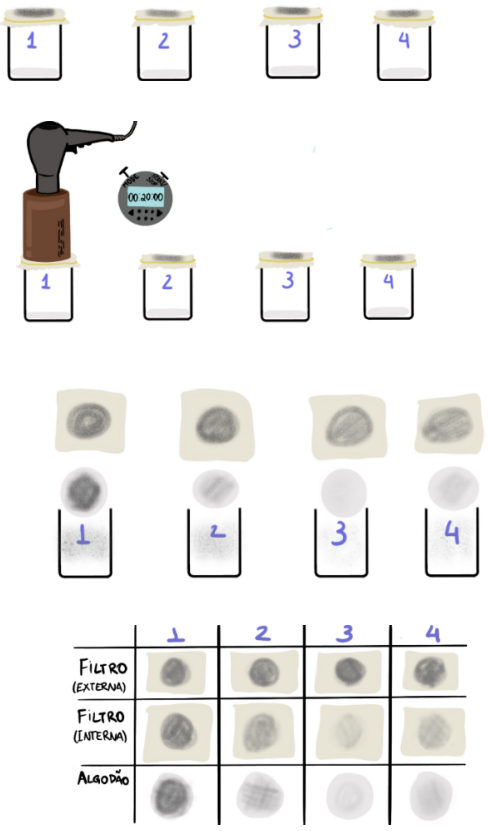


Figura 2, 3, 4, e 5: Níveis de experimento

Resultados e discussão

Os resultados obtidos seguem abaixo:

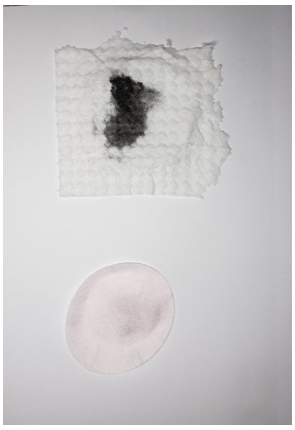


Figura 6 e 7 : Papel toalha e pedaço de pano

Figura 8 e 9 : Filtro de café e gaze

Após o grupo ter analisado os resultados do experimento, houve um tempo de discussão e, com todos de acordo com a classificação de cada filtro na retenção de sujeira, foi possível afirmar através dos experimentos que, a gaze foi o menos eficiente já que foi a que deixou mais matéria passar, em seguida pode-se perceber que o retalho de roupa também não foi tão eficiente, já o papel toalha teve um bom desempenho, deixando muito pouca matéria passar. Logo, nota-se que o filtro de café teve o melhor desempenho, filtrando toda matéria visível e deixando apenas pequenas partes passar.

Conclusão

O experimento realizado provou que quanto mais denso for o material a ser usado como filtro, melhor é a retenção da sujeira confirmando a hipótese inicial do grupo. Porém, apesar do controle do experimento ter o melhor desempenho, ainda assim passou um pouco de grafite, mesmo não sendo visível na imagem. Isso fez o grupo refletir que, se mesmo com o melhor material como filtro na opinião do grupo, o filtro de café não reteve todo o grafite, a máscara caseira ainda deixa o usuário bastante vulnerável ao vírus que é bem menor que apenas um pó de grafite.

É possível concluir então que as máscaras caseiras (sejam elas feitas com pano, retalho de roupa, filtro de café etc.) não são a melhor opção para usar contra o coronavírus, mas tendo em vista que a disponibilidade das máscaras cirúrgicas, como a BFE-96%, é muito baixa e o preço em que é vendo essas máscaras é relativamente alto, o uso das máscaras caseiras é melhor do que andar sem e ficar totalmente vulnerável ao vírus. Também é recomendável trocar as máscaras caseiras a cada duas horas.

Referências bibliográficas

TESINI, Brenda L.. Coronavírus e Síndromes respiratórias agudas (COVID-19, MERS e SARS). abril 2020. MANUAL MDS. Disponível em: https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/v%C3%ADrus-respirat%C3%B3rios/coronav%C3%ADrus-e-s%C3%ADndromes-respirat%C3%B3rias-agudas-covid-19,-mers-e-sars. Acesso em: 8 jun. 2020.

SBPT (Brasília). Profissionais da Saúde Respiratória (org.). Orientações da OMS para prevenção da COVID-19. 2020. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Disponível em: http://sbpt.org.br/portal/covid-19-oms/. Acesso em: 8 jun. 2020.

BRASIL. Gov.br. Governo do Brasil. Sobre a doença. 2020. Ministério da Saúde. Disponível em: https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca. Acesso em: 8 jun. 2020.

MOBILOC. Tipos de Máscaras de Proteção Respiratória [Guia Completo]. 2020. Mobiloc. Disponível em: https://www.mobiloc.com.br/blog/tipos-mascaras-protecao-respiratoria/. Acesso em: 8 jun. 2020.

BRASIL. Gov.Br. Governo do Brasil. Máscaras caseiras podem ajudar na prevenção contra o Coronavírus. 2020. Ministério da Saúde. Disponível em: https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46645-mascaras-caseiras-podem-ajudar-na-prevencao-contra-o-coronavirus. Acesso em: 02 abr. 2020.

D6 - HIGIENE E SAÚDE: COMO O HÁBITO DE LAVAR AS MÃOS PODE INFLUENCIAR NA SAÚDE

Bianca Sader; Enzo Lira; Felipe Fuzita; João Ramos; Lyla Tess;Pietra Bortole;

Professora Orientadora Mariane Cavalheiro

Resumo

Este artigo trata da questão de como a higiene pública e individual pode contribuir para o meio ambiente e a saúde pública, buscando enfatizar a importância dos produtos de higiene. Alicerça-se no fato de que a melhor forma de prevenir microorganismos patogênicos é por meio de uma rotina diária de higiene básica. Além disso, superfícies de contato contaminadas estabelecem uma relação direta para intensificar o processo de decomposição da matéria orgânica, o que contribui para a proliferação desses patógenos.

Palavras-chave: higiene, fungos, microorganismos, benefícios, saúde, prevenção, matéria orgânica, decomposição.

Abstract

This article deals with the issue of how public and individual hygiene can contribute to environmental and public health, seeking to emphasize the importance of hygiene products. It is grounded on the fact that the best way to prevent pathogenic microorganisms is through a daily basic hygienic routine. Besides that, contaminated contact surfaces establish a direct relation to intensify the process of organic matter's decomposition, which contributes to the proliferation of these pathogens.

Key-words: hygiene, fungi, microorganisms, benefits, health, prevention, organic matter, decomposition.

Introdução

A higiene pessoal está fortemente interligada com a saúde humana como uma forma essencial de prevenção contra micróbios, vermes, além de outros agentes patológicos. Com o avanço da medicina, a taxa de óbitos por doenças infecto-parasitárias diminuiu bastante ao longo das últimas décadas, porém ainda estão muito presentes na população brasileira, apesar de serem evitáveis. “A educação é a higiene do espírito, assim como a higiene é uma verdadeira educação do corpo” (MANTEGAZZA, 1871). É muito comum, no cotidiano, o descuido das pessoas em relação aos hábitos diários, como por exemplo deixar de lavar as mãos, de escovar os dentes e até mesmo de tomar banho, e são esses descasos, que podem acarretar o contágio de diversos agentes infecciosos e, consequentemente, doenças. Segundo dados da Organização Mundial da saúde e da Unicef, cerca de 3 bilhões de pessoas não têm instalações adequadas para isso. Outro fator que contribui muito para a falta de higiene, dispersão de doenças e até aumento de fatalidades é a carência de saneamento básico ou atendimento médico em determinadas regiões.

Portanto, a distribuição social heterogênea tem imenso impacto na saúde local e, por isso, países com maior desigualdade social sofrem muito nesse aspecto. Segundo a Universidade Federal de Viçosa - UFV, pode-se afirmar que o conhecimento geral por parte da sociedade, da reação dos microrganismos quando expostos a produtos de higiene, ou seja, as medidas profiláticas no que se refere a essas doenças, seria essencial para prevenir diversas delas. Por isso, o objetivo do artigo é conscientizar a população através de experimentos sobre a relevância da pauta. Dessa forma, a higiene diária se torna essencial, principalmente nos tempos atuais em que se luta contra a pandemia do novo COVID-19. Com medidas preventivas e muita cautela, seria possível evitar um contágio exponencial em escala global. Assim como pontuado pela Universidade Federal do Paraná, “a palavra higiene veio da Grécia antiga, vem de hygeinos, que significa ‘o que é são’ e ‘o que é sadio”. Já de acordo com os conceitos atuais dos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica são “atitudes favoráveis ou desfavoráveis à saúde são construídas desde a infância pela identificação com valores observados em modelos externos ou grupo de referência.” Em outras palavras, é imprescindível implementar

valores de higiene básica nos indivíduos desde a infância, e conscientizá-los de sua importância através de explicações teóricas.

A carta da Organização Mundial da Saúde (OMS), aprovada em 1948, diz que “a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” As superfícies de todos os objetos e dos alimento estão lotadas de microorganismos, uns mais outros menos, tornando necessário desinfetá-los constantemente. Ao higienizar os alimentos, por exemplo, eliminamos a maioria das bactérias ou germes presentes neles e partir de experimentos, tal afirmação pode ser comprovada ao observarmos a velocidade de decomposição de diferentes fatias de pão. Além disso, ao lavarmos vegetais, principalmente, diminuímos a chance contrair algum parasita pelo meio oral-fecal. Escovar os dentes cerca de três vezes ao dia também é uma forma de prevenir doenças bucais, além de evitar que outros tipos de microorganismos que ficam presos nos dentes adentrem o organismo e causem distúrbios internos. O professor do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da UFMG, Marcos Vinícius Polignano afirma: “No caso pessoal, se você não cuida bem da saúde oral, por exemplo, para a remoção de restos de alimentos, você pode ter cáries, gengivites, infecções dentárias, abscessos… No caso da falta de cuidado corporal, você pode ter infecções de pele, furúnculo, abscessos, dermatites, dentre outras” (POLIGNANO, 2019).

A higiene íntima, apesar de ser um tema muito delicado, é de extrema importância para o bem-estar da população. Higienizar muito bem as genitais (diariamente) e realizar trocas diárias de roupa íntima é fundamental para a prevenção de infecções. “O caso feminino é necessário um cuidado especial em relação a umidade e ph da região já que mulheres têm 75% de chances a mais do que os homens de contrair infecções e outros distúrbios íntimos.” (PIASSAROLLI, 2014) Atualmente, diversas profissões entram em contato com agentes patológicos constantemente, dessa forma, devem obrigatoriamente adquirir os EPIs (equipamentos de proteção individual) de acordo com o nível de biorrisco em que trabalham, para assim garantir a assepsia, fundamental para a manutenção de sua saúde. Principalmente para trabalhadores da área da saúde, como por exemplo médicos, enfermeiros e pesquisadores o uso de luvas, aventais, máscaras de

proteção e óculos de proteção é muito comum. Segundo o infectologista do Hospital de Doenças Tropicais (HDT), Alexandre Costa, que também atende em consultório instalado no Orion Complex, “Todos devem lavar as mãos, principalmente o profissional de saúde que está em constante contato com pacientes com diferentes doenças”

Objetivos

Objetivo geral -

Analisar a importância dos hábitos de higiene pessoal no cotidiano e o impacto que a falta destes podem causar e os prejuízos à saúde relacionados (disseminação de doenças causadas pela contaminação de seus respectivos agentes infecciosos).

Objetivos específicos Analisar a ação dos microorganismos e através da decomposição de fatias de pão em diferentes situações; - Compreender como a higiene contribui no combate à proliferação dos microorganismos; - Verificar qual a reação dos microorganismos ao serem expostos ao detergente; - Comparar uma boa higienização das mãos com uma ruim, e suas consequências; - Analisar qual a principal função do creme dental e da escova de dente durante a escovação; - Concluir quais são os benefícios que esses aparatos higiênicos (escova e pasta) trazem à nossa saúde bucal.

Materiais e métodos

Para análise do tópico higiene e sáude, quatro experimentos foram selecionados, sendo eles decomposição de fatias de mão, forma correta de higienizar as mãos, demonstração da eficácia de produtos de higiene e importância do creme dental.

Decomposição de fatias de pão: Para este experimento serão necessários: - 4 fatias de pão;

- 1 luva descartável (para evitar o contato do pão com a mão, no teste 1); - sabonete (lavar a mão, teste 2);

- teclado de computador (teste 4); - 4 sacos plásticos herméticos (saco ziplock);

- câmera fotográfica/celular (para registrar o processo de decomposição das fatias).

Procedimento:

Separar 4 fatias de pão, que serão necessárias para realizar diferentes testes. Para o teste 1, você deve utilizar luvas descartáveis para evitar o contato de suas mãos com o pão.

No teste 2, não é necessário o uso de luvas, porém, deve-se higienizar as mãos antes de tocar no pão. No teste 3, você deve tocar no pão com suas mãos não lavadas e, para o teste o teste 4, o pão deve ser esfregado na superfície de um teclado de computador/notebook. Depois, devemos colocar todas as fatias de pão seguindo as regras para cada teste, citadas no parágrafo anterior. É necessário observar o processo de decomposição a cada dia ao longo de algumas semanas e fotografá-los, de modo que seja possível a comparação da velocidade de decomposição de cada pão.

Eficácia dos produtos de higiene

Experimento1: - recipiente de vidro ou cerâmica - 450 mL de água (para encher o recipiente) - 200 g de orégano - gotas de detergente

Procedimento:

O experimentador encher o recipiente com a água e adicionar o orégano por cima. O tempero orégano representam as bactérias comuns do dia a dia. No primeiro momento deve-se colocar o dedo no centro do recipiente, já no segundo momento deve-se colocar o dedo com detergente no recipiente. Após tudo isso é necessário analisar a diferença de resultados entre o primeiro e o segundo momento. Higienização das mãos

Experimento 2 : - par de luvas descartáveis - gotas de tinta

Procedimento:

O experimentador deve colocar as luvas descartáveis e pingar uma gota de tinta sobre elas, representando o sabão em nossas mãos, dessa forma deve-se espalhar a tinta sobre as mãos como se estivesse lavando-as, para assim perceber os locais que não foram lavados e observar uma melhor forma de higienizar suas mãos. Depois as luvas devem ser analisadas e será possível ver onde o sabonete não entra em contato com as mãos, por meio dos espaços onde não há tinta.

Resultados e discussão

Experimento do Orégano: neste experimento foi possível observar o afastamento imediato dos pedaços de orégano em água após o contato com o dedo revestido de detergente, tal movimentação ocorreu por conta das reações químicas. As moléculas de água possuem uma tendência a se atrair e causar uma tensão superficial, o detergente neste caso é responsável por rompê-la fazendo com que as moléculas de H20 mais distantes se atraiam mais do que as que estão no centro, levando o orégano a participar do desvio relatado. Dessa forma, torna-se uma demonstração simples e análoga às situações reais, “explicando” os benefícios do detergente e higiene pessoal.

O experimento comprova que, com o tempo e condições ideais (temperatura ambiente, umidade e disponibilidade de matéria orgânica), os pães tendem a embolorar/mofar. Esse processo é causado por fungos, seres com alta capacidade de reprodução, que ocorre por meio de esporos lançados no ar. No entanto, o processo varia conforme cada situação. Aqueles que tiveram sua superfície em contato com um maior número de microorganismos, tendem a embolorar mais rápido, pois estiveram em contato com os principais causadores do mofo: os fungos. É possível evidenciar esse fenômeno no “pão (teclado)” e “pão (sujo)”. Enquanto isso, os pães que pouco entraram em contato com microorganismos presentes em outras superfícies, tendem a embolorar mais devagar, como é observado no “pão (limpo)”. Já no “pão (intocado)” não houve nenhuma alteração.

Discussão: A maioria da população não lava as mãos corretamente, principalmente devido a falta de noção de quais regiões estão sendo higienizadas ou não durante a lavagem. No entanto, o experimento mostra exatamente quais áreas muitas pessoas deixam de lavar e principalmente, como higienizá-las. Todos que seguirem essa “fórmula” de higienização das mãos asseguradamente serão capazes de prevenir diversas doenças.

Conclusão

Após os resultados obtidos a partir do experimento e dados coletados de fontes extremamente confiáveis, pode-se concluir que a higiene pessoal diária realmente previne problemas futuros. É dever de todos os integrantes de uma comunidade ajudar a manter a saúde comum da população, prevenindo doenças por meio da limpeza adequada não só do próprio corpo como também de objetos e espaços comuns, já que estes são potenciais transmissores de diversos distúrbios e ameaçam o bem estar geral. Além disso, produtos específicos para hábitos diários corretos devem ser utilizados, já que quando utilizados de forma correta, é uma forma extremamente eficaz de regular os microorganismos presentes em diversos locais.

Referências e Citações

BOVOLATO, Luís. **Saneamento básico e saúde** (2009). Disponível em:< https://core.ac.uk/download/pdf/267890631.pdf > acesso em 20 de março de 2020

PIASSAROLLI, Virginia. **Higiene e cuidados com a genitália de mulheres na menacme**: estudo de base-populacional (2014). Disponível em:< http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/312981/1/Piassarolli_VirginiaPianessole_D.pdf> acesso em 20 de março de 2020

POLIGNANO, Vinicius. **Falta de higiene básica ameaça saúde** (2019). Disponível em: acesso em 20 de março de 2020 Quadros, Ruy. Gestão da inovação sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável: lições das estratégias e práticas na indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (2012). Disponível em:<

https://www.medicina.ufmg.br/falta-de-saneamento-basico-prejudica-diferentes-tipos-de-higiene/> acesso em 20 de março de 2020

ROCHA, Heloísa. **Educação escolar e higienização da infância** (2003). Disponível em:< https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1809203916303436 > acesso em 20 de março de 2020

SANCHEZ, Raquel. Conceitos de acesso à saúde (2010). Disponível em: acesso em 20 de março de 2020 URI Erechim. Hábitos de higiene: é cedo que se começa (2006). Disponível em: < https://extensao.cecierj.edu.br/material_didatico/sau2201/aula06_HabitosDeHigiene.pdf >acesso em 20 de março 2020

D7 - CRESCIMENTO DE PLANTAS EM AMBIENTE COM OXIGÊNIO REDUZIDO

Mauro D. Lima; Leon K. Li; Lucas D. Piazza ; Victor H. Port; Gabriel O. Steinicke e Denis M. dos Santos

RESUMO

Atualmente, problemas ambientais, como o desmatamento desenfreado, queimadas, poluição e o aquecimento global estão se tornando cada vez mais frequentes, no mundo inteiro. Se estes problemas continuarem acontecendo, na velocidade em que estão, a vida no planeta se tornará cada vez mais inviável. Por estes motivos alguns cientistas e pesquisadores verificam a possibilidade de levar humanos para Marte, planeta próximo à Terra, com a intenção de que estes vivam lá, caso uma grande catástrofe aconteça. Porém o planeta vermelho não tem as condições necessárias para abrigar a vida humana. Uma solução para esse problema seria a evaporação das calotas polares do planeta, que criaria uma atmosfera com temperatura e pressão adequadas. Todavia essa solução gera um outro problema, que seria uma atmosfera constituída basicamente por gás carbônico. Então a solução para o novo problema seria o uso de plantas para transformar essa atmosfera em uma outra, adequada para a vida humana. O experimento visa testar essa possibilidade, isolando plantas simples, como cebolinhas para isso. As cebolinhas usadas foram isoladas em um ambiente com CO2 saturado. Durante o tempo em que ficaram no ambiente isolado as plantas murcharam e após um tempo morreram. Como o experimento foi realizado ao ar livre em um dia quente, não foi possível concluir se as plantas morreram apenas devido ao excesso de gás carbônico. Mesmo assim, concluiu-se que uma maior concentração de gás carbônico fez com que a planta perdesse o controle de suas atividades metabólicas mais rapidamente. Portanto, é improvável a possibilidade de que usar plantas para transformar uma atmosfera constituída praticamente de gás carbônico em uma adequada para abrigar a vida humana seja possível.

PALAVRAS-CHAVE: gás carbônico, desenvolvimento, Marte, oxigênio reduzido.

Abstract

Nowadays problens like rampant deforestations, man-caused fires, air and water polution and global warming are getting more and more frequent all around the globe. If these issues keep happening at this rate life on Earth will become increasingly impracticable. For these reasons some scientists and researchers have tested the possibility of taking to Mars, a planet near Earth, to actually live there, in the case a great catastrophe happens. But the red planet does not have the necessary conditions to harbor life. A solution that would solve most of Mars problens would be the evaporation of the planet's ice caps, something that would create na atmosphere with the appropriate pression and temperature. However it creates another problen, that is the creation of na atmosphere composed basically by CO2. The solution for this new problen would be use plants to, through photosyntesis, using the carbon dyoxide to generate oxygen. The experiment seeks to verify this possibility by isolating plants in an environment saturated with CO2. After some hours from the begining of the experiment the plants started to wither and at the end of the experiment the plants were dead. As it was realized outdoors on a sunny day, it was not possible to conclude if the plants died only due to the carbon dioxide excess,or if the hot temperature also had a great impact. For a more detailed conclusion the experiment would have to be realized in na environment with low temperature changes.

KEY- WORDS: Carbon dioxide, development, Mars, reduced oxygen.

Introdução

Aquecimento global é o termo que designa o aumento das temperaturas médias do planeta Terra ao longo dos últimos anos, que é, em tese, causado pelas práticas humanas. Mas é consenso entre os cientistas que a principal causa desse problema é a intensificação do efeito estufa, provocada por ações humanas como o desmatamento desenfreado, queimadas e a poluição do ar a partir das ações humanas. Dados levantados por cientistas ligados ao IPCC, Painel

Intergovernamental Sobre as Mudanças Climáticas, afirmaram que o século XX foi o mais quente da história, com o aumento médio de 0,7ºC celsius, na temperatura média do planeta e a previsão é de que em 2050 o aumento chegue a 1,5ºC ou até mesmo 2ºC e que com o derretimento das calotas polares e do gelo presente dos andes meridionais. (Conte, 2005)

O aumento da temperatura média do planeta pode parecer algo irrelevante, porém afeta direta ou indiretamente tudo e todos no globo. Esse aumento da temperatura média provoca o degelo nas calotas polares do planeta, problema que impacta diversos ecossistemas aquáticos e terrestres, além de elevar o nível dos oceanos, que no futuro pode até mesmo fazer com que áreas habitadas por humanos, como cidades costeiras, fiquem submersas. Outro problema advindo do aumento da temperatura média do planeta é a maior quantidade de secas e dias quentes, que podem fazer com que várias espécies entrem extinção e afetar a disponibilidade de água em vários lugares do planeta.

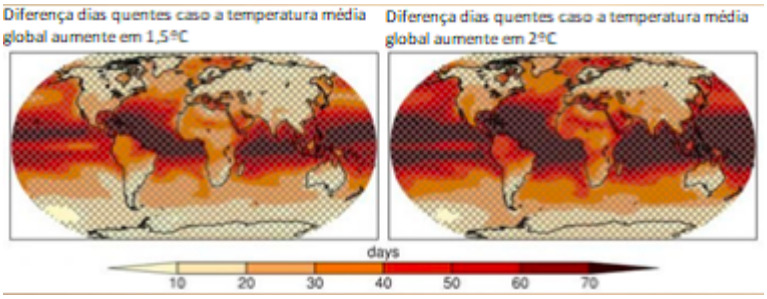


Figura 01 - Gráfico que mostra a quantidade de dias quentes a mais, caso a temperatura média do planeta suba em 1,5ºC ou 2ºC.

Por estes motivos alguns cientistas e pesquisadores verificam a possibilidade de levar humanos para Marte, planeta próximo à Terra, com a intenção de que estes vivam lá, caso uma grande catástrofe aconteça.

Porém além do problema com o transporte, outro encontrado seria em relação às condições do planeta. Marte não possui uma diversidade de fatores essenciais à vida, que encontramos a Terra, como uma atmosfera com a pressão, temperatura e

os gases adequados e água líquida. Porém foi encontrada água no estado sólido, nas calotas polares do planeta. (CARR, et al.,1991)

A solução mais discutida para a superar a maioria desses problemas é a evaporação das calotas polares do planeta, que além de concentrarem água, também concentram grandes porções de gás carbônico. A evaporação das calotas iria criar uma atmosfera com pressão e temperatura parecidas com as que temos na Terra, além de suprir a necessidade de água líquida, obtida a partir das calotas.

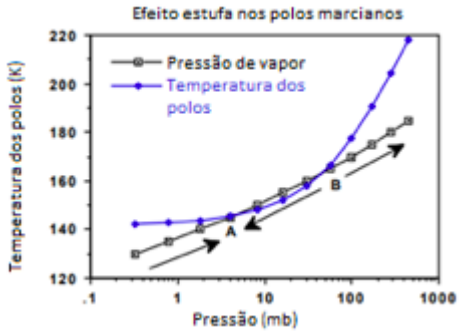


Figura 02 - Gráfico da possível temperatura nos polos de Marte após o derretimento das calotas polares, em Kelvin por milibares de pressão atmosférica.

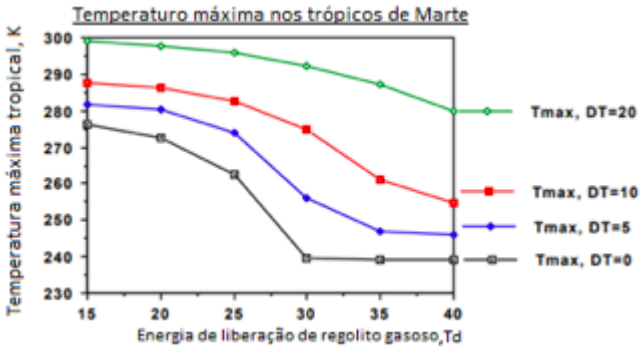


Figura 03 - Gráfico da média de temperatura sazonal nos trópicos de Marte, em Kelvin, após a evaporação hipotética de 100 milibares das calotas polares. Cada cor representa um cenário após a evaporação de 100 milibares das calotas polares, sendo a verde a do cenário onde se obtém a maior pressão atmosférica possível e a preta onde se obtém a menor pressão atmosférica possível. (ZUBRIN, et al.,1993)

São discutidas inúmeras maneiras de como realizar este projeto, que vão desde levar asteroides ao planeta até a implementação de indústrias na atmosfera do planeta, para promover um efeito estufa que derreta as calotas. Mas esse não é o

foco deste artigo. Supondo que este problema seja solucionado, agora o problema seria outro, como respirar na nova atmosfera criada, já que esta seria formada basicamente por gás carbônico, que não pode ser utilizado pelos seres humanos.

Uma maneira muito simples de transformar grande parte do CO2 em oxigênio seria a partir da fotossíntese de plantas, processo que converte a energia solar em energia química, e tem como subproduto oxigênio. Mais uma vez ignorando como seria realizado o transporte dos seres vivos, este artigo foca na possibilidade de transformar uma eventual atmosfera, composta basicamente por gás carbônico, em uma atmosfera adequada para sustentar a vida humana.

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- Analisar o crescimento de plantas em um ambiente com oxigênio reduzido.

Objetivos específicos:

- Simular um ambiente com oxigênio reduzido;
- Observar, caso haja, o crescimento de plantas no ambiente com oxigênio reduzido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com a adoção destes materiais visa-se isolar plantas em um ambiente com oxigênio reduzido. Devido a pandemia do novo coronavírus e as medidas de isolamento social adotadas o experimento, assim como seus materiais foram adaptados para serem feitos de forma simples, em casa.

- Terra;
- Sacos plásticos transparentes;
- Água;
- Vasos;
- Cebolinhas (A. schoenoprasum);

- Vinagre;
- Sal;
- Colher de chá.

Figura 04 - Materiais utilizados

Com a adoção destes métodos visa-se isolar plantas em um ambiente com oxigênio reduzido. Devido a pandemia do novo coronavírus e as medidas de isolamento social adotadas o experimento, assim como os métodos foram adaptados para serem feitos de forma simples, em casa.

- Terra;
- Prepara-se um solo, com terra em três vasos;
- Planta-se cebolinhas, em vasos;
- Prepara-se uma mistura de 100ml de vinagre (ácido acético aquoso) e 5g de sal de cozinha (NaCl) e uma de 100ml de vinagre (ácido acético aquoso) e 5g de sal de cozinha (NaCl);
- Simula-se uma atmosfera com pouco oxigênio, isolando em um saco plástico a cebolinha em seu vaso e uma das misturas de vinagre e sal de cozinha em cada ambiente;
- Acompanha-se o desenvolvimento das plantas no ambiente simulado e nos outros vasos;

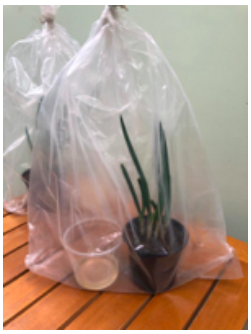
· Após um dia retiram-se as plantas dos ambientes simulados para compará-las com as que não estiveram no ambiente simulado, para chegar a uma conclusão.

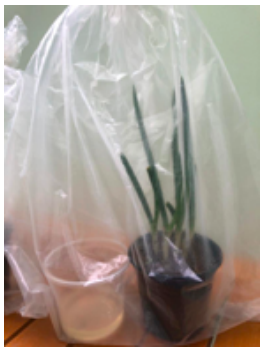
Resultados e discussão

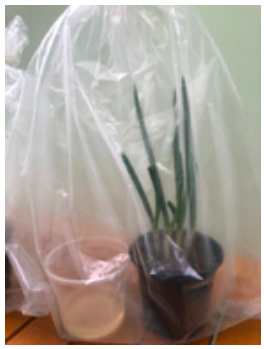
Tempo foi medido em horas com CO_2

Inicio – muito saturado

Pouco saturado - 0h:00 até 10h:00







Após 12h:00 fim do experimento

Tabela das fotos das cebolinhas no meio com oxigênio reduzido com o passar das horas

Como é possível observar pela tabela, as cebolinhas não foram capazes de se desenvolver no ambiente com oxigênio reduzido e acabaram murchando e morrendo

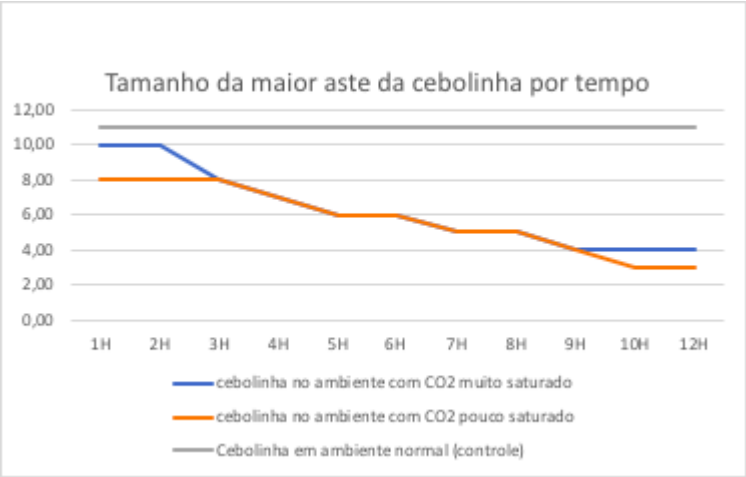


Figura 05 - Gráfico do tamanho da maior haste da cebolinha em centímetros

Como é possível observar no gráfico ambas as cebolinhas no ambiente com oxigênio reduzido tiveram uma diminuição no tamanho de sua maior haste, enquanto a em ambiente normal, ao ar livre não apresentou variação no tamanho de suas hastes. Percebe-se também que enquanto a cebolinha em ambiente com CO2 pouco saturado começou a ter uma diminuição no tamanho de sua haste após três horas enquanto a que estava no ambiente com CO2 muito saturado teve uma diminuição após duas horas.

Discussão

Nos diversos ecossistemas da Terra, as plantas realizam o processo de fotossíntese, que usa a energia proveniente da luz solar para produzir glicose (C6H12O6) e oxigênio (O2). Parte dessa glicose e oxigênio são usados no processo da respiração celular, que mantém o metabolismo das células, que os utiliza para gerar energia, na forma de ATP (trifosfato de adenosina) e água (H2O). A glicose não utilizada na respiração celular é armazenada pela planta, em suas raízes e sementes sob a forma de amido. Já o oxigênio excedente é liberado no ar.

Após isoladas em um ambiente com oxigênio reduzido nenhuma das cebolinhas sobreviveu. As plantas usaram o pouco oxigênio disponível em seu ambiente isolado para manter seu metabolismo durante as primeiras horas do experimento. Verifica-se isso observando o gráfico acima, que mostra que a

cebolinha em ambiente com CO2 mais saturado começou a definhar mais rapidamente, pois tiveram um acesso menor ao oxigênio.

Também é possível perceber que as cebolinhas não foram capazes de usar o gás carbônico, do ambiente isolado, para manter uma taxa de fotossíntese para que mais oxigênio fosse produzido e utilizado para a respiração celular.

Conclusão

Os objetivos do projeto foram atingidos. Percebeu-se que as plantas, não só, não foram capazes de se desenvolverem em um ambiente com oxigênio reduzido, como também morreram naquele ambiente. Porém, não se sabe se esse foi o único fator que fez com que as plantas murchassem, pois ficaram o tempo todo expostas ao sol, em um dia quente. Para que o experimento fosse ainda mais conclusivo seria necessário realizá-lo a temperatura ambiente em um ambiente onde há pouca variação da temperatura.

Mesmo assim, concluiu-se que uma maior concentração de gás carbônico fez com que a planta perdesse o controle de suas atividades metabólicas mais rapidamente. Portanto, é improvável a possibilidade de que usar plantas para transformar uma atmosfera constituída praticamente de gás carbônico em uma adequada para abrigar a vida humana seja possível.

REFÊRENCIAS

BUENO, José.**Considerações sobre as mudanças climáticas GLOBAIS**. Revista do Departamento de Geografia, volume 16, page 70, (2005). Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47286/51022 <acesso em 03/09/2020>

CARR, M. H. & WAENKE, H.. **Water on Mars**. Abstracts of the Lunar and Planetary Science Conference, volume 22, page 181, (1991). Disponível em: http://adsabs.harvard.edu/full/1991LPI....22..181C7. <Acesso em: 08/06/2020 Tem água em marte>

ZUBRIN, Robert; MCKAY, Christopher. **Technological requirements for terraforming Mars**. 29th Joint Propulsion Conference and Exhibit. 1993. p. 2005. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/6f35/79dc25f3478e2abe69ffcbdf2de33ac7597a.pdf <acesso em 20/04/2020>

E5 - RADIAÇÃO UV: ESTUDO DA VARIABILIDADE DE INTENSIDADE AO LONGO DE UM DIA

Enzo Benedetti, Felipe Bittencourt, Fernando Choe, Guilherme Yamamoto, Homero Silva, Rafael Blinder

Prof. Orientadora: Marta Rabello

Prof. Orientadora: Marta Rabello

Resumo

Faixas ultra violetas de radiação fornecidas principalmente pelo Sol são comprovadamente perigosas e prejudiciais à estrutura biológica humana. A maioria das pesquisas em torno desse tema se concentra em outros tipos de radiação, como o infravermelho e seu impacto sobre as mudanças climáticas, dando importância secundária aos raios UV, implicando que a radiação e a temperatura não são um problema real hoje em dia, mas se tornarão no futuro. Um aplicativo (UVIMate) foi utilizado para medir e analisar a radiação UV ao longo do dia em São Paulo durante uma semana, fornecendo dados para decompor e correlacionar (a) determinadas horas do dia, para (b) escala de radiação UV, contribuindo com resultados sólidos. Nossas descobertas mostram a importância de estar consciente e seguro da luz solar diariamente. Ao contrário do que muitas vezes foi assumido, utilizar protetor solar durante todo o dia quando o Sol está em pé e sua radiação pode atingir sua pele é muito importante para ter uma exposição segura. Nossas descobertas mostram a importância de estar consciente e seguro da luz solar diariamente. Ao contrário do que muitas vezes foi assumido, utilizar protetor solar durante todo o dia quando o Sol está em pé e sua radiação pode atingir sua pele é muito importante para ter uma exposição segura.

PALAVRAS-CHAVE: Radiação UV, Radiação, Ultra Violeta, Sol, Ondas, UVIMate, Proteção solar, IUV.

PALAVRAS-CHAVE: Radiação UV, Radiação, Ultra Violeta, Sol, Ondas, UVIMate, Proteção solar, IUV.

Abstract

Ultraviolet ranges of radiation provided mainly by the Sun are proven to be dangerous and harmful to the human biological structure. The majority of the research around this topic focus on other types of radiation, such as Infrared and its impact on climate change, giving secondary importance to UV rays, implying that radiation and temperature are not a real problem nowadays but will become in the future. An app (UVIMate) was used to measure and analyze the UV radiation along the day in São Paulo during a week, providing data to decompose and correlate (a) determined hours of day, to (b) UV radiation scale, contributing solid results. Our findings show the importance of being aware and safe from the sunlight daily. Contrary to what has often been assumed, utilizing sunscreen during the whole day when the Sun is up, and its radiation can reach your skin is very important to have a safe exposure.

KEY-WORDS:

Introdução

As ondas eletromagnéticas são geradas com base na interação entre campos elétricos ou magnéticos variáveis. Elas viajam no vácuo à mesma velocidade da luz, cerca de 300.000 quilômetros por segundo, podem se propagar em meios materiais e no vácuo. Por serem fenômenos de onda, ocorrem reflexão, refração, absorção, difração, interferência, espalhamento e polarização. São ondas transversais tridimensionais, e carregam apenas energia. Além disso, aparecem na forma de ondas de rádio, micro-ondas, raios infravermelhos, luz visível, raios ultravioleta, raios X e raios gama, e aparecem em ordem crescente de frequência e energia.

No estudo “Radiação UV”, compararemos através de simulações a quantidade de raios UV recebidos através de um aplicativo em território terrestre. O experimento vai ser executado durante uma semana. Após a execução do experimento, vamos coletar dados para analisar quais períodos do dia há uma maior intensidade de raios UV.

A proteção contra raios UV, é realizada através do uso de protetor solar(o protetor solar é uma substância que passamos em nossa pele, que age de forma refletora impedindo que raios UV atinjam nossas camadas da pele), a falta de uso do protetor solar pode trazer malefícios para nossa pele, como por exemplo:

envelhecimento precoce, câncer de pele, problemas oculares e até mesmo alterações no sistema imunológico.

Ultraviolet radiation screening compounds, onde os pesquisadores analisaram e compararam múltiplos métodos (orgânicos e inorgânicos) de defesa contra raios de radiação ultravioleta “Amongst the diversity of methods used by organisms to reduce damage caused by ultraviolet (UV) radiation”. Para coletar e analisar esse métodos os cientistas responsáveis por esse experimento utilizaram sensores de UV “These compounds, as well as providing us with insights into natural responses to UV radiation”

Ultraviolet Radiation (UV) and the Skin

Abundant in the environment, UV contributes to a variety of skin maladies including inflammation, degenerative aging and cancer. Historically, humans have been exposed to UV radiation mainly through occupational exposure to sunlight. Recreational UV exposure, however, has increased dramatically in recent years because of outdoor leisure activities and to purposely tan for cosmetic purposes . Being a component of the electromagnetic spectrum, UV photons fall between the wavelengths of visible light and gamma radiation. UV energy can be subdivided into UV-A, -B and -C components based on electro physical properties, with UV-C photons having the shortest wavelengths (100–280 nm) and highest energy, UV-A having the longest (315–400 nm) but least energetic photons and UV-B falling in between. Each component of UV can exert a variety of effects on cells, tissues and molecules. Com isto, conseguimos ter uma noção maior em relação as ondas e radiação.

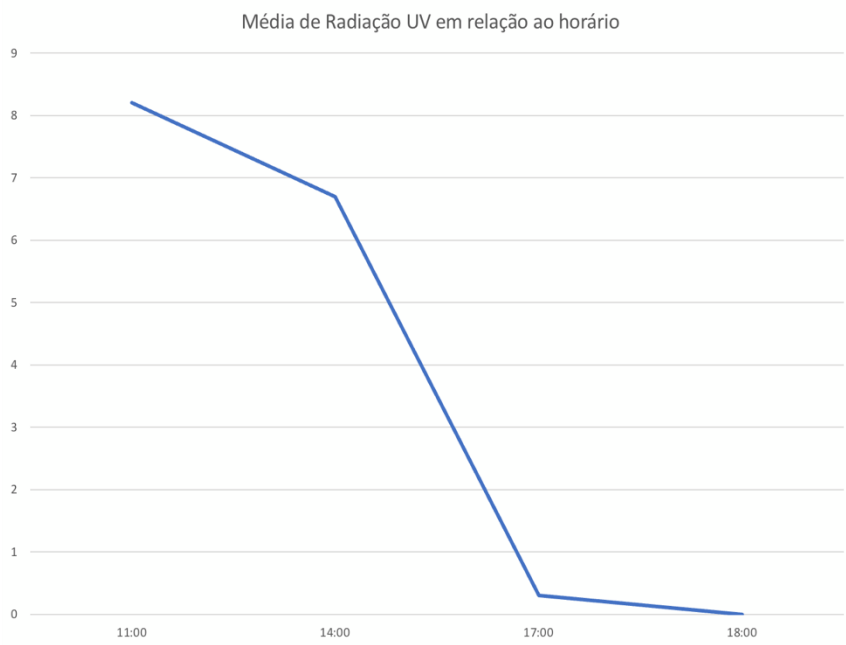
Objetivos

Objetivo geral: O nosso estudo tem como objetivo medir a variabilidade da intensidade da radiação UV ao longo de diferentes momentos do dia em diferentes dias dentro de uma semana, para assim após coletarmos amostras suficientes pretendemos comparar esses dados através de gráficos e outras ferramentas matemáticas.

Materiais e métodos

Ao decorrer do trabalho usamos os seguintes materiais:

O aplicativo “UVIMate” que coleta dados de incidência de raios UV, 3 integrantes do grupo utilizaram o aplicativo durante uma semana em 3 períodos do dia, as 11:00, 14:00 e 17:00. A unidade que o aplicativo utiliza para medir a incidência segue uma escala de 0-12 IUVs, onde 12 IUVs é a maior incidência de raios e 0 a menos incidência. Para coletar esses dados, os dois integrantes do grupo utilizam o aplicativo e os dados coletados vem direto de um sensor localizado em São Paulo.



Horário	Radiação UV
11:00	8,2
11:00	8,2
11:00	7,8
11:00	8
11:00	7,7
11:00	8
11:02	9
11:40	7,7
14:00	7,1
14:00	7,1
14:00	6,7
14:00	6,7
14:00	6,5
14:00	6,3
16:59	0,4
17:00	0,4
17:00	0,3
17:00	0,3
17:00	0,3
17:06	0,2
18:02	0

Médias das atividades ultravioletas durante uma semana com a utilização do aplicativo

Resultados e discussão

Os resultados mostram uma grande atividade de radiação UV às 11:00 e 14:00, evidenciando o melhor horário para usar proteção solar, porém é possível que antes das 11:00 também seja necessária a utilização de protetor. Além disso, mostram que entre 17:00 e 18:00, horário que o Sol se põe, o índice UV chega a zero, expondo a ligação direta entre luz solar e radiação UV.

Conclusão

Como pudemos analisar através do uso do aplicativo de telefone, mesmo em horários parecidos com condições meteorológicas completamente diferentes os raios UV incidem de forma quase igual, provando assim que as nuvens não servem como "Escudo protetor" dos raios.

Comparando todos os dados coletados, chegamos a outra importante conclusão que é o fato de o horário ser o principal fator variável na taxa de incidência dos raios.

Apesar do experimento ser realizado durante uma semana com poucos materiais, os resultados obtidos foram bons mas se pudéssemos usar um equipamento melhor, por exemplo usar um sensor de UV mais sofisticado talvez um sensor Arduíno, do que o de um celular, portanto tornando-se um experimento mais preciso.

Referências

COCKEL KNOWLAND, C J. Ultraviolet radiation screening compounds. Cambridge,1999.

Disponível em:

https://www.cambridge.org/core/journals/biological-reviews/article/ultraviolet-radiation-screening-compounds/AA78505466072CE82D50D30A04BFB629.

Acesso em: 09/06/2020.

D'ORAZIO, J. et al. UV Radiation and the Skin. International Journal of Molecular Sciences, v. 14, n. 6, p. 12222–12248, 7 jun. 2013.

https://www.mdpi.com/1422-0067/14/6/12222

Acesso em : 28/10/2020

E8 - EFICÁCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SABONETE EM RELAÇÃO A UMA SIMULAÇÃO DE ELIMINAÇÃO DE GORDURA

João Paulo Nascimento Silva, Lucas Gomes Moreira, Marcelo Amado Gonçalves de Mendonça, Marcelo Serson Rohr, Rodrigo Akermann

Professora Orientadora: Lílian Siqueira

Resumo

No cenário global da atualidade, onde o equilíbrio ambiental é constantemente afetado pela interferência humana, a sustentabilidade se mostra como um crescente e relevante tópico a ser discutido. Isso ocorre, principalmente, devido a recentes preocupações a respeito de possíveis efeitos colaterais de maus hábitos (de longa data) do homem que podem até atingir a espécie humana. Pesquisas anteriores mostram que, se as pessoas substituíssem alguns destes hábitos por alguns mais ecológicos, como reutilizar óleo de cozinha para produzir sabão artesanal, questões primordiais como o aquecimento global poderiam até ser revertidas. Não obstante, é geralmente presumido que, quando se trata de eficácia, esse tipo de sabão está muito abaixo dos industrializados. Baseado nisso, o objetivo deste projeto é testar sua capacidade de limpeza em comparação aos comprados em lojas. Utilizando o método da equipe do “Portal e-Cycle”, o grupo testou diferentes amostras em superfícies oleosas e verificou a quantidade de gordura removida em cada teste. Após analisar os resultados, bem como a hipótese do grupo assumia, os sabonetes industrializados se provaram mais eficientes. Entretanto, o exemplar artesanal foi capaz de limpar uma considerável porcentagem de óleo no experimento, mostrando-se uma solução sustentável elegível e mostrando que pequenas mudanças podem fazer uma enorme diferença.

PALAVRAS-CHAVE: Sabão artesanal, óleo de cozinha, eliminação de gordura, poluição marinha, sustentabilidade, eficácia, higiene, saponificação

Abstract

In the current global scenario, where the environmental balance is constantly affected due to human meddling, sustainability shows itself as an increasingly relevant topic to be discussed. This happens, primarily, because of recent concerns about possible side effects of our bad, long-standing habits that may even smite the human species. Previous research shows that, if people substitute some of those habits by more environmentally friendly ones, such as reusing cooking oil to produce handmade soap, main issues such as global warming could even be reverted. Notwithstanding, it is usually surmised that, effectiveness-wise, this sort of soap is far below industrialized ones. Based on that, the project's aim is to test its cleaning capability when compared to store-bought ones. Using "Portal e-Cycle" team's method, the group tested different samples on oily surfaces and checked the amount of fat removed in each test. After analyzing the results, as the group's hypothesis assumed, the industrialized soaps proved to be more efficient. However, the handmade one has been able to clean a considerable percentage of fat in the experiment, proving itself as an eligible, sustainable solution and showing that small changes can make a huge difference.

KEY WORDS: Handmade soap, cooking oil, fat elimination, sea pollution, sustainability, efficiency, hygiene, saponification

Introdução

No cenário atual, onde o equilíbrio ambiental vem sendo afetado graças às interferências do homem, a sustentabilidade há de ser um dos focos de discussões, já que, caso ela não ganhe sua devida relevância, a espécie humana terá diversos problemas no futuro. Um dos responsáveis por tal desequilíbrio é o óleo de cozinha, que, caso descartado de maneira inadequada, pode trazer grave dano ao meio ambiente, como problemas no sistema de tratamento de água e esgotos (GODOY *et al.,* 2010).

Figura 1- Esgoto sendo jogado no lago de Fumas, em MG.

O óleo de cozinha, como os demais óleos, é uma substância insolúvel em água e com densidade menor que esta. Devido a estas características, quando descartado sem o tratamento adequado no meio ambiente, forma na superfície da água uma película oleosa que afeta a entrada de luz e de oxigênio, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática, o fitoplâncton, o que resulta na morte de peixes e de todas as formas de vida no local afetado, desequilibrando a cadeia alimentar no local (BORTOLUZZI, 2011).

Uma das propostas para resolver tal problema é o desenvolvimento de oficinas de fabricação de sabão com o óleo descartado. Uma alternativa é a coleta do óleo para doação em postos específicos, e que também será destinada para a fabricação de sabão. De fato, estas iniciativas evitam o descarte do óleo diretamente no meio ambiente, e promovem sua reutilização de forma a reduzir o impacto ambiental.

O objetivo deste trabalho, portanto, é estudar a eficiência de sabão artesanal na retirada de gordura em uma determinada superfície, em comparação com outros produtos – isso será feito a fim de averiguar a viabilidade do uso doméstico do sabão feito com óleo reciclado.

Por apresentar caráter anfifílico, o sabonete tem a capacidade de interagir tanto com meios polares quanto apolares. Todo sabão, devido à sua constituição molecular, é capaz de gerar uma estrutura chamada micela – um aglomerado de moléculas anfifílicas que se forma em volta de uma porção de gordura. A cadeia das moléculas interage com tal gordura, enquanto uma de suas pontas – uma pequena parte hidrofílica se liga às moléculas de água. Dessa forma, o sabonete consegue "limpar" as gorduras, sendo, portanto, eficiente no "combate" ao vírus da COVID-19, uma vez que este apresenta um envelope de gordura em sua constituição (CLEMENTINA C.M., 2011)

Figura 2- Exemplo de sabão caseiro.

Este experimento tem ainda maior utilidade tendo em vista a necessidade de aprimoramento dos hábitos de higiene da população em geral, em virtude da emergência da epidemia de COVID-19. A divulgação de métodos simples e econômicos de obtenção de sabão poderá contribuir para aumentar a disponibilidade deste produto, sobretudo em comunidades carentes.

Objetivos

Objetivo geral: analisar a eficácia de diferentes tipos de sabão em relação a uma simulação de eliminação de gorduras.

Objetivo Específico: Estudar como ocorre o processo de limpeza dos sabões

Testar a eficácia dos diferentes 4 tipos de sabão escolhidos (tradicional comprado em loja [controle]; artesanal feito a partir de óleo de soja; detergente comum; sabonete líquido comum).

Materiais e métodos

Ambiente:

O experimento foi conduzido numa cozinha, bem preparada para a realização dos procedimentos.

O integrante do grupo, Lucas Gomes Moreira, foi disposto numa mesa quadrada de 1,5x1,5m

Materiais:

Objeto 1: Uma colher de sopa de Detergente comum;

Objeto 2: Uma colher de sopa de sabonete líquido;

Objeto 3: Uma colher de sabão artesanal;

Objeto 4: Um sabonete comercial comum (adquirido em lojas);

Objeto 5: Um pote de paredes paralelas;

Objeto 6: Quantidade suficiente (aprox. 600 mL);

Objeto 7: Uma seringa.

Método de testagem de eficiência:

O método de testagem consistiu em:

Passo 1: Em um pote de paredes paralelas, foram despejados 150 mililitros de óleo de soja;

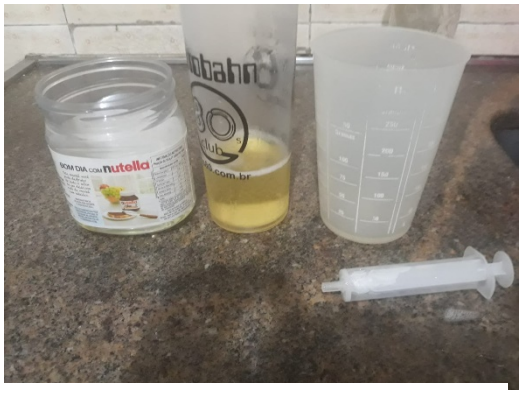


Figura 3 – materiais usados ao longo do experimento para medição e/ou armazenamento

Passo 2: Em seguida, foi preparada a solução diluidora, composta de 1 colher de sopa de cada uma das raspas de sabão diluídos em 50 mililitros de água morna;

Passo 3: Em seguida, foi despejada a solução no óleo e misturadas ambas partes com uma colher até que a mistura ficasse homogênea;

Passo 4: Deixou-se a mistura descansar até se desfazer o efeito de emulsão e a água e óleo se separarem;

Passo 5: Através de uma medição do volume com o auxílio de uma seringa, foi analisada a quantia restante da mistura óleo/sabão em cada um dos copos;

Passo 6: Repetiu-se o processo com cada um dos objetos;

Passo 7: Anotaram-se e compilaram-se os resultados.

Resultados e Discussão

Figura 4 – registro do sabão caseiro usado no experimento.

Adaptação do experimento: sistemas de medição sem muita precisão (um copo de medida de cozinha e uma seringa)

A margem de erro foi calculada usando a fórmula: área do fundo do copo utilizado vezes a espessura da camada de óleo.

Os resultados obtidos nos experimentos foram, com a margem de erro de 10 mililitros:

Sabonete em barra artesanal: eliminou 100 dos 150 mililitros de óleo.

Detergente: eliminou 110 dos 150 mililitros de óleo.

Sabonete em barra industrial: eliminou 150 dos 150 mililitros de óleo.

Sabonete líquido: eliminou 110 dos 150 mililitros de óleo.

Figura 5 – resultados obtidos com o detergente.

Figura 6 – resultados obtidos com o sabonete líquido industrializado.

Análise geral dos resultados:

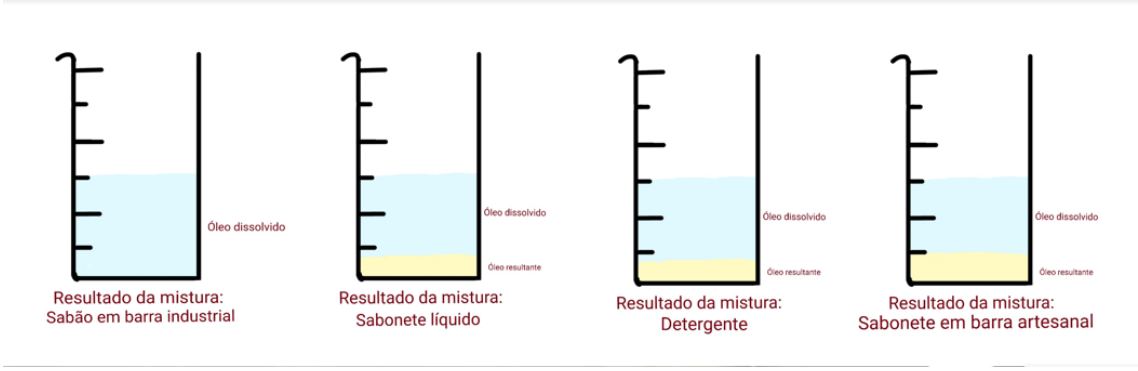


Figura 7 – representação gráfica dos resultados obtidos para cada amostra.

O sabonete em barra caseiro é o mais rentável, mas, também é o menos eficiente. Quando comparado com o sabonete comprado, ele se mostrou cerca de 1,5 vezes menos eficaz na limpeza de gorduras.

O detergente e o sabonete líquido se equivalem em eficácia, por volta de 70%.

O sabonete em barra comprado é o mais eficiente, tendo aproximadamente 100% de eficácia.

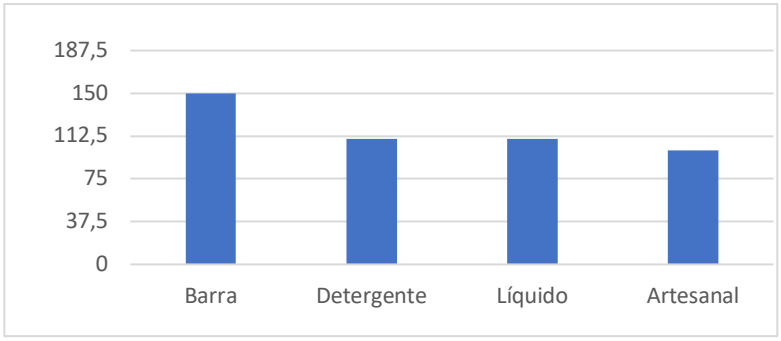


Gráfico 1 – comparação dos produtos quanto ao volume (em

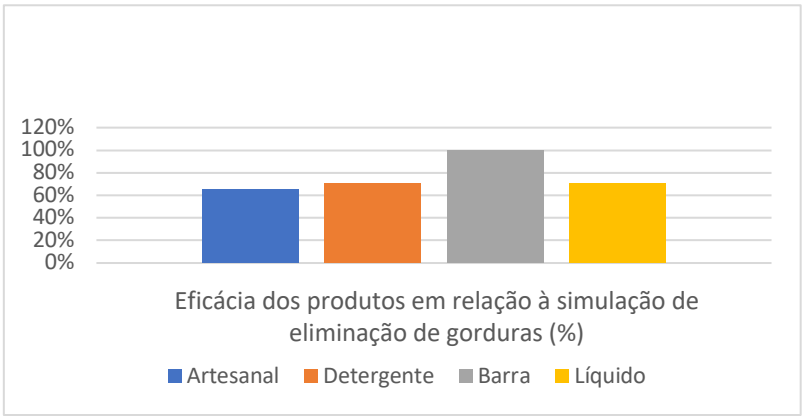


Gráfico 2 – comparação dos produtos quanto à porcentagem de

Comparação dos resultados com a hipótese:

A nossa hipótese dizia que os produtos industrializados (o detergente, o sabonete líquido e o sabonete em barra comprado) seriam mais eficazes que o sabonete em barra caseiro. Ela se provou verdadeira.

Conclusão

Tendo em vista os resultados obtidos nos experimentos e as discussões provenientes destes, é possível concluir que os objetivos do projeto foram atingidos com sucesso, uma vez que foi testada a eficácia de diferentes tipos de sabão em relação à eliminação de gorduras e os tipos comprados se provaram mais eficazes. A hipótese de que os produtos industrializados (o detergente, o sabonete líquido e o sabonete em barra comprado) seriam mais eficazes que o sabonete em barra caseiro se provou verdadeira. Isso pode ocorrer porque talvez o sabão artesanal apresente uma composição diferente dos produtos industrializados (que são especializados para limpeza, mas apresentam alto custo). Já em relação aos sabonetes líquidos, estes apresentam menor eficácia quando comparados aos sabonetes em barra porque sua “fluidez” torna a área de limpeza maior, porém, menos efetiva em cada região, enquanto o sabão em barra concentra seus compostos químicos especializados na limpeza em regiões específicas, sendo mais efetivo nestas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. **Biocombustível: uma análise econômica para a região metropolitana de Salvador.** 2002. 69f. Monografia (Trabalho de Conclusão da Especialização em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2002.

BORTOLUZZI, Odete Roseli dos Santos. **A poluição dos subsolos e águas pelos resíduos de óleo de cozinha.** 2011. 36 f., il. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011

CLEMENTINA, C.M. **A importância do Ensino da Química no Cotidiano dos Alunos do Colégio Estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí- PR.** Monografia –Programa Especial de Formação de Docentes da Faculdade Integrada de Grande Fortaleza- FGF, 2011.

GODOY, P. O.; OLISKOVICZ, K.; BERNARDINO, V. M.; CHAVES, W. R.; PIVA, C. D.; RIGO, A. S. N. **Consciência limpa: Reciclando o óleo de cozinha.** Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente, 2010

SAMPAIO, L. A. G.. **Reaproveitamento de óleos e gorduras residuais de frituras: tratamento, matéria-prima para produção de biodiesel.** 2003. 59f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2003.

WILDNER, L. B. A., HILLIG, C. **Reciclagem de óleo comestível e fabricação de sabão como Instrumentos de educação Ambiental.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFSM, 2012.

Figura 1 - imagem do site: https://tvminas.com/mobile/noticia-info/9378/Esgoto_jogado_no_Lago_de_Furnas_preocupa_moradores_em_Alfenas

Figura 2 - imagem do site: https://brasilescola.uol.com.br/quimica/reciclagem-oleo-cozinha-usado.htm

Figuras 3, 4, 5, 6 e 7 – cortesia do membro do grupo, Lucas Gomes Moreira

Gráfico 1 – cortesia do membro do grupo, Lucas Gomes Moreira

Gráfico 2 – cortesia do membro do grupo, João Paulo Nascimento Silva

F4 - PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO INCIDIDA NO SISTEMA OCULAR

Andrew Chen; Clara Siqueira; Jeniffer Alves; Jennifer Freire

Professor orientador:Fabricio Masutti

Resumo

Em expedições espaciais, os astronautas são expostos a níveis demasiadamente elevados de radiação que podem levar a danos físicos. Neste estudo, chama-se a atenção para os danos causados pela radiação solar ao olho humano e como ela pode afetar a visão dos astronautas de forma temporária ou permanente. O experimento visa estimar a qualidade e o nível de proteção contra a radiação solar fornecida por diferentes tipos de lentes. Para isso, foram selecionados três diferentes tipos de óculos, que podem ser classificados em óculos de solda, óculos de sol médios e óculos de sol UV. As lentes fotocromáicas foram sobrepostas pelas já mencionadas e posteriormente expostas à luz solar e UV-A. A intenção era medir o tempo que as lentes fotocromáticas levavam para reagir com a radiação, mas o experimento não foi bem-sucedido para o sistema e os métodos de avaliação não se mostraram eficientes.

PALAVRAS-CHAVE: Astronautas; olho; radiação solar; lentes; óculos; proteção.

Abstract

When in space expeditions, astronauts are exposed to increasingly high levels of radiation that can lead up to physical damage. In this study, the attention is drawn to the damages caused by the solar radiation to the human eye and how it can affect the astronaut's vision both temporarily and permanently. The experiment aims to estimate the quality and level of protection from the solar radiation provided by different types of lenses. For this, there have been selected three different kinds of spectacles, which can be classified as welding glasses, average sunglasses and UV sunglasses. Photochromic lenses were superimposed by the aforementioned, and

subsequently exposed to solar and ultraviolet lights. The intent was to measure the time it took for the photochromic lenses to react with the radiation, but the experiment was not successful for the system and evaluation methods were shown to not be efficient.

KEY-WORDS: Astronauts; eye; solar radiation; lenses; glasses; protection

Introdução

O presente projeto visa a constatação da eficiência de filtros de luz para radiação ultravioleta e radiação laser. Uma vez realizadas pesquisas relacionadas à saúde dos astronautas, observou-se os efeitos da radiação solar e seus impactos no olho humano. Pode-se observar como a radiação UV tem potencial para favorecer o surgimento de problemas como a Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI). A radiação espacial, de modo geral, é definida como ondas que consistem em partículas subatômicas carregadas energeticamente que podem atravessar a pele do indivíduo, danificando suas células e afetando seu DNA.

Segundo a NASA, é necessário que astronautas com destino à Marte se protejam de dois tipos de radiação espacial (FRAZIER, 2015), uma delas sendo a do Sol, astro que libera um constante fluxo de partículas ao espaço por meio de explosões, ejeções de massa coronal e erupções. No período de 1 ano, é estimado que cada astronauta seja exposto a essa radiação, com seu valor chegando a 662 milisieverts, variando somente conforme sua idade e sexo.

Consequentemente, os viajantes espaciais podem desenvolver diversas doenças, como câncer de conjuntiva, pterígio, ceratite, retinopatia solar, catarata entre outros. Levando em consideração os danos possíveis, para preservar a saúde dos astronautas, o tempo limite para que ocorra uma viagem segura às partes mais profundas do espaço tem cerca de 6 meses.

Com o objetivo de evitar doenças oculares como a Fotoceratite, Catarata, Pterígio e Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI), devido à demasiada exposição dos olhos aos raios UVA e UVB (VILAR, 2018), diversos equipamentos foram desenvolvidos de maneira a poderem ser incorporados ao dia a dia sem causarem desconfortos.

Os óculos de sol são atualmente a medida mais comum para evitar os perigos causados por esses raios. Os acessórios óticos devem seguir a regulamentação feita pelo INMENTRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) para a presença de proteção ultravioleta. A importância dessa proteção ocorre devido ao relaxamento da musculatura da íris, devido ao uso das lentes escuras, que causa um aumento do diâmetro pupilar. Caso a proteção não esteja adequada, a dilatação da pupila irá permitir que uma radiação ultravioleta de maior intensidade atinja os olhos (ainda maior do que em um cenário sem o uso dos óculos de sol), aumentando o risco de desenvolvimento de doenças oculares.

Atualmente, existem 4 categorias de lentes em que, cada uma delas, deve apresentar diferentes porcentagens de bloqueio contra raios UVA e UVB, como representado na figura abaixo:

Tabela 01 – Tabela simplificada da porcentagem de radiação UVB ou UVA que deve ser bloqueada por cada categoria de cor de lente

Categoria da lente	Porcentagem de radiação UVB que deve ser bloqueada	Porcentagem da radiação UVA que deve ser bloqueada
0 (mais clara)	de 90 a 92	de 0 a 20
1	de 92 a 95,7	de 20 a 57
2	de 95,7 a 98,2	de 57 a 82
3	de 98,2 a 99,2	de 91 a 96
4 (mais escura)	de 99,2 a 99,7	de 96 a 98,5

Fonte: INMETRO

Apesar das altas porcentagens de radiação bloqueadas, os óculos de sol ainda se encontram vulneráveis à entrada de raios pelas laterais. Como solução para esse problema, lentes de contato especialmente voltadas para a proteção de radiação foram desenvolvidas. As mais comuns, 1-Day ACUVUE TruEye®, são capazes de bloquearem quase 100% dos raios UVB e mais de 96% dos raios UVA. Porém, por cobrirem somente a íris, oftalmologistas recomendam o uso conjunto das lentes de contato e os óculos escuros.

Já em um ambiente como Marte, as principais fontes de radiação são o Sol – que libera um constante fluxo de partículas ao espaço por meio de explosões, ejeções

de massa coronal e erupções solares – e os raios galácticos – partículas altamente energéticas provenientes de outras estrelas e/ou outras galáxias que são capazes de afetarem as estruturas que atingem.

A NASA (National Aeronautics and Space Administration) trabalha, atualmente, no desenvolvimento de um novo material baseado em nanotubos de carbono, boro e nitrogênio e, a partir de filamentos flexíveis desse material, adicioná-lo aos tecidos das roupas espaciais.

Objetivos

2.1. Objetivo geral: estudar a viabilidade da criação de uma proteção ocular contra radiação.

2.2. Objetivos específicos:

1. Analisar as frequências e tipos de radiação espacial;
2. Observar os danos causados pela radiação ao sistema ocular;
3. Investigar proteções e filtros usados nas condições terrestres;
4. Testar a eficiência de diferentes filtros de radiação;
5. Investigar a viabilidade do uso de tecnologias existentes para as condições espaciais.

Materiais e Métodos

Para a realização dos experimentos, são necessários três diferentes tipos de lentes com filtros UV-A e UV-B, que devem ser utilizadas para analisar a absorção e o desvio de radiação que provocam. As lentes usadas no experimento são:

- Máscara de solda master (Tamanho do Filtro 110 X 90 X 11 mm);
- Óculos de Sol de plástico;
- Óculos de Sol (Tri-Acetato de Celulose com proteção UV).

Também são necessários dois diferentes tipos de emissores de radiação ultravioleta. No experimento foram utilizados:

- Lâmpada de luz negra (50/60 Hz - 110V - UVa);
- Luz solar.

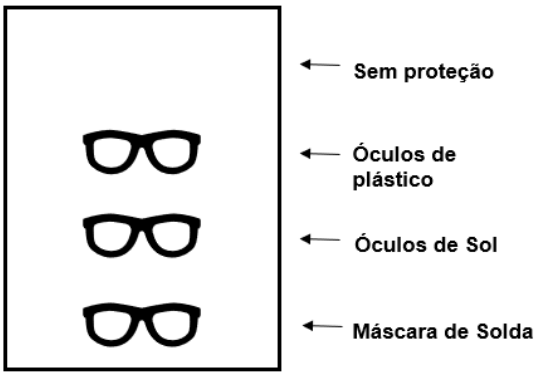
Por fim, é preciso utilizar dois diferentes tipos de medidores de radiação. No experimento foram utilizados:

- Suco do limão;
- Lente fotocromática.

No experimento com o limão, a primeira medição qualitativa deve ser feita com o suco de limão despejado em folha sulfite exposto ao Sol. Sendo a quantidade de limão e tempo exposto constantes: 5mL e 2min.30s.

Tanto o experimento com suco de limão, quanto experimento da lente fotocromática devem ser montados da maneira a seguir:

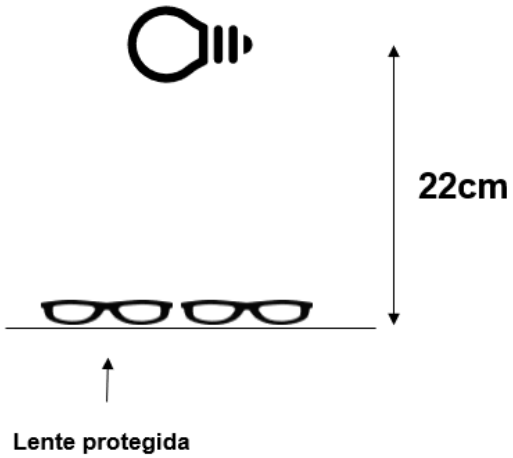
Figura 1 – Montagem dos óculos com lentes fotocromáticas



Fonte: autor

O experimento com a lâmpada de Luz negra deve ser feito em ambiente escuro e com a montagem seguinte montagem:

Figura 02 – Montagem do experimento com a luz negra



Fonte: autor

4. Resultados e Discussão

4.1. Primeiro experimento: reação da luz solar com o suco de limão

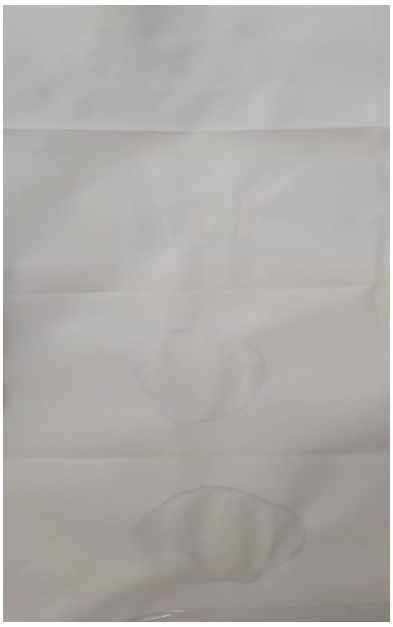
4.1.1. Resultados esperados

Ao ser exposta à luz solar, a parte do papel com o suco de limão sofreria uma reação ácido-base, levando à mudança de coloração do papel. Após definida a nova coloração do papel, diferentes tipos de lentes seriam sobrepostas aos papeis com limão, fazendo com que a reação fosse afetada pela luz solar em diferentes intensidades. Com isso, a lente que permitisse uma menor reação entre o limão e a luz solar seria a mais eficaz.

4.1.2. Resultados experimentais

Após o experimento, foi constatado que para a reação acontecer é necessário energia térmica e não luminosa, não havendo, dessa forma, mudanças na coloração do papel. Além disso, mesmo com os diferentes tipos de lentes, o papel de teste não sofreu alterações.

Fotografia 01 - Papel de teste do experimento do limão



Fonte: autor

4.2. Segundo experimento: óculos de Sol e lentes fotocromáticas

4.2.1. Resultados esperados

Ao serem expostas à luz solar, as lentes fotocromáticas apresentariam uma alteração em sua coloração. Com isso, a sobreposição dos óculos de Sol nas lentes alteraria a velocidade da mudança de coloração das mesmas e os níveis dessa mudança.

4.2.2. Resultados experimentais

Com o experimento foi constatado que os óculos de Sol não alteram nem a velocidade, nem os níveis da mudança de coloração das lentes fotocramaticas quando expostas ao Sol.

Fotografia 02 – Lentes fotocramaticas expostas ao Sol sem a sobreposição dos óculos de Sol

Fonte: autor

Fotografia 03 – Lentes fotocromáticas expostas ao Sol com a sobreposição dos óculos de Sol

Fonte: autor

4.3. Terceiro experimento: exposição da lente fotocramática à luz UV-A

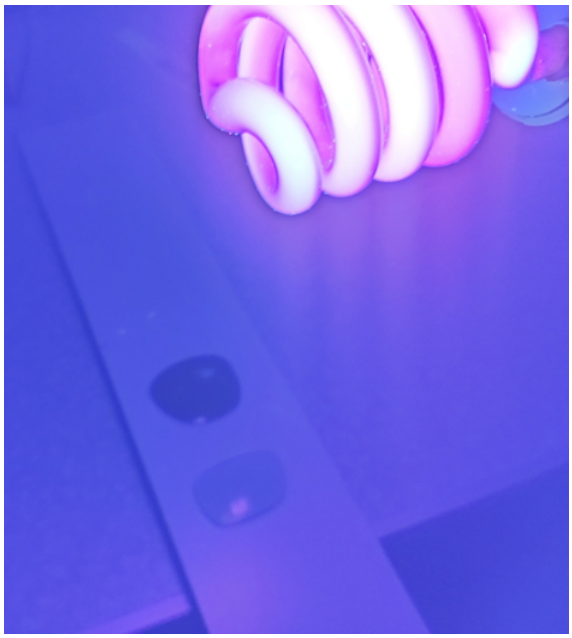
4.3.1. Resultados esperados

Com a exposição das lentes fotocromáticas à luz negra, era esperado que elas sofressem uma alteração em sua coloração. Dessa forma, com a proteção dos óculos de Sol e a máscara de solda, as lentes teriam sua coloração alterada em diferentes níveis.

4.3.2. Resultados experimentais

As lentes fotocromáticas não apresentaram alterações significativas e os óculos de Sol e a máscara de solda não aparentaram ter influência no resultado final.

Fotografia 04 – Lentes sendo expostas à luz negra



Fonte: autor

Fotografia 05 - Lentes fotocromáticas antes de serem expostas à luz negra

Fonte: autor

Fotografia 06 – Lentes fotocromáticas expostas à luz negra com a proteção dos óculos de Sol de plástico

Fonte: autor

Fotografia 07 – Lentes fotocromáticas após expostas à luz negra com a proteção dos óculos de Sol

Fonte: autor

Fotografia 08 – Lentes fotocromáticas após expostas à luz negra com a proteção da máscara de solda

Fonte: autor

Conclusão

Com os experimentos realizados, era esperado que fossem obtidos dados que auxiliassem no desenvolvimento de uma lente capaz de proteger o sistema ocular da radiação solar. Porém, não foi possível obter dados que contribuíssem de maneira significativa para a criação dessa lente.

Através do primeiro experimento, foi constatado que o suco de limão não funciona como um bom indicador de intensidade luminosa, visto que o papel com o limão não apresentou mudanças ao ser exposto à luz solar.

Foi possível perceber também, por meio dos segundo e terceiro experimentos, que as lentes fotocromáticas também não desempenham um bom papel de indicador de intensidade luminosa – apesar de sofrerem alterações ao serem expostas à luz solar, essas alterações são demasiadas pequenas e não suficientes para serem comparadas com as alterações sofridas quando protegidas pelos óculos de Sol ou pela máscara de solda.

Portanto, é possível concluir que para atingir resultados satisfatórios nos experimentos algumas alterações poderiam ser feitas: aumentar o tempo de exposição do papel com o suco do limão ao sol; substituir o suco do limão por medidores fotossensíveis (como um Kit Cianótipo); realizar o segundo experimento com diferentes distâncias entre as lentes fotocromáticas e os óculos de Sol; analisar de maneira quantitativa o efeito da luz ultravioleta no pigmento fotocromático e/ou utilizar outra fonte de radiação UV-A.

Referências bibliográficas

(1) FRAZIER, Sarah. **Real Martians: How to Protect Astronauts from Space Radiation on Mars**. NASA's Goddard Space Flight Center. Setembro, 2015. Disponível em: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/real-martians-how-to-protect-astronauts-from-space-radiation-on-mars>. Acesso em: 10 jul. 2020.

(2) BAKER, D. Sex and health in space. (cover story). Spaceflight, [s. l.], v. 57, n. 5, p. 180, 2015. Disponível em: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mih&AN=102142205. Acesso em: 10 jul. 2020.

(3) MORGAN, Philip B; CHAMBERLEIN, Paul; MOODY, Kurt. **Ocular physiology and comfort in neophyte subjects fitted with daily disposable silicone hydrogel contact lenses**. Junho, 2013. Disponível em: <https://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484(12)00331-1/fulltext#%20>. Acesso em: 10 jul. 2020

(4) INMETRO. **PROGRAMA DE ANÁLISE DE PRODUTOS: RELATÓRIO SOBRE ANÁLISE EM ÓCULOS DE SOL**. Maio, 2009. Disponível em: < http://inmetro.gov.br/consumidor/produtos/oculos_sol11UV.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2020

(5) GUERRA, Charles. **Mesmo com proteção ultravioleta, lentes de contato não substituem óculos de sol**. Revista GaúchaZH. Fevereiro, 2011. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/noticia/2011/02/mesmo-com-protecao-ultravioleta-lentes-de-contato-nao-substituem-oculos-de-sol-3200727.html>. Acesso em: 11 jun. 2020.

(6) MORAIS, Isabela. **A proteção exata que os olhos precisam**. Revista Espaço Aberto - USP. Disponível em: <http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=a-protecao-exata-que-os-olhos-precisam>. Acesso em: 11 jun. 2020.

F6 - RELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE USO E A EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MÁSCARA

Gabriela Saliba, Igor Germano, João Pedro Florio, Ligia Moraes

Professora orientadora: Lucianne Leigue dos Santos

Resumo

Este artigo tem como objetivo investigar a eficiência de diferentes tipos de máscaras, bem como compará-los a variáveis, como tempo de uso, umidade e tipo de tecido. Devido à atual situação da pandemia de Covid, o uso de máscaras tornou-se obrigatório em vários países. Daí a necessidade de aprender a usá-las e se conscientizar sobre os tipos de máscaras mais eficazes e seguras. Para tanto, foi realizado um experimento no qual uma máscara de algodão, uma máscara descartável e um filtro de café foram testados para verificar por quanto tempo esses diferentes tecidos suportam a umidade. Este teste foi executado colocando as máscaras sobre um copo que continha pó de canela, que foi aspirado. Dessa forma, foi possível verificar quanto pó passou para o outro lado do tecido, simulando um cenário de contaminação. O experimento concluiu que a máscara descartável foi a mais eficiente e o filtro de café o menos. Além disso, quanto mais prolongado o tempo de uso, maior será a umidade e, portanto, menos eficaz será a máscara.

PALAVRAS-CHAVES: máscaras, eficiência, tempo de uso, umidade, Covid-19, contaminação

Abstract

This article aims to investigate the efficiency of different sorts of masks, as well as comparing them to variables, such as time of use, humidity, and type of fabric. Due to the current situation of the Covid pandemic wearing masks became mandatory in a sundry of countries. Hence the necessity of learning how to wear them and raising awareness of the most effective and safest kinds of masks. In order to do so, an

experiment was conducted, in which a cotton mask, a disposable mask and a coffee filter were put to test to verify for how long these different fabrics could endure humidity. It was executed by placing the masks above a glass with cinnamon powder that was vacuumed. This way it was possible to see how much powder passed through the other side of the fabric, simulating a scenario of contamination. The test concluded that the disposable mask was the most efficient and the coffee filter was the least. In addition, the more extended the time of use, the greater the humidity and therefore, the less effective the mask is.

KEY WORDS: masks, efficiency, time of use, humidity, Covid-19, contamination,

Introdução:

O uso de máscaras sempre foi significativo em países do Oriente como Japão e Coreia, se transformando até mesmo, de certa forma, em um elemento cultural. Os japoneses, principalmente, têm o costume de usar máscaras por uma série de motivos: o principal é a saúde, grande parte dos japoneses usam máscaras para evitar passar germes à outras pessoas, especialmente em locais públicos, outro motivo é proteção contra pólen das flores, principalmente durante a primavera, e proteção contra poluição e outros componentes tóxicos presentes no ar.

O uso de máscaras nunca foi tão popular no ocidente, muitos turistas relatam estranhamento ao viajar para países como China e Coreia do Sul. Porém seu uso teve um aumento drástico nos últimos meses, uma vez que as máscaras são o EPI (equipamento de proteção individual) mais comum e um dos mais eficientes contra o COVID-19. Em São Paulo, por exemplo, com a imposição do Decreto Estadual n° 64.959/2020 o uso de máscaras passou a ser obrigatório e segundo a Medicina SA, em todo o Brasil houve um crescimento de 117% no volume de vendas e 113% no faturamento em relação a janeiro de 2019 das máscaras.

“Nesse cenário, é importante que o conhecimento sobre formas de redução de transmissão da doença, de higiene, e isolamento social, estejam claras e inseridas na rotina dos brasileiros. Recentemente, as autoridades em saúde brasileiras declararam a autorização de utilização de máscaras caseiras para a população, no sentido de

aumentar a proteção dos cidadãos e garantir o Equipamento de Proteção Individual" (SILVA, 2020).

Esse contexto de pandemia e distanciamento social estimulou o aprofundamento do assunto das máscaras como equipamento de EPI e comparar a eficácia entre diferentes tipos de máscaras.

"Já existem evidências científicas de que a eficiência na retenção para partículas (…) pequenas varia muito entre máscara de uma mesma classe e entre diferentes produtos usados para confeccioná-las." (ARTAXO, 2020).

Procurou-se encontrar, entre as máscaras selecionada e por meio dos experimentos, a máscara mais eficaz, além de investigar como se dá o uso delas no cotidiano das pessoas no ocidente atualmente e comparar com o uso das máscaras no oriente pré-pandemia.

Primeiramente serão abordados os tipos de máscaras e seus materiais, para então seguir com os efeitos da poluição à saúde, compostos químicos tóxicos para o ser humano, a cultura do uso de máscaras e sua relação com os aspectos socioeconômicos e então comparar a eficácia dos tipos de máscara com os outros tipos de EPI.

Objetivos

Objetivo geral

Analisar e testar tipos diferentes de máscaras para analisar o quanto o uso excessivo afeta sua eficácia

Objetivos específicos

- Levantar os malefícios à saúde causados pela poluição
- Investigar materiais da construção/composição de diferentes tipos de máscara de proteção e sua eficácia
- investigar a relação entre tipos de materiais e propósitos de usos de diferentes modelos de máscara
- Identificar os compostos químicos tóxicos para o ser humano presentes no ar

- Comparar a eficácia da máscara com outros equipamentos de proteção
- Relacionar a cultura do uso de máscaras com aspectos socioeconômicos

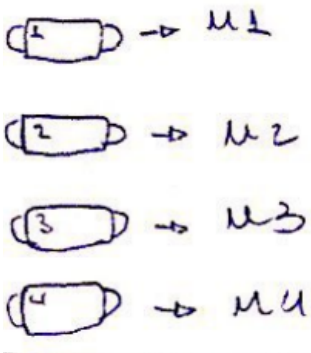
Materiais e Métodos

O experimento foi realizado utilizando um borrifador, uma colher (de sopa) de canela em pó para cada nível, um rolo de papel toalha, um aspirador, água para borrifar e quatro máscaras para cada tecido - sendo 3 tipos diferentes : máscara descartável , máscara de tecido e filtro de café.

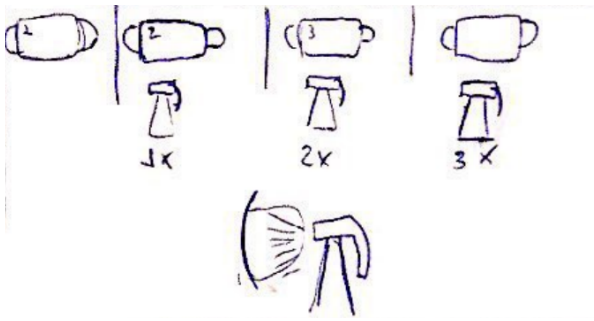
Primeiramente, enumerou-se as máscaras de cada modelo de um a quatro, totalizando doze máscaras. Depois, as máscaras foram umidificadas na superfície de contato com o rosto por um borrifador com água no seguinte padrão: as máscaras com o número um, foram o controle e, portanto, permaneceram secas; as máscaras com o número dois receberam uma borrifada; as com o número três receberam duas borrifadas e as de número quatro receberam três borrifadas.

Então simulou-se a respiração pelo uso de um aspirador de pó de um lado da máscara (o lado que tem o contato com a boca) e no outro colocou-se canela em pó. Depois que o aspirador foi ligado, passou-se um pano seco no lado de dentro da máscara para avaliar a quantidade de partículas de canela em pó.

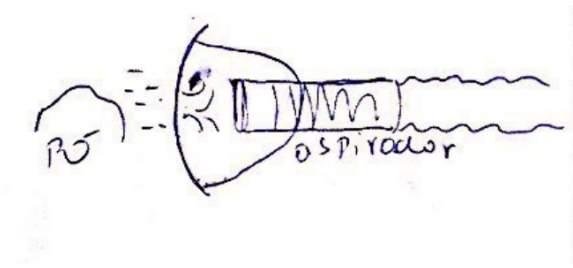
1)



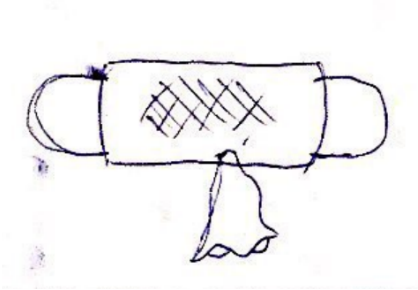
2)



3)



4)



Resultados

Depois de finalizar o experimento, os seguintes resultados foram alcançados: a máscara descartável mostrou um aumento gradual na quantidade de partículas que passavam para outro lado do tecido a medida que o nível aumentava, ou seja, a medida que ela ficava mais úmida. O mesmo fenômeno foi observado para as máscaras de pano e para o filtro de café. Porém a primeira permitiu a passagem de poucas partículas quando comparada às outras duas máscaras e a segunda foi que apresentou a maior quantidade de partículas transferidas para o papel ao final do processo.

Máscara	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Descartável	Nenhuma partícula	Quantidade muito pequena	Poucas partículas	Quantidade razoável de partículas
Pano	Nenhuma partícula	Quantidade insignificante	Quantidade muito pequena	Poucas partículas
Filtro de café	Nenhuma partícula	Quantidade razoável de partículas	Muitas partículas	Maior quantidade de partículas

Figura 1: materiais usados no experimento

Figura 2: canela em pó sendo colocada no copo

Figura 3: máscara descartável sendo borrifada

Figura 4: máscara sendo aspirada

Figura 5: estado da máscara após a aspiragem

Discussão dos Resultados

Na tabela, o nível 1 representa a máscara seca, o nível 2 representa 1 borrifada de água (para simular a respiração), no nível 3 são 2 borrifadas e nível 4, 3 borrifadas de água.

Pode-se observar que no nível 1, todas as máscaras foram eficazes ao combater a canela (que simula o vírus). Porém, a longo termo, a máscara de pano se mostrou mais eficaz pois no nível 4 (umidificado com 3 borrifadas, representando uma longa jornada de uso), foi a que menos permitiu a passagem da especiaria e logo seria a mais protetora contra um vírus.

Também é possível perceber que independente da máscara utilizada, não é recomendado seu uso por longos períodos de tempo, já que no nível 4, os três tipos de máscara (descartável, pano e filtro de café) deixaram passar partículas pelo seu material, o que significa que tal "pó" passaria para o organismo do indivíduo.

Conclusão

Como foi afirmado anteriormente na Introdução, as máscaras se tornaram parte da cultura ocidental devido à pandemia do novo coronavírus, porém é necessário analisar o uso cotidiano para garantir a eficácia das máscaras. O experimento comprovou que a eficácia das máscaras diminui conforme a umidade aumenta e, portanto, a recomendação de especialistas sobre o limite de tempo de cada máscara ser de cerca de 2 a 3 horas foi também comprovada.

Referências bibliográficas

"Covid-19: Vendas de máscaras têm aumento de 117% no Brasil "; Medicina S/A. https://medicinasa.com.br/covid-mascara-alcoolgel/. Acesso em 26 de maio de 2020.

NISISHIMA, Leandro. "Por que os japoneses usam máscaras cirúrgicas? Vamos desvendar esse mistério!". *Go Go Nihon, 2019.* https://gogonihon.com/pt/blog/por-que-os-japoneses-usam-mascaras-as-nuances-da-pratica/. Acesso em 26 de maio de 2020.

REIS, Fábio. "USP avalia eficácia de máscaras e testa materiais para produção". P farma . com . br. , 2020. https://pfarma.com.br/coronavirus/5400-producao-mascaras.html. Acesso em 9 de junho de 2020.

SILVA, Aline T. M. F.. "Evidências para a utilização de máscaras de máscaras na pandemia da COVID-19". Boletim P&D, 2020. https://ojs3.perspectivasonline.com.br/boletim_p_d/article/view/2049. Acesso em 9 de junho de 2020.

I8 - OS IMPACTOS DA GRAVIDADE DE MARTE NO JOELHO HUMANO

Cecília Palma, Luiza Monteiro, Marina Barker,

Professor Orientador: Renato Villar

RESUMO

Apesar de haver muito planejamento sobre uma possível colonização de Marte, ainda é muito incerto como o corpo humano suportaria todas as diferentes condições do planeta em uma situação de longo prazo. Com sua gravidade mais baixa quando comparado com a Terra, o peso do corpo – resultado do campo gravitacional por massa - cai significativamente. Pensando a longo prazo, essa diferença entre forças significa uma perda da resistência dos ossos devido à atrofia – uma osteoporose induzida-, visto que ossos se modelam a partir do impacto. Portanto, este estudo visa a compreensão do impacto dessa diferença na articulação responsável por sustentar a maior parte desse peso: o joelho. Utilizando um software, uma representação do joelho e parte superior do corpo foram construídas e colocadas para simular movimento. Foram então criados gráficos, exibindo, em ambos os campos de gravidade, os efeitos da magnitude da força sobre a articulação. Os gráficos, embora influenciados por uma força elástica usada para sustentar o membro, forneceram uma representação visual da quantidade maior de peso que o joelho deve suportar quando na Terra. Além disso, foi realizada uma conversa com um fisioterapeuta, de modo a discutir métodos utilizados para reduzir o impacto no joelho para, então, criar hipóteses sobre como aumentá-lo, estimulando formação óssea. Espera-se, em suma, que uma baixa cadência, passada larga e aterrissagem além do centro gravitacional do corpo promova essa atividade óssea.

PALAVRAS-CHAVE: Joelho, Biomecânica, Marcha, Marte, Gravidade, Impacto

ABSTRACT

Despite there being a lot of planning regarding a possible colonization on Mars, it is still very uncertain how the human body would endure all the different conditions of the planet in a long-term situation. With its lower gravity when compared to Earth, the body's weight – result of mass times gravity field - drops significantly. Thinking long-term, this difference between forces means a loss of the bones' resistance due to atrophy – an induced osteoporosis. Therefore, this study targets the understanding of this difference's impact on the joint responsible for sustaining most of that weight: the knee. By using a software, a representation of a knee and an upper body were built and put to simulate motion. Graphs were then created, displaying, in both gravity fields, the effects of the magnitude of the force upon the joint. The charts, even though influenced by an elastic force used to hold the member, provided a visual insight of the much higher amount of weight the knee must bear when on Earth. Furthermore, a conversation was held with a physiotherapist to discuss methods used to reduce the impact on the knee to, subsequently, formulate hypothesis on how to increase it, stimulating bone formation. It is expected that a low cadence, a large stride and landing beyond the body's gravity centre would stimulate it.

KEY-WORDS: Knee, Biomechanics, Gait, Mars, Gravity, Impact

Introdução

Com o passar dos anos e, especialmente, com o avanço industrial, a Terra vem tornando-se cada vez mais poluída e sofre com a escassez de recursos. Pensando nisso, muito se discute sobre colonização de outros planetas que apresentem condições semelhantes às da Terra. Marte sempre foi um dos principais focos de estudo, mas alguns de seus aspectos naturais ainda tornam sua povoação muito difícil.

O ser humano evoluiu em ambiente terrestre, de modo que sua biologia está intimamente ligada ao planeta. A gravidade representa um papel essencial na

locomoção terrestre e muitos pesquisadores investigaram os efeitos de uma gravidade reduzida na cinética da locomoção, com diversos aparatos já utilizados para simular essa gravidade.

Uma abordagem para estudar a adaptação humana locomotiva é através da observação do efeito da gravidade nas transições de movimento. Um dos importantes aspectos desses movimentos são as mudanças descontínuas que ocorrem ao variar a velocidade de progressão em certo momento. Em condições de menor gravidade, a transição entre andar e correr ocorre de maneira gradual, sem mudanças abruptas aparentes nos parâmetros de locomoção (LABINI et al., 2014).

Outras importantes influências da gravidade, em curto e longo prazo, na adaptação do movimento são relacionadas a seus efeitos na configuração corporal e nos mecanismos antecipatórios de membros do corpo humano (LABINI et al., 2014). Por exemplo, a base da postura humana é o tônus postural dos músculos esqueléticos e a microgravidade provoca mudanças substanciais nele.

Desse modo, a gravidade é uma das condições a qual seres humanos teriam de adaptar-se durante uma colonização em Marte. O planeta vermelho possui uma gravidade de 3,711 m/s², o que, para um organismo habituado a uma força gravitacional de cerca de 9,8 m/s², gera muitos impactos (DINIZ, 2019).

De acordo com a Lei da Gravitação de Newton, um indivíduo em Marte possui menor peso em comparação à Terra, pois a constante do campo gravitacional é menor, como podemos ver na expressão abaixo:

$$F = G\,\frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

Onde, F representa a força gravitacional, G a constante gravitacional universal que vale $G = 6{,}67408 \times 10^{-11}\, m^3\, kg^{-1}\, s^{-2}$; m_1 a massa do planeta, m_2 a massa do corpo e d a distância entre o corpo e o centro do planeta. Como a massa de marte é de $6{,}39 \cdot 10^{23}$ kg – cerca de $0{,}107$ da massa da Terra -, a aceleração da gravidade neste planeta é menor e, portanto, a força com que os corpos são atraídos é menor.

Com a redução da tensão do peso sobre os ossos e do esforço necessário para locomoção, o corpo responde remodelando-os. Ossos são estruturas complexas constituídas por uma rede de células, e seus prolongamentos interligados, e de uma matriz mineralizada, que sofre modificações de acordo com o estresse. As células

normalmente presentes no tecido ósseo são os osteoblastos, osteócitos e osteoclastos. Os osteoblastos são responsáveis pela formação do osso. Já os osteoclastos são os responsáveis pela reabsorção do tecido ósseo (FLORENCIO-SILVA et al., 2015). Os osteócitos, por sua vez, realizam a manutenção da matriz e são células mecanorreceptoras do tecido ósseo, coordenando o processo de remodelação a partir da conversão de estímulos mecânicos em respostas bioquímicas – processo de mecanotransdução. (SASSO et al., 2011)

O osso é um tecido adaptativo desenvolve sua estrutura e função em resposta a forças mecânicas e demandas metabólicas. A deposição óssea é regulada, parcialmente, pela quantidade de deformação imposta. Logo, quanto maior a deformação aplicada, maior a ativação dos osteoblastos. Os ossos, consequentemente, tornam-se mais resistentes. A ausência de deformação óssea os torna frágeis. (CARVALHO et al., 2002)

De acordo com a lei de Wolff, a tensão aplicada aos ossos proporciona modificações em seu tamanho, forma e densidade. Quando um osso é mecanicamente estimulado, há aumento da atividade osteoclástica na área pressionada e aumento da atividade osteoblástica da área contralateral (LINDBERG et al., 2015).

O termo piezoeletricidade refere-se à “eletricidade de pressão”. O efeito piezoelétrico compreende a propriedade de muitos materiais converterem energia mecânica em corrente elétrica. Portanto, piezoeletricidade é uma polarização elétrica produzida por certos materiais - como certas moléculas - quando sofrem uma deformação mecânica (ROSA et al., 2015).

Alguns componentes da matriz óssea (tais como hidroxiapatita e colágeno) apresentam características piezoelétricas, uma vez que, sob deformação mecânica (como a produzida por compressão, tração ou torção), podem sofrer modificações espaciais, produzindo uma polarização elétrica. (SASSO et al., 2017)

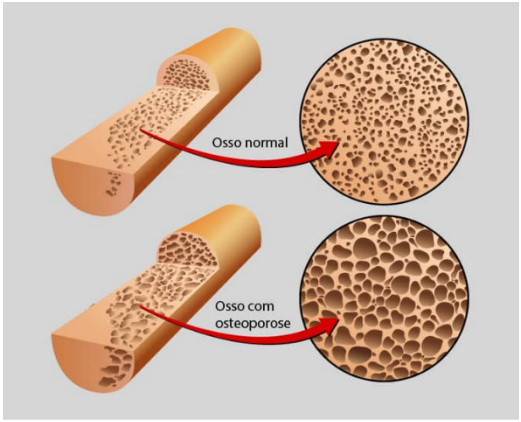
A remodelação óssea é controlada pela polaridade das cargas compressivas, onde cargas positivas favorecem a ação dos osteoclastos e as negativas, dos osteoblastos. Logo, devido a formação de dipolos elétricos, a pressão no osso produz polarização elétrica que estimula a formação óssea pelos osteoblastos. Desse modo, minerais (em especial, o cálcio) são depositados na região óssea que sofre a pressão

(SASSO et al., 2017). Acredita-se que, através desse mecanismo, o efeito piezoelétrico pode aumentar a densidade óssea, resultando em uma aceleração da recuperação e remodelação óssea (RAJABI et al., 2015). Portanto, o estímulo mecânico é necessário para estimular uma resposta óssea local e, assim, proporcionar seu crescimento e remodelação.

A perda de densidade óssea resulta em um tipo de osteoporose induzida, que se agrava com o tempo de exposição. Em longo prazo, isso significa uma perda muito alta de sais minerais e cálcio e, consequentemente, ossos muito frágeis e quebradiços (ZAZULA et al., 2003).

A osteoporose é uma doença sistêmica progressiva caracterizada pela diminuição da massa óssea, levando à fragilidade do osso e aumentando o risco de fraturas. Normalmente - ossos em crescimento são exceção -, há equilíbrio entre deposição e absorção óssea. Entretanto, na osteoporose, existe desproporção entre essas atividades. Geralmente, a osteoporose é pouco sintomática, às vezes manifesta-se somente por uma fratura. Como não há nenhuma medida efetiva para se reconstruir o esqueleto, a prevenção se constitui na estratégia primordial (GALI, 2001).

Figura 1: Representação da ação da osteoporose no osso humano



Fonte: Maria Helena Varella Bruna, 2012. Disponível em: https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/osteoporose/.

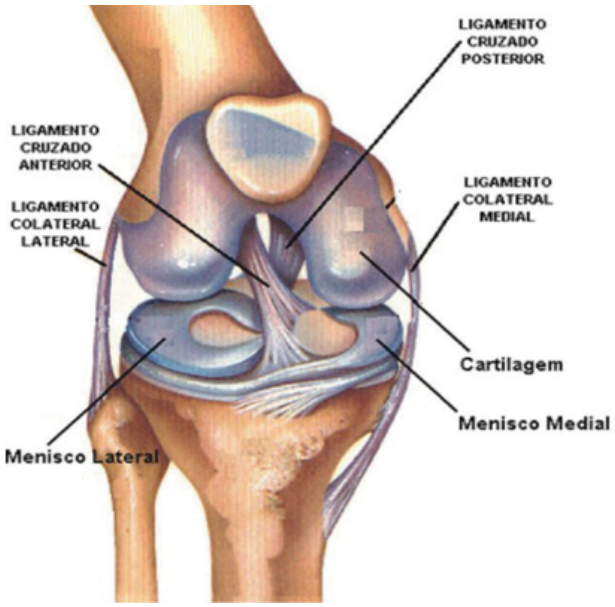
Astronautas que estejam em missão no espaço, por meio ano, perdem quase 1/4 do material nos ossos da canela, mesmo com exercícios intensivos. Embora a formação óssea continue em microgravidade e torne-se constante, a velocidade de formação é ultrapassada pela perda, que segue em ritmo estável de 1-2% por cada mês sem gravidade. Durante uma missão de três anos a Marte, os viajantes podem perder cerca de 50% da sua massa óssea (OS PERIGOS…, 2010), tornando extremamente difícil um retorno à Terra em determinado momento.

O conhecimento biomecânico permite mapear o comportamento ósseo, considerando quais forças musculares essas estruturas suportam e qual o impacto de energia que podem absorver (DALMOLIN et al., 2013). A resistência à deformação deve-se aos componentes inorgânicos que constituem 65% da matriz óssea (CASTRO JR et al., 2008), que é comprometida ao habitar-se Marte. Assim, fraturas em ossos ocorrem quando a carga aplicada sobre determinada região do tecido ósseo supera sua capacidade de resistência (SCHMAEDECKE, 2007).

O estudo pretende analisar esse efeito, em específico, no joelho humano. O joelho, articulação de anatomia mais complexa do corpo, é responsável por grande parte dos movimentos realizados diariamente por um ser humano (CASTRO et al., 2009). Ele sustenta todo o peso do corpo e recebe ainda mais carga durante a realização de exercícios físicos.

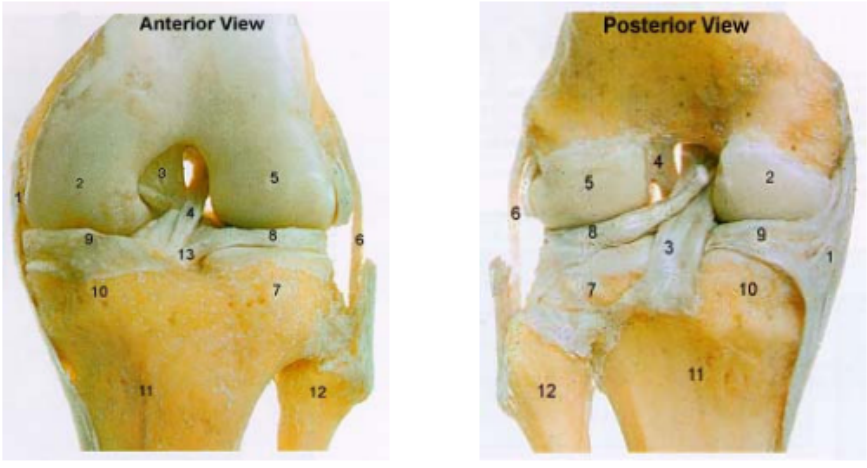
Essa articulação é composta pelos ossos fémur, tíbia, fíbula e rótula, acoplados por estruturas de suporte e estabilização como ligamentos, cápsula articular, músculos e meniscos. Devido a uma complexa interação entre eles, qualquer dano pode levar a um desequilíbrio biomecânico natural do joelho e promover a deterioração de todo o sistema articular. Por possuir função de suporte, o joelho está sujeito à elevada solicitação mecânica e, portanto, à muitas lesões, tais como fissuras e lesões nos meniscos, rompimentos totais e parciais dos ligamentos e fraturas ósseas (MATA, 2009).

Figura 2: modelo anatômico do joelho humano



Fonte: : http://genuainstituto.com.br/osteoartrose-do-joelho/anatomia-do-joelho/, 2017

Figura 3: Estruturas anatômicas do joelho



1. Ligamento colateral tíbial
2. Côndilo medial do fémur
3. Ligamento cruzado posterior
4. Ligamento cruzado anterior
5. Côndilo lateral do fémur
6. Ligamento colateral fíbular
7. Côndilo lateral da tíbia
8. Menisco lateral
9. Menisco medial
10. Côndilo medial da tíbia
11. Tíbia
12. Fíbula
13. Ligamento transversal

Fonte: MATA, 2009

Meniscos são cartilagens presentes na articulação do joelho, entre os côndilos do fêmur e da tíbia e possuem a função de diminuir o impacto e promover a adaptação (melhorar o encaixe) entre as faces articulares do fêmur e da tíbia. Existem dois meniscos, um medial e outro lateral, localizados acima da tíbia. Têm forma de meia-lua, com uma divisão em corno anterior, corpo e corno posterior (MATA, 2009). Como cartilagem, apresentam poucos vasos sanguíneos, o que dificulta sua capacidade de regeneração: uma vez lesionados, dificilmente se recuperam espontaneamente (JUNIOR et al., 2008).

Ao mesmo tempo em que deve ser estável, o joelho deve conferir certa mobilidade e, para isso, sua superfície é constituída de encaixes frouxos, o que o torna propenso a luxações, entorses e rompimentos. O joelho humano, cinematicamente, é um sistema articulado com 6 graus de liberdade (6 DOF – degrees-of-freedom), permitindo movimentos combinados e independentes de rotação e translação (MATA, 2009).

Objetivos

Objetivo geral:

- Estudar o impacto do peso do corpo humano no joelho na gravidade terrestre e marciana

Objetivos específicos:

- Desenvolver um modelo do joelho humano
- Estudar a mudança do peso de uma pessoa nas diferentes gravidades
- Analisar o que essa mudança representa na anatomia e funcionamento do joelho
- Buscar alternativas para atenuar esses efeitos

Materiais e Método

O trabalho foi dividido em duas etapas: conversa com especialista e simulação no Algodoo. Apresenta-se a seguir a metodologia adotada em cada uma das etapas.

Conversa com especialista

Houve uma reunião, via aplicativo “Zoom”, com Murilo Curtolo, fisioterapeuta especializado em Esporte pelo Centro de Traumato-Ortopedia do Esporte da Unifesp. Mestre em Ciências da Saúde pela Unifesp no dia 13/10. A intenção desta conversa foi esclarecer métodos indicados por fisioterapeutas a pessoas com problemas no joelho, de maneira a reduzir o impacto aplicado sobre ele para, assim, evitar possíveis lesões.

Analogamente, a partir das informações obtidas, foi possível considerar um cenário inverso, e pensou-se em maneiras de intensificar-se o impacto na articulação, de modo a aumentar sua densidade óssea.

GRÁFICOS ALGODOO

Para o experimento, foi construído, a partir do programa Algodoo, um modelo esquemático simplificado do joelho, tentando reproduzir certos elementos reais da anatomia de um joelho humano apresentado na introdução (figura 3)

Foi posicionado, acima do joelho, um bloco que contém uma massa de 70 quilogramas, de maneira a representar o peso do corpo sustentado pelo joelho.

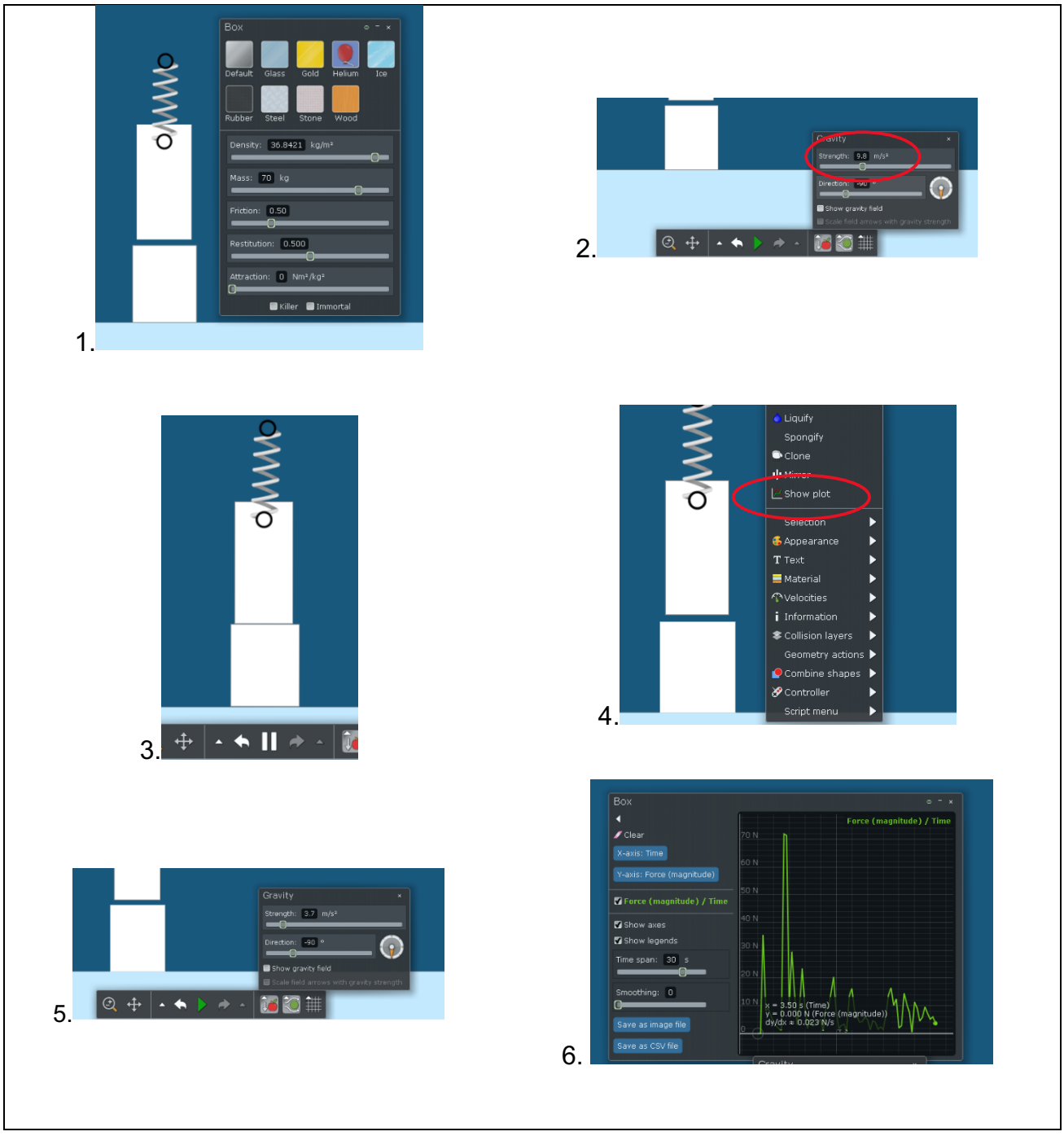


Figura 4: Etapas de criação de gráficos de força resultante x tempo.

Primeiramente, foi estabelecida a gravidade da Terra no sistema, aproximada para 9,8 m/s² (Figura 4-1). Soltou-se, então, o bloco de 70kg sob o joelho (figura 4-2). A partir da ferramenta “show plot” (figura 4-4), foi criado um gráfico de tempo x força resultante do bloco. Depois, foi estabelecido o valor da gravidade de Marte no sistema, aproximada para 3,7 m/s² (figura 4-5). O bloco foi solto novamente sob o joelho. A partir da ferramenta “show plot”, um outro gráfico de tempo x força acerca do bloco foi criado. Por fim, obteve-se o gráfico (figura 4-6) em que se analisou a evolução da força resultante no tempo.

Resultados e Discussão

O trabalho foi divido em duas etapas. Fez-se uma conversa com o fisioterapeuta Murilo Curtolo (CREFITO – 3/132915) em que foram discutidos os impactos realizados no joelho durante a marcha, formas de minimizar estes impactos por meio da fisioterapia e a biomecânica da marcha. Na outra etapa, fez-se uma simulação utilizando o Algodoo, em que se reproduziu a biomecânica do joelho e testou-se a força da queda do corpo em diferentes gravidades. Estes resultados serão apresentados, separadamente, neste capítulo e, por fim, será feita uma amarração deles aplicados a Marte, com uma possível recomendação para manutenção dos ossos.

Conversa com especialista

A conversa com Murilo Curtolo aconteceu no dia 13 de outubro de 2020, via Zoom, e os principais aspectos discutidos serão apresentados a seguir, divididos em 3 partes: cadência e tamanho da passada.

Cadência

Cadência é a frequência de passos dados em uma corrida. Esse número tende a ser algo entre 160 e 190 passos, sendo que atletas, idealmente, realizam 180 ppm

(passos por minuto). Manter uma cadência elevada traz um ganho de velocidade, maior impulsão e menor gasto de energia.

Algumas vantagens da cadência alta incluem aterrissagem mais próxima ao centro de gravidade, melhor absorção do impacto, ganho de velocidade e aproveitamento do potencial elástico. No caso da cadência, isso significa ser ágil e tocar o pé no solo várias vezes. Quando o pé encontra o solo rapidamente, o músculo estende e retrai agilmente. Ao tocar o solo gera-se, assim, uma impulsão que ajuda o corpo a se deslocar. Quanto mais apoio no chão, menor será a oscilação vertical, o que significa menos impacto, mais impulsão e maior eficiência, com menor chance de lesionar.

A cada passo na corrida, o corpo recebe um impacto brusco, que gera um alto risco de lesão. O aumento da cadência faz com que esse impacto seja menor. Correr com mais passos por minuto diminui a força na articulação entre patela e fêmur e reduz a sobrecarga de uma forma geral nela.

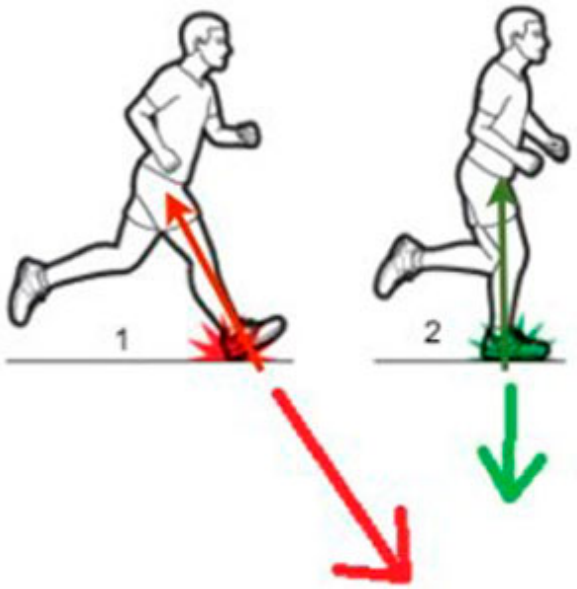
Em suma, em uma corrida, deve-se investir em passos mais frequentes e próximos ao centro de gravidade do corpo, crescendo a passada para trás e não para a frente.

Tamanho da passada

Overstriding é um termo que classifica passos muito à frente do corpo, em geral, freando o movimento. O *overstriding* gera uma força contrária ao movimento, aumentando a tensão sobre os músculos e articulações.

Conforme a figura 5, quando na marcha a passada apresenta esta característica, parte da força gerada pelo chão (3ª lei de Newton – Ação e Reação: toda ação gera uma reação de igual intensidade, mas atuando no sentido oposto), aponta contrária ao movimento, o que gera maior impacto nos membros e atrapalha a marcha, tornando-a mais devagar.

Figura 5: Representação do “overstriding”



Fonte: Rob Satchell, 2016. Disponível em: https://www.eliteenergy.com.au/improving-your-running-part-2-the-danger-of-overstriding/

Ao fazer passadas longas, o calcanhar encosta no chão primeiro e o joelho fica numa posição travada. Isso pode causar um excesso de estresse na articulação do joelho, podendo resultar em lesões.

A melhor maneira de correr, levando em consideração a mecânica do corpo, seria com passadas mais curtas. Quanto mais perto do tronco o pé aterrissa durante a corrida menor será a sobrecarga sobre o joelho. Alinhar o joelho com o tornozelo faz com que os pés toquem o solo abaixo do corpo, rapidamente alavancando um novo movimento, impulsionando o corpo para a frente novamente, com menor gasto energético, menor impacto e, consequentemente, com maior eficiência.

É importante que haja alinhamento do joelho e do tornozelo no momento do contato do pé com o solo, ou seja, o pé não deve tocar o chão à frente do corpo, mas sim abaixo dele. Aumentar a amplitude da passada, erroneamente, pode acarretar nessa situação, gerando perda de eficiência e possíveis dores e lesões nos joelhos.

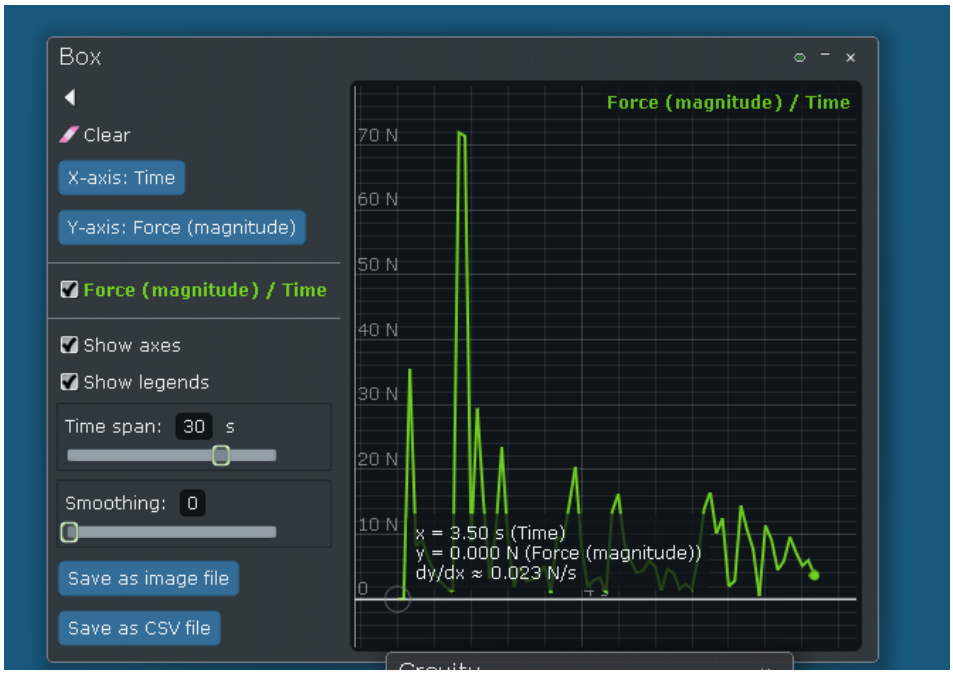
Gráficos Algodoo

Nesta etapa, utilizamos o Software Algodoo para realizar uma simulação das forças envolvidas em um grande impacto sobre o joelho em diferentes gravidades.

Considerando a fórmula para calcular a força peso: $P = m \cdot g$, e estebelecendo-se uma pessoa de massa 70 quilogramas na Terra, tem-se que

P = 70 x 9,8, portanto Peso = 686N

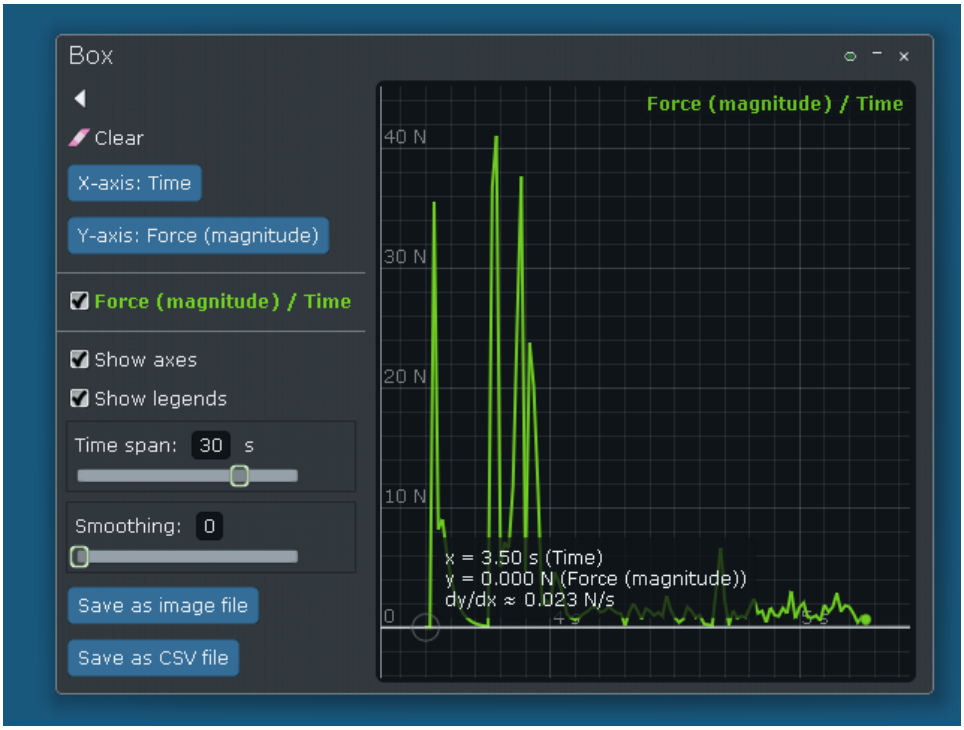
Através da esquematização, para gravidade igual a 9,8 m/s², obteve-se o gráfico:



O momento de maior magnitude de força registrou um impacto de, aproximadamente, 70N. O resultado não condiz com o cálculo anterior (686N), correspondente a quase todo o peso que o joelho seria responsável por sustentar na locomoção.

Já em Marte, esse peso seria calculado por P = 70 x 3,7, de modo que a força peso seria igual a 259N.

Para gravidade igual a 3,7 m/s², obteve-se:



O momento de maior magnitude de força registrou um impacto de cerca de 40N. O resultado obtido também não é condizente com o cálculo anterior que resultou em 259N.

Essa grande diferença entre os resultados calculados e os obtidos através dos gráficos deve-se à presença da mola – utilizada para sustentação -, que produz uma força elástica que é contabilizada no cálculo da força resultante total exercida.

Apesar disso, é evidente ainda que o impacto desse peso é maior em gravidade terrestre que marciana. Além de existir uma diferença de 30N entre os ápices estudados, o valor, no gráfico I, estabiliza-se em cerca de 15 Newtons, enquanto, no II, em cerca de 2 Newtons (os valores estão fora de escala, porém ainda retratam a diferença de impacto).

Fechamento

A partir dos resultados apresentados anteriormente, foi possível estabelecer algumas hipóteses sobre como aumentar a força mecânica exercida no joelho, para que seja estimulada a formação óssea em gravidade marciana.

Uma cadência baixa, por exemplo, resulta em um tempo maior em que o pé se encontra em contato com o solo, reduzindo a impulsão, sendo necessário, assim, aplicação de mais força para continuar o movimento, aumentando impacto.

Já em termos de passada, seria interessante um passo mais largo, com aterrissagem do pé a frente do corpo – e, assim, além do centro de gravidade do corpo, de modo que o joelho tenha de exercer mais esforço durante a passada, aumentando a tensão sobre ele.

Conclusão

Portanto, ao analisar os gráficos obtidos a partir da esquematização, percebe-se a diferença dos valores da magnitude das forças resultantes na Terra e em Marte e entende-se que o joelho humano sofre um menor impacto em Marte, visto que as condições proporcionam uma redução de seu peso. Isso, a longo prazo, resulta em uma perda da massa muscular e resistência óssea por atrofiamento. Considerando a importância do joelho para a locomoção, pensou-se – após discussão com fisioterapeuta - em alguns métodos para minimizar esses efeitos nessa articulação. Uma baixa frequência de passos, em conjunto com uma passada larga de aterrissagem além do corpo e de seu centro gravitacional promove um maior impacto no joelho, estimulando formação óssea.

Referências

CARVALHO, D. et al. **Tratamentos não farmacológicos na estimulação da osteogênese**. Revista de Saúde Pública, vol.36, no.5, São Paulo, 2002. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000600017 >. Acesso em: 15 out. 2020

CASTRO, D. et al. **Joelho: revisão de aspectos pertinentes à Fisioterapia**. Pós-graduação em Reabilitação em Ortopedia e Traumatologia com ênfase em terapia manual – Faculdade Ávila. 2009. Disponível em: <https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/32/111_-_Joelho_revisYo_de_aspectos_pertinentes_Y_Fisioterapia.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020

CASTRO JR, A.F. et al. **Embriologia e histofisiologia do tecido ósseo: revisão de literatura e bases histofisiológicas das principais doenças ósseas metabólicas**. Boletim do Centro de Biologia da Reprodução, v.27, n.1/2, p.27-32, 2008. Disponível em

<https://periodicos.ufjf.br/index.php/boletimcbr/article/view/17023>. Acesso em: 03 jun. 2020.
CURTOLO, Murilo. **Murilo Curtolo**: depoimento [13 out. 2020]. Entrevistadores: C. Palma, L. Monteiro e R. Villar. São Paulo. Entrevista concedida ao projeto de STEAM do Colégio Bandeirantes.
DALMOLIN et al. **Biomecânica óssea e ensaios biomecânicos - fundamentos teóricos**. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.9, p.1675-1682, set, 2013. Disponível em<https://www.researchgate.net/publication/269604052_Biomecanica_ossea_e_ensaios_biomecanicos_fundamentos_teoricos>. Acesso em: 09 jun. 2020.
DINIZ, R. **Uma revisão sobre os efeitos da alteração da gravidade em sistemas biológicos com enfoque na saúde**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte Departamento de Biologia Celular e Genética. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/8928>. Acesso em: 09 jun. 2020
FLORENCIO-SILVA, R. et al. Biology of Bone Tissue: Structure, Function, and Factors That Influence Bone Cells. Biomed Res Int., 2015. Disponível em: < https://doi.org/10.1155/2015/421746 >. Acesso em: 16 out, 2020.
GALI, J. **Osteoporose**. Acta Ortopédica Brasileira, vol.9, no.2, São Paulo, 2001. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1590/S1413-78522001000200007 >. Acesso em: 11 out. 2020.
JUNIOR, M. et al. **Simulação Numérica tridimensional mecânica do joelho humano**. Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina Trindade, Florianópolis, 2008. Disponível em < https://www.scielo.br/pdf/aob/v17n2/03.pdf >. Acesso em 10 out. 2020.
LINDBERG, G. et al. **A two-dimensional model for stress driven diffusion in bone tissue**. Comput Methods Biomech Biomed Engin, 2013. Disponível em: < https://doi.org/10.1080/10255842.2013.807507 >. Acesso em: 19 out 2020.
MATA, H. **Estudo Biomecânico da Articulação do Joelho**. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10216/60508>. Acesso em 10 out. 2020.
OS perigos da gravidade-zero para o corpo humano. Centro Ciência Viva do Algarve, 2010. Disponível em: <https://www.ccvalg.pt/astronomia/noticias/2010/11/19_microgravidade.htm>. Acesso em: 03 jun. de 2020.
LINDBERG, G. et al. A two-dimensional model for stress driven diffusion in bone tissue. Comput Methods Biomech Biomed Engin, 2013. Disponível em: < https://doi.org/10.1080/10255842.2013.807507 >. Acesso em: 19 out 2020.
RAJABI, A. et al. **Piezoelectric materials for tissue regeneration: A review**. Acta Biomater. 2015. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.actbio.2015.07.010 >. Acesso em:17 out 2020.

ROSA, N. et al. **From mechanical stimulus to bone formation: A review**. Med Eng Phys. 2015. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2015.05.015 >. Acesso em: 16 out. 2020.
SASSO, G. et al. **Abordagens atuais para a recuperação da perda óssea em portadoras de osteoporose**. Biblioteca Virtual em Saúde, Reprod. Clim. 2011. Disponível em: < https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-654624 >. Acesso em: 15 out. 2020.
SASSO, G. et al. **Estímulo mecânico e formação óssea – Como o exercício físico estimula a formação do osso?** Atualidades Médicas, vol. 01, edição nº 1, 2017. Disponível em: < http://atualidadesmedicas.com.br/revistas/estimulo-mecanico-e-formacao-ossea-como-o-exercicio-fisico-estimula-a-formacao-do-osso >. Acesso em: 18 out. 2020.
SCHMAEDECKE, A. **Avaliação biomecânica de diferentes bloqueios transcorticais de interlocking nail em relação às forças de torção, encurvamento e axiais atuantes em fraturas diafisárias de fêmur de cães – estudo in vitro**. 2007. 144f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10137/tde-06062007-154221>. Acesso em: 03 jun. 2020.
SYLOS-LABINI, F. et al. **Human Locomotion under Reduced Gravity Conditions: Biomechanical and Neurophysiological Considerations**. BioMed Research International, 2014. Disponível em < https://doi.org/10.1155/2014/547242 >. Acesso em 10 out. 2020.
TEIXEIRA, L. et al. **Interferência do Alinhamento na Performance Biomecânica do Joelho durante a Marcha em Pacientes com Osteoartrite.** Acta Fisiátrica Universidade de São Paulo, 1996. Disponível em: < https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v3i1a101989 >. Acesso em 10 out. 2020.
ZAZULA, F. et al. **Fisiopatologia da Osteoporose e o exercício físico como medida preventiva**. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, 2003. Disponível em: < https://doi.org/10.25110/arqsaude.v7i3.2003.1093 >. Acesso em: 10 jun. 2020.

J2 - PROLIFERAÇÃO DE MICRORGANISMOS TERRESTRES EM MARTE

Guilherme Piva; Isabella Macedo; Luana Namie Kashihara; Marcela Gedeon; Maria Luisa Roselli e Mariana Toledo

Professora Orientadora: Lílian Siqueira

Resumo

A proliferação de microrganismos em ambientes extraterrestres é um questionamento que vem intrigando muitos cientistas ao longo dos anos, e dessa forma, o experimento tomou essa questão como guia. Foram adicionadas a quatro placas de petri diferentes substâncias, obtendo-se assim um meio ácido, um básico, um salino e um controle, para assemelhar o meio criado a alguns fatores do solo de Marte. Tais meios foram observados durante um período de 5 dias, com observação e registros diários, através de fotos e análises comparativas. Observou-se um crescimento significativo e visível dos fungos em todas as placas, o que comprovou a tese inicial: os microrganismos terrestres, especialmente fungos, são capazes de sobreviver e se reproduzir em ambientes de condições extremas tais como diferentes índices de pH e salinidade, assim como Marte. Além do tamanho, notou-se uma alteração expressiva da coloração dos múltiplos fungos de cada recipiente. Este projeto permitiu concluir que é possível a proliferação de microrganismos nos ambientes de cultura criados e manipulados a fim de simular um ambiente possivelmente inóspito para a reprodução destes.

PALAVRAS-CHAVE: microrganismos; Marte; Proliferação; Meios de cultura; Fungos; Simulação do solo; Placa de petri.

Abstract

The proliferation of microorganisms in extraterrestrial environments is a question that has been intriguing oodles of scientists over the years, therefore, the experiment based itself on it. Different substances were added to four separate petri dishes to create a variety of atmospheres that could resemble some of Mars' soil

features. Each dish had a different cellular growth medium; one acid, another basic, a third one saline, and the last one held as a control. The mediums were observed during a period of 5 days, along with meticulous examination and daily records of the progress, registered via photographs and written comparative analysis. It was possible to observe significant and visible growth of the fungi in all petri dishes, which corroborated with the initial hypothesis: terrestrial microorganisms, especially fungi, are able to survive and reproduce in environments with extreme conditions such as distinct pH and salinity levels, like Mars. In addition to size, there was a considerable variation of colour of the multiple fungi in each dish. In conclusion, this project confirmed that the proliferation of microorganisms cultivated in the cellular growth mediums created, in order to simulate a possibly hostile environment that does not favour the reproduction of them, is possible.

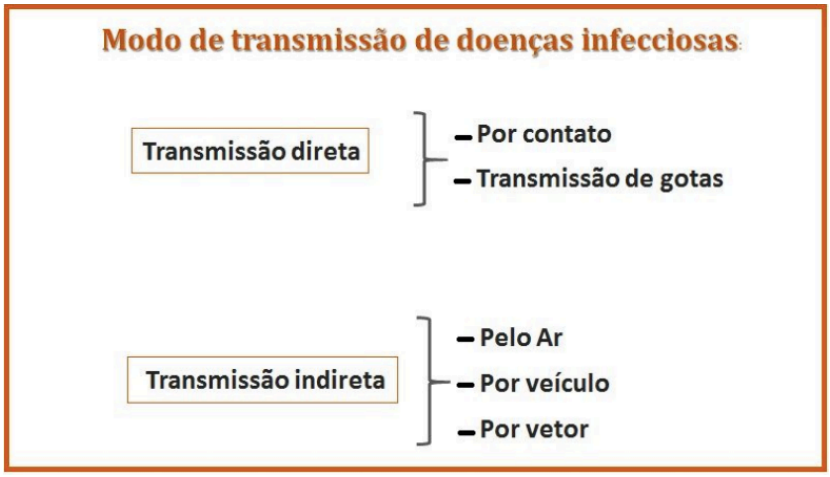
KEY-WORDS: microorganisms; Mars; Proliferation; Culture mediums; Fungi; Soil simulation; Petri dish.

Introdução

Há algum tempo se cogita que, em um determinado momento, a vida na Terra não será mais possível devido às diversas interferências que os seres humanos vêm causando, como o aquecimento global, o efeito estufa, o desmatamento, entre outros. Por isso, muitos cientistas vêm estudando as possibilidades de sobrevivência humana fora do planeta Terra, algo que depende da presença de alguns fatores essenciais, como uma atmosfera habitável, fontes de energia e, principalmente, água em seu estado líquido.

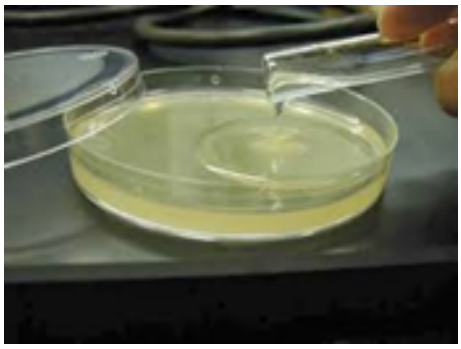
Ao longo dos estudos, cientistas descobriram a presença de água no território Marciano e a possibilidade de sobrevivência das bactérias através da cobertura do solo hostil. A partir das hipóteses criadas por esses cientistas sobre a vida em Marte, foi decidido investigar se nas condições deste planeta, considerando a grande variação de temperatura de -143°C a 35°C, a pressão atmosférica de 0,636 kPa e solo composto predominantemente por magnésio e sódio, como os microrganismos presentes no planeta terra se comportam nesse ambiente com circunstâncias tão diferentes das da Terra (GOUVEIA, 2019).

Diante do cenário atual do mundo, em plena pandemia do Covid-19, é de extrema importância que sejam repensadas e analisadas com cuidado quaisquer possíveis chances de sobrevivência e proliferação de seres transmissores de doenças no meio extraterrestre, antes de qualquer efetiva ocupação. Dessa forma, objetivou-se no experimento vigente desse projeto, a investigação da possibilidade de transmissão de microrganismos terrestres em Marte, mas para isso, é importante conhecer primeiramente quais são as vias de transmissão aqui na Terra, para que depois seja possível estendermos tais percepções em outro planeta. Existem duas formas de transmissão: a direta, que pode ser por contato (pessoa a pessoa) ou através de secreções respiratórias (gotas expelidas por espirro, tosse e fala), e a indireta, podendo ser pelo ar (no qual o agente infeccioso fica suspenso em núcleos de poeira e gotículas do ar), por veículo (em que o agente infeccioso é presente em material biológico, comida, água e objetos inanimados) e por vetores (em que os agentes infecciosos contaminam animais que irão então transmiti-los) (FREITAS, 2017).



(imagem 1) esquema de transmissão de doenças infecciosas

Devido a certas limitações experimentais, não será possível a análise de seres virais, uma vez que esses são muito pequenos e invisíveis aos microscópios que se dispõem no laboratório escolar (local de realização deste projeto). Portanto, optou-se pelo trabalho com bactérias, também transmissores de moléstias no ambiente terrestre e mais viáveis de serem analisadas em laboratório escolar.



(Imagem 2) placa com ágar

Logo, para se desenvolver o experimento foi necessário estudar as diferentes maneiras de promover um ambiente propício para a o desenvolvimento desses microrganismos. Esses meios são chamados de culturas, que são formados de composições de substâncias que fornecem nutrientes para o desenvolvimento daqueles microrganismos fora de seu ambiente biológico natural. Um dos métodos de cultura é por meio do uso da placa de petri, um recipiente redondo de vidro achatado, junto com o ágar, que possui uma consistência gelatinosa e permite uma fácil manipulação, além de ser rica em nutrientes.

(Imagem 3) meio de cultura; placa de petri com o ágar

Para fazer o meio de cultura dentro da placa de petri e obter um resultado mais próximo da realidade de Marte, foi necessário investigar a composição do solo deste planeta. Para melhor embasamento científico e compreensão dos resultados, visou-se uma imprescindível fundamentação teórica através de pesquisa nas mais diversas e confiáveis fontes. Na etapa de pesquisa, buscou-se compreender as condições para vida na Terra bem como as características dos seres que aqui habitam. A análise teórica das condições de Marte também foi constatada: como a composição do solo e estudo de teorias de possíveis indícios vitais marcianos.

Nessa busca por melhor entendimento da vida terrestre, conclui-se que os seres vivos que existem atualmente na Terra são formados por moléculas orgânicas compostas de átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre e fósforo. Porém vale destacar que existem teorias de seres vivos que utilizam outros elementos químicos no seu metabolismo, como é o caso dos seres extremófilos que vivem em condições extremas diferente da maioria dos seres vivos, esses não necessitam de oxigênio para sobreviver e utilizam outros métodos para obter energia e conseguir se proliferar. Além disso, na Terra há os micróbios que vivem no interior da superfície da Terra e utilizam dióxido de carbono, enxofre, ferro, manganês para sobreviver. Essas descobertas fizeram os cientistas contrariarem o paradigma existente de que só é possível encontrar vida em planetas semelhantes à da Terra (FIL et al., 2011).

Nas pesquisas sobre a vida em Marte, descobriu-se que é necessário muito cuidado ao introduzir uma bactéria no espaço. Essa deve ser controlada e rastreada, caso isso não ocorra, poderá causar um grande desastre, deixando a terra do planeta Marte ainda mais hostil do que já é. Porém se forem controlados e rastreados, esses microrganismos podem ser usados para colonizar outro planeta por serem responsáveis para manutenção da vida, na decomposição, fixação de nitrogênio e efeitos da atmosfera (LOPEZ et al., 2019).

Para comprovar essas teorias de que os microrganismos podem sobreviver em superfícies tão hostis como a de Marte, pesquisadores russos fizeram experimentos com provas colhidas pelo robô Curiosity. E perceberam que a maioria dos microrganismos conseguem se adaptar facilmente ao vácuo, radiação e oxidantes fortes como perclorato presente na superfície de Marte, permitindo que esses permaneçam lá por um longo período. Além disso, por meio da exposição dessas bactérias a temperaturas de -50°C a + 50°C, a pressões negativas e a doses de radiação, concluíram que culturas de bactérias sozinhas encontram maiores dificuldades de sobrevivência em comparação à comunidade de bactérias (PUKEMOV, 2013).

Outro estudo foi realizado no Laboratório de Simulação Espacial Boeing Kent para analisar os efeitos de um solo análogo de Marte na sobrevivência de um microrganismo terrestre, na qual foram simulados o ciclo diurno/noturno, temperatura, umidade, pressão, constituintes atmosféricos e irradiação solar em uma câmara de

101,9 m³. Os microrganismos foram colocados separadamente em placas de aço inoxidável estéreis, secas ao ar e posicionadas em 4 camadas em limonita estéril. Metade das amostras colocadas na superfície recebeu o espectro solar total (0,44 constantes solares da terra); o restante recebeu o tratamento acima menos a porção ultravioleta (UV) do espectro. Amostras de subsuperfície foram colocadas em profundidades de 0,5, 1,5 e 3 pol.

Os dados foram obtidos para períodos de exposição na câmara de 2, 4 e 8 dias. E indicam que: (1) os organismos expostos ao espectro solar total não sobreviveram, (2) um tempo dependente de 1 a 3 log, ocorreu uma redução nos números nas amostras de superfície que receberam o espectro solar menos UV e (3) a sobrevivência do subsolo variou com a profundidade e o tipo ou organismo (GREEN et al., 1971).

Foi estudado também os efeitos da aceleração, mudança de aceleração ou empurrão, na bactéria para ver se ela sobrevive o impacto da projeção de um planeta. Para isso foi testada a resistência dos esporos *Bacillus subtilis* e das células de *Deinococcus radiodurans* a alta aceleração e empurrão (1) submetendo os esporos de *B. subtilis* às forças de uma ultracentrífuga e (2) disparando ambas as bactérias de uma espingarda em um alvo de plasticina. No entanto, pôde-se concluir que a aceleração e empurrão não são fatores determinantes para a sobrevivência de microrganismos durante a projeção de um planeta (MASTRAPA et al., 2001).

Um estudo feito pela American Society for microbiology utilizou amostras de um solo no Cabo Canaveral na Flórida e as submeteu às condições do ambiente marciano durante 45 dias para determinar os efeitos das condições de Marte nas populações bacterianas. O ambiente simulado consistia numa pressão de 7 milibares, uma atmosfera de 99,9% de CO_2 e 0,1% O_2, um ciclo de congelação-descongelação de -65°C por 16h e 24°C durante 8h, e umidade e nutrientes variáveis.

Os resultados obtidos a partir desse experimento foram a redução do crescimento nestas condições, devido a composição gasosa da atmosfera. Além disso, foi constatado que o ciclo de congelação e descongelação não inibiu o crescimento, mas o deixou mais lento. Essas amostras continham umidade e nutrientes adicionados para assegurar que a pressão foi o fator limitador do crescimento. As populações sob ambas as atmosferas cresceram muito bem,

apresentaram um grande aumento da população durante os 45 dias de experiência. Contudo, pôde-se concluir que os grupos controlados incubados a uma temperatura constante de 24°C apresentaram um aumento inicial mais rápido, uma população ligeiramente superior (aproximadamente 0,5 log), e uma taxa de declínio mais rápida (FOSTER et al., 1976). A partir dos resultados desse estudo, que dizem sobre a influência da atmosfera de Marte e da temperatura no crescimento das bactérias, adiantou o experimento dos microrganismos e deu um maior embasamento para testar o desenvolvimento de microrganismos levando em conta apenas uma simulação do solo de Marte.

Objetivos

Objetivo Geral:

Investigar a possibilidade de proliferação de doenças por microrganismos terrestres em Marte.

Objetivos Específicos:

- Simular o solo de Marte;
- Investigar os indícios de vida em Marte;
- Analisar quais são as condições de vida dos microrganismos na terra;
- Comparar as semelhanças e diferenças das condições geológicas da Terra e de Marte;
- Entender os principais e diferentes fatores que promovem as doenças na Terra;
- Analisar as diferentes formas de contágio na Terra e em Marte;
- Preparar culturas com diferentes microrganismos;
- Investigar se os microrganismos conseguem se proliferar no solo simulado de Marte.

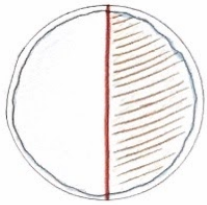
Materiais e Métodos

- Combinação de gelatina incolor enriquecida com caldo de carne;
- Vinagre, sal, detergente;
- Placa de petri;
- Caneta permanente;

- Fita isolante;

Montagem da primeira placa:

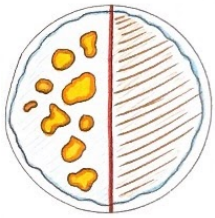
- Pegar a placa de petri;
- Abrir a placa de petri e separar a tampa;
- Adicionar a gelatina incolor com o caldo de carne na parte de dentro da placa de petri cobrindo o fundo da placa toda;



- Desenhar, com a caneta permanente, uma linha vertical ao longo do meio da tampa da placa de petri;
- Deixar o lado esquerdo apenas com a gelatina;
- Fechar e lacrar a placa de petri;

Montagem da segunda placa:

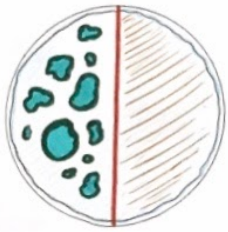
- Pegar outra placa de petri;
- Abrir a placa e separar a tampa;
- Adicionar a gelatina incolor com o caldo de carne na parte de dentro, cobrindo o fundo da placa toda;
- Desenhar, com a caneta permanente, uma linha vertical ao longo do meio da tampa da placa de petri;



- Em uma das metades (lado direito), adicionar o detergente (para formar a simulação de um meio básico);
- Deixar o lado esquerdo apenas com a gelatina incolor enriquecida;
- Deixar a placa aberta na cozinha por 5 minutos durante o preparo de uma refeição;
- Denominá-lo de organismo 1;
- Fechar o recipiente;
- Lacrar a placa de petri com a fita isolante, colocando-a ao redor da placa de petri.

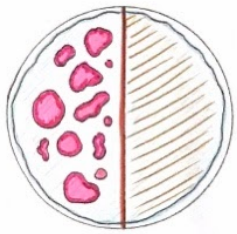
Montagem da terceira placa:

- Selecionar uma terceira placa;
- Abri-la e separar a tampa;
- Adicionar a gelatina incolor com o caldo de carne na parte de dentro da placa de petri cobrindo todo o fundo;
- Desenhar, com a caneta permanente, uma linha vertical ao longo do meio da tampa;
- Em uma das metades (lado esquerdo), deixar somente a gelatina incolor enriquecida;
- Na outra metade (lado direito), adicionar o sal (para formar a simulação de um meio salino);
- Deixar a placa aberta na cozinha por 5 minutos durante o preparo de uma refeição;
- Denominar o microrganismo como microrganismo 2;
- Fechar a placa de petri;
- Lacrar o recipiente com a fita isolante.



Montagem da quarta placa:

- Pegar uma quarta placa de petri;
- Abrir a placa de petri e separar a tampa;
- Adicionar a gelatina incolor com o caldo de carne na parte de dentro cobrindo todo o fundo;
- Desenhar, com a caneta permanente, uma linha vertical ao longo do meio da tampa da placa de petri;
- Em uma das metades (lado esquerdo) deixar somente a gelatina enriquecida;
- Na outra metade (lado direito), adicionar o vinagre (para formar a simulação de um meio ácido);
- Deixar a placa aberta na cozinha por 5 minutos durante o preparo de uma refeição;
- Denominar o microrganismo como microrganismo 3;
- Fechar e lacrar a placa de petri com a fita isolante.

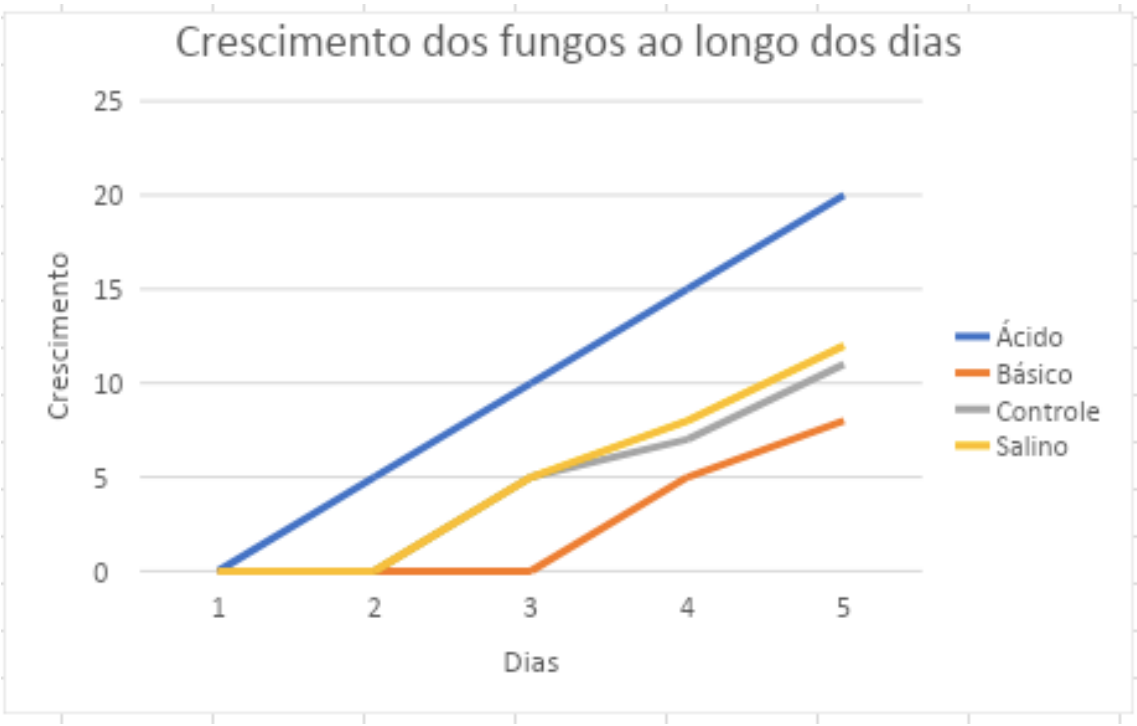


Resultados e Discussão

A tabela a seguir apresenta a comparação do que se observou nas diferentes placas ao longo do experimento.

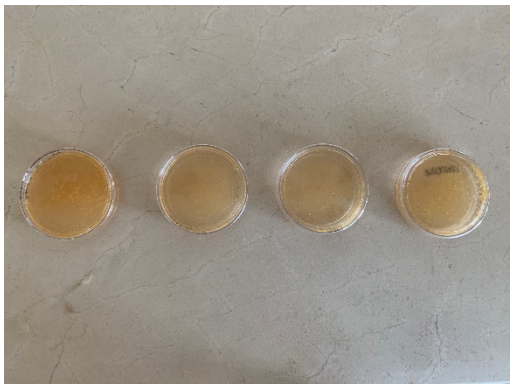
	Placa de controle	**Placa de meio básico**	**Placa de meio ácido**	**Placa de meio salino**
Dia 1	Sem surgimento de fungos	Sem surgimento de fungos	Sem surgimento de fungos	Sem surgimento de fungos
Dia 2	Sem surgimento de fungos	Sem surgimento de fungos	Início da proliferação de um fungo. Aparência: redondo e esbranquiçado	Sem surgimento de fungos
Dia 3	Início da proliferação de fungos. Aparência: fungos dispersos, grande quantidade, esbranquiçados, sem formato específico.	Sem surgimento de fungos	Crescimento do fungo pré-existente. Aparência: redondo, cor esverdeada no centro com uma camada esbranquiçada ao seu redor.	Início da proliferação de fungos. Aparência: fungos dispersos, grande quantidade, esbranquiçados, sem formato específico. Surgimento de uma pequena mancha marrom de formato redondo.
Dia 4	Crescimento dos fungos. Aparência: fungos dispersos, grande quantidade, esbranquiçados, sem formato específico.	Início da proliferação de fungos. Aparência: esbranquiçados, pouca quantidade e apenas na metade da placa onde não havia detergente.	Crescimento do fungo pré-existente. Aparência: redondo, cor esverdeada no centro com uma camada esbranquiçada ao seu redor.	Crescimento dos fungos pré-existentes. Aparência: esbranquiçados, dispersos, grande quantidade, sem formato específico. Surgimento de um fungo redondo de cor marrom.
Dia 5	Crescimento dos fungos. Aparência: fungos dispersos, grande quantidade,	Crescimento dos fungos.	Crescimento do fungo pré-existente. Aparência:	Crescimento dos fungos pré-existentes. Aparência: esbranquiçados, dispersos, grande quantidade, sem

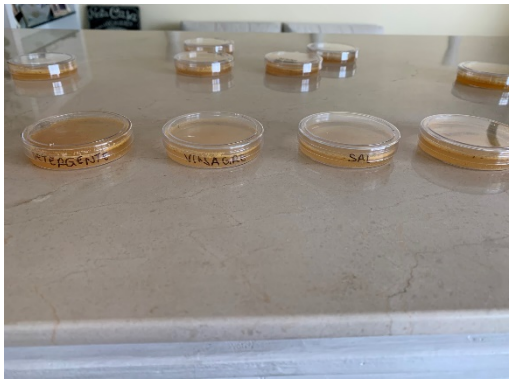
	esbranquiçados, sem formato específico.	Aparência: esbranquiçados, pouca quantidade e apenas na metade da placa onde não havia detergente.	redondo, cor esverdeada forte.	formato específico. Crescimento do fungo redondo de cor marrom.

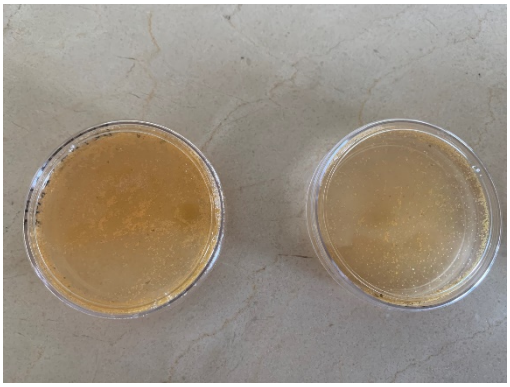


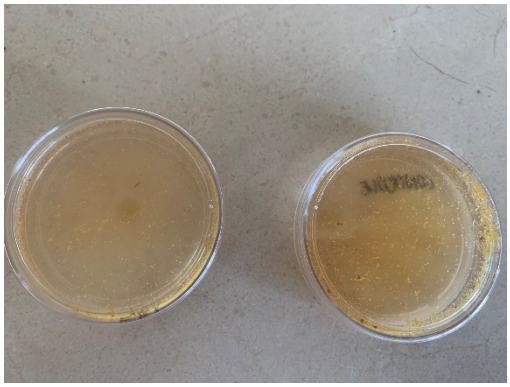
FOTOS DO PROCESSO:

DIA 1:



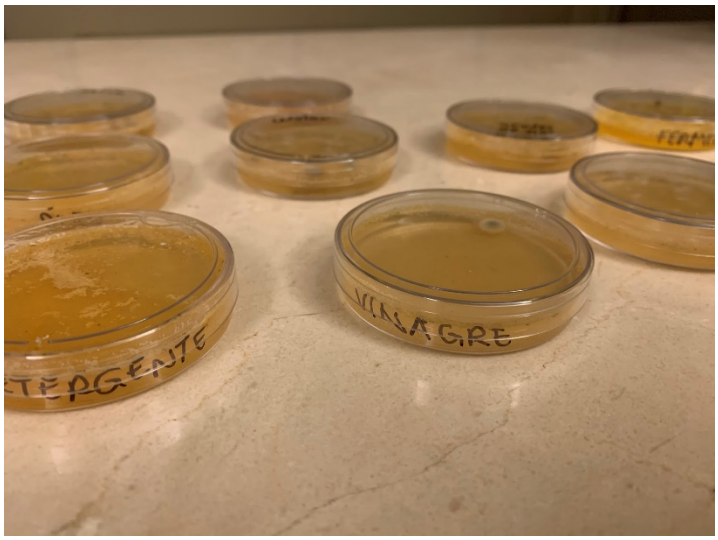


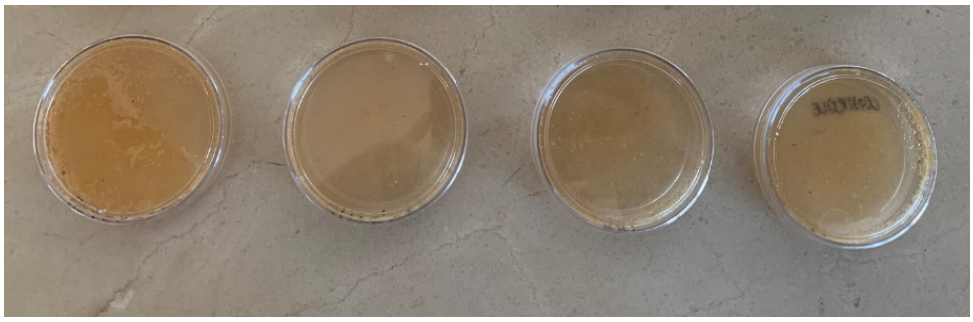




DIA 2:

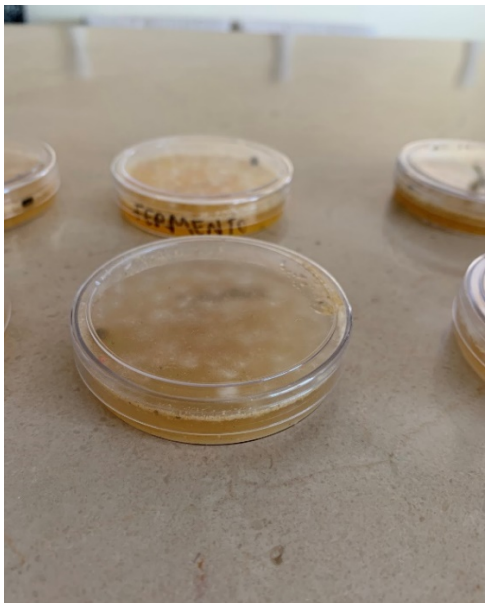
DIA 3:

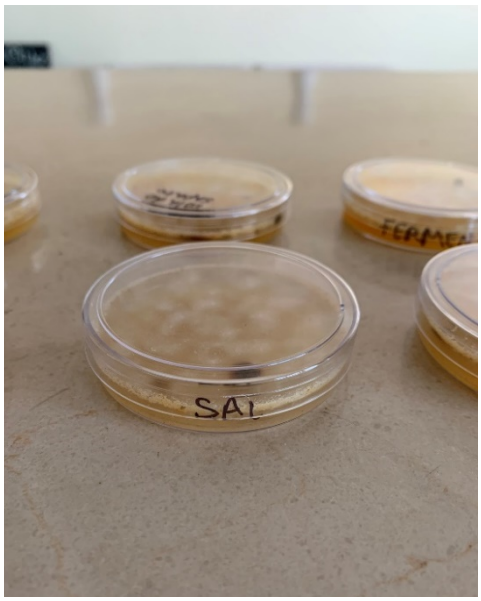


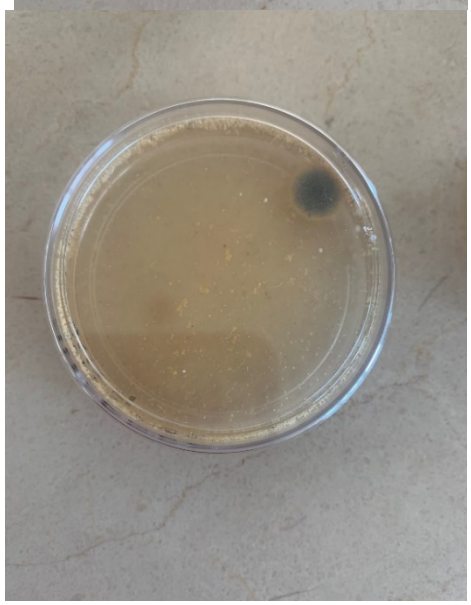


DIA 4:

DIA 5:




SAL



Apesar das adaptações feitas no experimento, foi possível obter um resultado muito bom. Ao longo dos dias de cultivo dos microrganismos na placa de petri, se observou o surgimento e crescimento de fungos em todas as placas montadas.

A placa que cultivou o fungo de maior tamanho foi a que continha o vinagre (que proporcionou um meio ácido para o cultivo). O crescimento deste se deu rapidamente, e, conforme foram se passando os dias, foi se tornando esverdeado e de maior tamanho. Isso se dá devido ao fato do ambiente ácido ser propício para o crescimento e maior proliferação do fungo. Porém, a grande maioria dos fungos tolera uma variação do pH no meio onde se proliferam, por isso, houve o crescimento em todas as placas. Não houve proliferação em toda a superfície gelatinosa, somente em um ponto.

Na placa do controle, o surgimento de fungos foi mais tardio, já que esta só continha os elementos do caldo de carne e da gelatina incolor. Ainda assim, houve uma leve proliferação de fungos brancos em toda a superfície da camada gelatinosa.

A placa que continha o meio salino apresentou um crescimento acelerado, assim como o fungo cultivado no meio ácido. Exibiu o crescimento de dois fungos de tamanho significativo, ambos de cor marrom, com um leve crescimento de outros fungos brancos em sua superfície nos últimos dias do experimento.

Já na placa de meio básico, notou-se a proliferação de fungos somente na metade da placa que não havia o detergente. Assim, gradualmente, houve o surgimento de poucos fungos de cor branca em uma pequena parte da placa.

Tendo em vista os resultados analisados pode-se afirmar que não foi possível cumprir com todos os objetivos estipulados devido a mudança no planejamento do experimento, dessa forma foi necessário adaptar e restringir as metas do projeto.

Não se conseguiu simular fielmente o solo de Marte devido a falta dos compostos químicos necessários, portanto, adaptou-se a observação de microrganismos para uma análise baseada em fatores específicos como a proliferação no vinagre, que proporciona um meio ácido, o detergente proporcionando um meio básico e o sal a fim de criar um meio de alta salinidade. Diferentemente do que se esperava, não foi possível o estudo e a investigação teórica das formas de contágio no planeta em questão, contudo investiu-se na metodologia experimental de

análise da proliferação dos microrganismos nos meios de cultura. Oposto a isso, a análise sobre as condições do planeta Terra foi fundamentalmente focada na teoria, dando mais relevância aos estudos das formas de transmissão do que aos fatores promotores das doenças em si.

Dentro dos limites estabelecidos, o experimento teve ótimos resultados quanto à proliferação dos microrganismos dentro das culturas.

Antes de iniciar-se o experimento em si, foi pressuposto os diferentes resultados possíveis. Na primeira placa, foi utilizado detergente para simular um ambiente básico e acreditava-se que nenhum microrganismo iria se proliferar, já que este produto é utilizado, justamente, para eliminar esses seres. Além disso, o meio básico traz um ambiente não favorável para a proliferação de microrganismos. Já na segunda placa, foi adicionado vinagre para promover um ambiente ácido, e, devido à maior tendência da proliferação de fungos em meio ácido, esperava-se um resultado. Por fim, na terceira placa, foi adicionado o sal. A placa foi considerada suprir um ambiente de baixa probabilidade de proliferação de microrganismos, uma vez que, antigamente, esse mineral era utilizado para conservar alimentos como a carne, impedindo que houvesse a cultura de microrganismos.

No entanto, após a realização do experimento, pôde-se observar a proliferação de microrganismos em todas as placas, evidenciando que só uma hipótese estava correta.

Conclusão

Como já foi ressaltado anteriormente, devido à condição atual da pandemia do covid-19, não foi possível cumprir os objetivos iniciais do projeto, no qual o foco era analisar a probabilidade de proliferação de doenças em Marte por microrganismos terrestres. Apesar do imprevisto, a observação da capacidade reprodutiva de fungos em diferentes ambientes (meios ácidos, básicos e salinos) foi concluída com êxito, etapa na qual obtivemos respostas positivas do crescimento dos microrganismos em todas as placas postas à análise.

Referências

LOPEZ, J., PEIXOTO, R., ROSADO, A. **Inevitable future: space colonization beyond Earth with microbes first.** Oxford Academic, 2019. Disponível em: <https://academic.oup.com/femsec/article/95/10/fiz127/5553461>. Acesso em: 09/06/2020.

PUKEMOV, K. **Vida adequada para Marte encontrada na Terra.** Russia Beyond, 2013. Disponível em: <https://br.rbth.com/articles/2013/01/12/microorganismos_terrestres_podem_sobreviver_em_marte_17185>. Acesso em: 09/06/2020

FIL, M., GUERREIRO, F. **Em busca de Vida para além da Terra**. Ciência Viva, 2011. Disponivel em: <http://www.cienciaviva.pt/img/upload/fil_e_guerreiro_astrobio2011.pdf>. Acesso em: 08/06/2020

GREEN, R., TAYLOR, D., GUSTAN,E., FRASER, S., OSLON, R. **Survival of microorganisms in a simulated Martian environment.** Springer link, 1972. Disponivel em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00924210>. Acesso em: 07/06/2020

MASTRAPA, R., GLANZBERG, H., HEAD, J., MELOSH, H., NICHOLSON, W.**Survival of bacteria exposed to extreme acceleration: implications for panspermia.** ScienceDirect, 2001. Disponivel em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012821X01003429>. Acesso em: 09/06/2020

FREITAS, K. **Transmissão de doenças infecciosas: como ocorrem?**.Dra. Keila Freitas infectologia,2017. Disponível em: <https://www.drakeillafreitas.com.br/transmissao-de-doencas-infecciosas-como-ocorrem/>. Acesso em: 10/06/2020

FOSTER, T., WINANS, L., CASEY, R., KIRSCHNER, L. **Response of Terrestrial Microorganisms to a Simulated Martian Environment.** American Society for microbiology, 1976. Disponível em: <https://aem.asm.org/content/aem/35/4/730.full.pdf>. Acesso em: 09/06/2020

GOUVEIA, R. **Planeta Marte.** Toda Matéria, 2019. Disponível em <https://www.todamateria.com.br/planeta-marte/>. Acesso em: 31/08/2020

J4 - SUTURAS FUTURÍSTICAS

Bruna Harfuch; Felipe Capell; João Francisco e Paula Sitta.

Professor orientador: Gabriel Oliveira Steinicke

Resumo

Após inúmeros estudos, é proposto neste artigo conceitos medicinais teóricos, básicos e necessários para qualquer imprevisto num póstero adjacente. Haja vista as preocupações ecossistêmicas, com maior expressão no ano de 2020, é proporcionado um sumo afico em investigações por alternativas que optam pela evacuação do planeta Terra, ou que permitam a permanência das pessoas no mesmo. Esse cenário faz com que certos indivíduos se submetam a circunstâncias apartadas e anormais, tanto em meios espaciais quanto terrenos, promovendo uma urgência de conteúdos cirúrgicos e assépticos. Adverte-se, entretanto, que este escrito em questão não dispõe a substituição de qualquer profissional habilitado no âmbito da saúde, mas sim disponibiliza um esclarecimento àqueles expostos a estados intangíveis. Para tanto, empregou-se uma descrição levemente detalhada, tendo como paridade trabalhos acadêmicos das mais renomadas instituições, a fim de que fosse concedido um excelente e completo entendimento a leigos engajados acerca da aplicação de suturas, fios e outros equipamentos, além de procedimentos para com assepsia.

PALAVRAS-CHAVES: alternativas; suturas; assepsia; fios; profissional.

Abstract

After numerous studies, this article proposes theoretical, basic and necessary medicinal concepts for any unforeseen event in years to come. In view of current ecosystem concerns, which are more visible in 2020 than ever before, there is a greater endeavor to research into alternatives that opt either to evacuate the Earth or allow people to remain on it. This scenario makes some individuals to be submitted to the abnormal circumstances in spatial and terrain environments, promoting an urgency for surgical and aseptic content. However, warning: this manuscript does not provide

the replacement of any qualified health professional, but only spare prior clarification for those who are exposed to intangible medical conditions. For this purpose, a slightly detailed description has been used, having as parity academic works of recognized institutions, in order to grant an excellent and complete understanding to interested laypeople about the application of sutures, threads and other equipment, besides asepsis procedures.

KEY-WORDS: alternatives; sutures; asepsis; threads; professional.

Introdução

Questões ecossistêmicas se acumulam há anos e, com isso, muitas companhias espaciais, a exemplo a NASA, analisam e propõe diversos projetos para evacuação em massa do planeta Terra. Mesmo tendo como “novo alvo” Marte, há ainda outras organizações que priorizam pesquisas que permitam, pelo menos, a extensão ou permanência das pessoas no mesmo. Compreendendo esse contexto, essa referência sugere que, em conjunto, tanto com expedições espaciais, quanto explorações terrenas, há o trabalho simultâneo da medicina.

As suturas, mais conhecidas como pontos cirúrgicos, são ligações utilizadas em tecidos e órgãos com a finalidade de mantê-los unidos ou fechados, após serem seccionados cirurgicamente ou por um ferimento. Esse procedimento é utilizado há mais de 3000 a.C.. Fios como tendões de animais, introduzidos a partir do século IV a.C, e intestino de herbívoros, por Galeno no século II a.C, já eram empregados como suturas. Desde então, diversos materiais são utilizados na fabricação de fios para procedimentos cirúrgicos, como, por exemplo, seda, algodão, crina de cavalo, entre outros. (Contesini, UFRGS)

O aprimoramento desses materiais, em geral, deu-se no intervalo pós Primeira Guerra Mundial, com um grande salto na industrialização e esterilização médica. Esse cenário acarretou em um desenvolvimento de fios específicos para cada tipo de procedimento, minimizando dificuldades enfrentadas pelos cirurgiões no passado, bem como a significativa redução de infecções no período pós-operatório.

Atualmente, há muitas dubiedades em relação a quando ou quando não se empregar suturas. Deve-se, portanto, estar atento diante de: feridas e lesões

infeccionadas, escoriações e erosões (superficiais), contusões que apresentam sangramentos não controlados, mordidas de animais, perfurações muito profundas, Debris[1] que não são possíveis de serem totalmente removíveis e suturas que demandem tensão exacerbada do tecido em questão. (SanarMed, 2016?)

Para melhor visualização de qual método prosseguir, necessita-se, primeiramente, exemplificar as concepções divergentes entre infecções e inflamações. Ambas são cenários muito cotidianos no meio médico. Entendê-los como ocorrem, seus sintomas e tratamentos são essenciais. As infecções são provocadas por agentes externos. O organismo do indivíduo irá reagir a entrada de

---

1) do francês debris, significa fragmento, resto; nome usado em publicações médicas de língua inglesa, normalmente, para designar fragmentos de tecidos fibrosos, sedimentos minerais depositados no fundo de órgãos ocos ou cavidades de diversas origens, em resumo descreve o conteúdo de um cisto.

microrganismos, como bactérias ou fungos, através de um processo imunológico, incumbência das células de defesa, os macrófagos. Durante esse período é possível a formação de pus. Quanto aos sintomas que o organismo pode apresentar são: febre, dor local ou muscular, diarreia e fadiga. Já as inflamações, são respostas do organismo em decorrência de uma agressão, tais como cortes e batidas. Essas, também podem se originar a partir de ações contrárias do sistema imunológico, onde os macrófagos acometem ele próprio. No processo inflamatório, decorre a dilatação dos vasos, aumento do fluxo sanguíneo e de outros fluidos corporais para o local lesionado. Por esses motivos, seus sintomas exibem-se por intermédio de vermelhidões, inchaços e dores locais.

Para o tratamento de inflamações geralmente opta-se por medicamentos de cunho anti-inflamatórios, uma vez que esses serão responsáveis pelo minguamento de desconforto e dos efeitos do processo inflamatório. Em caso de infecções, é necessária uma avaliação para identificar qual exatamente o tipo de microrganismo no organismo, resultando, assim, em uma melhor e adequada medicação. As mais comuns são causadas por bactérias, combatidas com antibióticos. Algumas delas, a gonorreia, sífilis e clamídia; por vírus, somente através da introdução de antivirais. Contudo, há determinadas infecções virais que ainda não apresentam fármacos existentes ou documentados cientificamente, que comprovem a total melhora, como

Hepatite B, Hepatite C e HIV, por exemplo; por fungos, a exemplo a candidíase genital pelejada através do uso de antifúngicos; e por parasitas, como a malária (número de incidência de casos é maior no Norte do Brasil, onde há grande presença de matas) e a tricomoníase, hostilizados por intermédio de antiparasitários.

Quanto à profilaxia de contusões infecciosas carentes de um procedimento que requer suturas são resumidas em três fases de cicatrização: a fase inflamatória, a proliferativa e a de maturação e remodelação. Existem fatores que influenciam e interferem no processo de cicatrização, podendo-se mencionar a idade, hipóxia[2], fármacos (corticoides, quimioterápicos, etc.), alterações metabólicas (diabetes mellitus), nutrição (défice de proteínas, vitamina A e C ou zinco) e muitos outros.

- A primeira fase inicia-se após a lesão, a qual apresenta fenômenos de coagulação de fibrina[3]. Quando qualquer tipo de lesão ocorre e, possivelmente, acarreta em um derramamento de sangue, há a coagulação. Esse fato atua como um alarme para elaboração da proteína fibrina. De formato longo e polimerizado, a fibrina estabelece uma malha muito fina ao redor da lesão. Como resultado, a malha estanca o sangue, permitindo a transferência celular para o local, além do estímulo de macrófagos, linfócitos e fibroblastos para combate de possíveis corpos estranhos.

- A segunda fase, que se dá do quinto dia à quarta semana após a lesão, há o processo de angiogênese[4] e proliferação dos fibroblastos, com aparição de matriz extra-celular. Há, também, o alinhamento de fibras de colágeno, potencializando a tensão nas bordas da ferida e, por conseguinte, epilogando a dimensão da mesma.

- A terceira etapa inicia-se durante a terceira semana, podendo, raramente, estender-se por mais de um ano. Neste intervalo, procede a renovação das fibras de

colágeno, formando novos capilares, além de um novo epitélio com remodelação das fibras de colágeno.

FIGURA 1: Etapas ilustrativas do processo de cicatrização

---

2) ausência de oxigênio suficiente nos tecidos para manter as funções corporais

3) proteína atuante como primeira resposta à um ferimento

4) processo de formação de vasos sanguíneos a partir de já preexistentes. É complexo e engloba participação de inúmeras moléculas que estimulam e inibem a formação dos neovasos

Objetivos

Objetiva-se, em geral, com esse artigo:

- aplicar suturas em âmbitos considerados extremos e inacessíveis a assistência médica.

E, especificamente:

- aprofundar sobre o histórico da utilização de suturas;
- determinar quando e quando não utilizá-las;
- estudar casos comuns e frequentes no meio médico-cirúrgico;
- ampliar o conhecimento sobre a classificação dos fios de suturas;
- identificar o melhor fio a ser utilizado em uma ocasião superficial;
- apresentar materiais alternativos já existentes;
- elaborar um conjunto de equipamentos para situações emergenciais.

Materiais e Métodos

Instrumentos de auxílio:

Os instrumentos empregados cirurgicamente, devem compreender, agulhas, bisturis, tesouras, pinças, afastadores, fórceps, anestésicos e, claro, fios.

As agulhas seguem classificações quanto a forma, fundo e geometria, sendo o diâmetro um elemento significativo. Também, variam conforme o tecido a ser suturado e, de maneira geral, devem ser extensas o suficiente para abranger ambos lados da incisão. Caso o diâmetro apresente-se muito vultuoso, tenderá a um maior trauma tecidual; por outro lado, as que tiverem proporção entre seu diâmetro e comprimento, superiores a relação de 1:8, propendem-se arrebentar ou encurvar facilmente. Para tecidos densos, como a derme, requer agulhas triangulares com ponta cortante. Em contrapartida, estruturas delicadas, tais como artérias, agulhas cilíndricas com ponta “romba” são as mais indicadas.

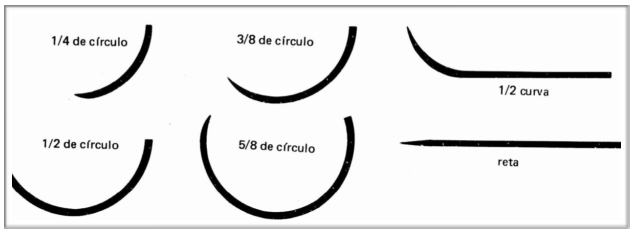


FIGURA 2: Classificação quanto a forma

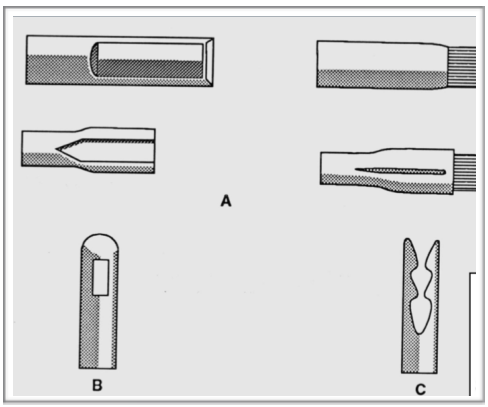


FIGURA 3: Classificação quanto ao fundo

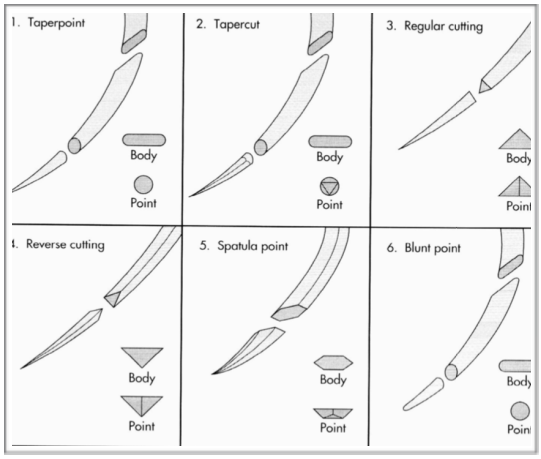


FIGURA 4: Classificação quanto a geometria

Os bisturis, decerto, são um dos mais tradicionais e mais afamados dos utensílios cirúrgicos. Traduzem-se em um cabo reto, com extremidade estreita, colo e, nesse, acoplado uma lâmina. Os bisturis tem por função o corte, incisão ou dissecção de estruturas. Esses podem ser totalmente descartáveis ou apresentarem somente as lâminas removíveis. Os cabos do bisturi apresentam duas dimensões: nº3 e nº4. O primeiro, de lâminas menores (nº 10 a 15), destina-se à cirurgias frágeis; enquanto o segundo, que evidencia um encaixe mais amplo para as lâminas (nº 20 a

25), são para cirurgias gerais. Já as lâminas são determinadas pelo formato e a aplicabilidade. (Bandeira, 2012?)

FIGURA 5: Classificação dos cabos

As tesouras, por sua vez, são instrumentos de corte que contam com grande variedade. São desde curvas ou retas a fortes ou delicadas. As lamínulas classificam-se em simples e serrilhadas com pontas rombas, pontiagudas ou até mesmo uma combinação de ambas. A tesoura reta, inversamente, é mais utilizada para auxiliar em cortes de fios. As tesouras Metzenbaum são indicadas para a diérese em cavidades. As tesouras de Mayo, são comumente utilizadas na rotina cirúrgica quando tecidos são mais espessos ou quando as superfícies exigem retalho de fios.

As pinças, também, abrangem um amplo campo e diverso. A Pinça Hemostática Kelly, tem como serventia o pinçamento de pequenos vasos sanguíneos, promovendo um processo hemostático temporário. Possui anéis e cremalheiras que mantém as pontas fechadas em diferentes graus de pressão. Pinça Hemostática Kocher, apresenta estrias transversais em toda sua face longa e robusta, além de dentes na ponta. Em razão desses “dentes” acaba sendo mais como instrumento de preensão[5]. Por fim, a Pinça de preensão traumática (ALLIS) apresenta múltiplos dentes não traumáticos e é empregada em tecidos vistos como delicados e escorregadios.

Quanto aos afastadores, são subdivididos em dinâmicos, para separação e abertura de campo cirúrgico, ou estáticos, para abertura de cavidades abdominais ou retro-extremais. A fim de afastar planos superficiais, como a derme, tecidos subcutâneos e alguns músculos, é necessário uma exposição do campo operatório com aplicação constante de tração nas extremidades. Essas características se

referem ao Afastador Dinâmico de Farabeuf. Em exclusividade aos tecidos musculares, é aconselhável o uso de afastadores com extremidades de dois a seis ramos pontiagudos, tais como o Afastador Dinâmico Volkman. O Afastador Estático de Finochietto, diferentemente, promove a abertura de paredes intercostais ou mediosternais do tórax.

Haja vista os anestésicos, esses requerem uma atenção especial. Consistem em fármacos que exercem ação imobilizante temporária, inibindo atividades motoras. A triagem de um anestésico deve levar em conta o tempo cirúrgico, as necessidades da operação, o potencial de reações e os problemas relacionados ao metabolismo do indivíduo. Os anestésicos são catalogados por ação curta ou intermediária, e longa duração. Entretanto, irão depender diretamente da quantidade de dose aplicada. A Lidocaína é um exemplo de anestesia a curta duração muito utilizada no meio cirúrgico, tendo início da ação de um a cinco minutos. De função amida, estabiliza a membrana neuronal e inibe condução de impulsos, constituindo toxicidade moderada.

Uma alternativa à ela, é a Xilocaína, pomada anestésica que, em sua composição contém Lidocaína. Após a aplicação, a pomada tem seu início de ação, igualmente, dentro de um a cinco minutos, persistindo no máximo por, aproximadamente, de dez a quinze minutos. Pacientes com tireotoxicose[6], problemas ou doença no coração, além de alérgicos a Cloridrato de Lidocaína ou a outros componentes da fórmula, a pomada Xilocaína é contraindicada. Gestantes ou lactantes, pessoas com crises de asma ou com problemas de fígado, devem ter autorização médica para aplicação. A Bupivacaína, por outro lado, é anestesia de prorrogada duração, de até doze horas, embora tenha início de reação mais vagarosa. Entretanto, é apontada como cerca de quatro vezes mais tóxica que a Lidocaína. Para aplicação anestésica, evita-se o emprego de seringas de maior volume ou agulhas muito calibrosas; para mais, há os adversos efeitos, geralmente, em razão da superdosagem ou injeção inadequada da substância. (Hospitalar Distribuidora, 2014?)

---

5) destinados a agarrar tecidos.

6) doença provocada por venenos que chegam a corrente sanguínea pela glândula tireoide ou devido a atividade excessiva da glândula tireoide; adenoma tóxico da tireoide.

Classificação dos fios:

Nomeia-se fio ideal aquele que apresenta propriedades exclusivas e excelentes que auxiliarão no manuseio cirúrgico. Contudo, não há um que possa ser marcado, definidamente, um material de sutura ideal. Deve-se, portanto, evidenciar suas particularidades, como: boa segurança nos nós; adequada resistência tênsil; decadente reação tecidual; incapacidade de provocar reações alérgicas; não ser carcinogênico; não ser eletrolítico; não provocar infecções; prover estiramento até cumprir a fase de proliferação; ser resistente ao meio no qual atua; e ser, de preferência, monofilamentar[7].

Mesmo tendo em mente estes princípios, é de extrema importância observar que a escolha de um material para o desenvolvimento cirúrgico e o pós-operatório é, dessarte, que o fio seja tão ou mais forte que tecidos normais, sendo cenários para a pele e a fáscia; e, adversamente, estômago, intestino e bexiga urinária, tecidos tidos como mais fracos. Correferindo-se às cicatrizações, as suturas não serão necessárias após este processo. Salienta-se que suturas monofilamentares suportam mais contaminação que as multifilamentares e, fios sintéticos são, presumivelmente, tidos como superiores aos naturais. Por fim, não menos relevante, os fios com origem de componentes como ácido poliglicólico (Dexon), poliglactina 910, polidioxanona, nylon monofilamentar e polipropileno têm menor incidência de infecção quando usado em tecidos contaminados.

Por tais motivos, os fios são fragmentados em duas grandes categorias: Absorvíveis de origem orgânica, natural multifilamentado (ex. categute) ou sintética multifilamentado (ex. ácido poliglicólico, poliglactina 910) e monofilamentado (ex.poligliconato, polidioxanone), absorvidos através de processos biológicos e, com o decorrer do tempo, desaparecem do local suturado; Não-absorvíveis ou Inabsorvíveis, também de princípio orgânico ou natural multifilamentado (ex. algodão, aço inoxidável) e sintético multifilamentado (ex. poliester, nylon), não serão

absorvidos pelo organismo, permanecendo no local onde foram posicionados indefinidamente ou até sua remoção mecânica.

7) cada fio é composto de um único filamento compacto.

O calibre dos fios, responsáveis pela tensão na sutura, varia de nº 0 até nº 12.0. Quanto menor o número de zeros, maior o calibre do fio. Desse modo, um fio 2.0 (dois zeros) é mais calibroso que um fio 4.0 (quatro zeros). Cada calibre tem sua aplicação: em oftalmologia e microcirurgia (7.0 – 12.0); na face e vasos (6.0); no pescoço (5.0); mucosa, tendão e pele do abdome e tronco (4.0); extremidades e intestino (3.0); fáscia e vísceras (2.0); parede abdominal, fáscia e ortopedia (0-3); há outras aplicações com relação ao tecido, como observa-se na Figura 6:

ESCOLHA DO TIPO DE SUTURA E FIO DE ACORDO COM O TECIDO

TECIDO	SUTURA MAIS RECOMENDADA	FIO	CALIBRE
Pele	Descontínuos: simples ou Donatti Contínuos: Intradérmico	Não-absorvível ou absorvível em tempo médio ou longo	4-0 ou 5-0
Subcutâneo	Nenhuma, pontos simples ou chuleio	Absorvível em tempo curto ou médio	3-0 a 5-0
Musculatura	Pontos simples, em U ou X sem apertar	Absorvível em tempo médio ou longo	2-0 ou 3-0
Aponeurose	Ponto simples ou chuleio	Não absorvível ou absorvível em tempo longo	0 ou 1

FIGURA 6: Tabela do tipo de sutura e fio de acordo com o tecido

Na segunda coluna da Figura 6 é permissível a percepção de concepções quanto aos tipos de suturas. Essas são resumidas em Interrompidas ou Contínuas. As suturas Interrompidas tem nós atados e fios cortados depois de uma ou duas passagens nos tecidos, ou seja, o rompimento de um nó, não comprometerá na integridade dos outros. Apesar disso, demonstra uma elaboração mais lenta e trabalhosa. Já as Contínuas, o fio não é cortado antes do término do último nó. Nessa técnica, emprega-se menos material, quando comparada às Interrompidas. Contudo,

tem-se um menor controle da tensão e há possibilidade de rompimento. (Abrantes, 2018)

Tratam-se de alguns pontos elementares:

- *Ponto Simples (interrompido):* um dos mais utilizados e dado como "ponto universal". É ótimo para suturas realizadas sob a derme.
- *Ponto simples invertido (interrompido):* uma variação do Ponto Simples, possui nó oculto no íntimo do tecido. É um ponto de sustentação permanente que tem por finalidade reduzir a tensão na linha suturada.
- *Donatti ou U vertical (interrompido):* consiste na associação de dois Pontos Simples. Cada lado da borda tecidual é perfurado duas vezes, sendo comum quando há hemorragia subdérmica e dérmica. É capaz de minimizar a tensão e promove boa coaptação[8] das bordas, evitando sua invaginação.
- *Ponto em U horizontal ou Colchoeiro (interrompido):* quase semelhante ao Donatti, difere somente em relação a posição das alças. É usado para em suturas com certa tensão, como hérnias ou aponeurose, onde há o bloqueio da coaptação das bordas.
- *Ponto em X (contínuo):* responsável pelo aumento na superfície de apoio de uma sutura para hemostasia ou aproximação. Normalmente é utilizado para fechamento de paredes e suturas de músculos, ou até no couro cabeludo.
- *Chuleio simples (contínuo):* lépido e simples de execução, pode ser aplicado em qualquer tecido com bordas não muito espessas. Habitualmente usual em suturas de vasos, peritônio[9], músculos aponeurose e tela subcutânea.
- *Chuleio ancorado (contínuo):* tem seu fio passado adentro da alça anterior, constituindo uma âncora antes de ser tracionado. Hoje é pouco utilizado, mas ainda tem significância.
- *Intradérmica (contínuo):* com ótimo resultado estético, essa técnica tem a agulha passada horizontalmente através da derme superficial aproximando as bordas. Deve ser aplicada em feridas com pouca tensão.

Vale salientar certos termos a serem tomados em alguma inesperada ocasião. Para uma boa sutura, indica-se as seguintes medidas: anti-sepsia e assepsia devidamente corretas, união de tecidos de mesma natureza, de acordo com as regiões anatômicas, hemostasia adequada, edução ou extermínio de necroses e espaços mortos, lábios ou bordas da ferida limpos e ausência de tecidos desvitalizados.

Já submerso ao procedimento, atente-se à execução das próprias suturas, as quais devem respeitar o protocolo de observação da distância regular e segura para o manuseio da agulha em relação às bordas da ferida, distribuir os pontos com espaçamento uniforme, manter regular a perpendicularidade ou paralelismo do trajeto da agulha em relação ao eixo da ferida, ao término, cortar o fio a uma distância segura dos nós, optar conscientemente os fios, calibres e o padrão de sutura, de acordo com os tecidos ou órgãos a serem suturados, tracionar os terminais, durante a confecção de nós, apenas o suficiente para a adequada aproximação das bordas, evitando isquemia[10] e deiscência[11].

---

8) ato ou efeito de reduzir ossos deslocados ou de manter as extremidades dos ossos fraturados em boa posição até a consolidação da fratura.

9) membrana serosa que reveste as paredes da cavidade abdominal e recobre órgãos abdominais e pélvicos. Entre as suas duas camadas - parietal e visceral - está a cavidade peritoneal. A função do peritônio é sustentar e proteger os órgãos abdominopélvicos.

10)Redução do fluxo sanguíneo.

11) disjunção parcial ou total de qualquer camada da ferida cirúrgica, uma complicação em que uma ferida não cicatriza ou abre ao longo de sua linha de incisão após a cirurgia. É considerada uma das complicações cirúrgicas mais graves, com um índice de mortalidade de até 10%.

Materiais alternativos:

Com o frenético progresso da medicina e da tecnologia, desenvolveu-se novos substitutos às suturas. Dentre os inúmeros concebidos até então, alguns deles são: os Grampeadores, Adesivos e Fitas Adesivas.

Os Grampeadores têm seus grampos aplicados um a um a fim de aproximar superfícies ou fixar estruturas. A especificação varia entre Simples (Cutâneos ou de

Fixação), aqueles que Suturam e que Suturam e Cortam (Anastomose). O primeiro trata-se da oclusão da derme que, no pós-operatório, necessita-se da remoção desses. Os grampos de fixação são usados para fixar telas em herniorrafias realizadas por laparoscopia. O segundo relacionado, em geral, à situações em que há indispensabilidade de suturas contínuas, tem uma aplicação ampla desde o tubo digestório até a conclusão do reto ou de brônquios e em procedimentos no tórax. Por fim, o terceiro apresenta mecanismos capazes de secção e, simultaneamente, de suturação, permitindo a realização de anastomoses de vísceras ocas. São subdivididos em: lineares cortantes e circulares.

- *Grampeadores Lineares Cortantes:* servem também para realização de anastomoses. A presença da lâmina que corta o tecido, ao mesmo tempo em que a sutura, é realizada pela aposição sequencial dos grampos. São de grande utilidade em cirurgias como gastrectomias e bariátricas. Podem, também, ser adaptados a procedimentos laparoscópicos em ligaduras de pedículos de órgãos, como o baço e o rim.
- *Grampeadores Circulares:* compostos por uma parte menor removível, a ogiva, e a outra maior e circular, ondee ssa é justaposta. Suas principais aplicações são em anastomoses colorretais e esofagojejunais. Após o grampeamento, deve-se verificar a integridade dos anéis seccionados, para que não hajam rupturas.

Os Adesivos, devem conter substâncias adesivas que adiram velozmente ao tecido, não emanem calor, permaneçam estáveis à temperatura do corpo, mantenham adesividade mesmo em meio úmido e não devem lesivar aos processos de cicatrização. Os Adesivos mais comuns são aqueles derivados do cianoacrilato e da fibrina. Os Adesivos de cianoacrilato geralmente não contêm estabilizadores ou co-reagente em função de sua propriedade homopolimerizada a temperatura ambiente. Clinicamente, é empregado para reparar lesões traumáticas na face, oclusão de fístulas externas do tubo digestivo, em cirurgias da retina, em varizes sangrantes do tubo digestivo e também em procedimentos odontológicos. Já a cola de fibrina é um grande concentrado de proteínas plasmáticas humanas que apresenta

altos teores de afibrinogênio e fibronectina. Esses componentes, em contato com a trombina (diluída em cloreto de cálcio), são ativados e, para assegurar potencialização da ação desses, acrescenta-se a aprotinina, agente antifibrinolítico que fornece estabilidade ao coágulo formado. É indicado para hemostasia local, usuários de anticoagulantes, suturas mecânicas do pulmão, fixação de enxertos cutâneos de espessura parcial, redução da hemorragia peri-operatória, manutenção de continuidade de nervos periféricos lesados por traumatismos, cirurgias do tímpano e muitas outras. (Rivoire et al., 2003)

Quanto às Fitas Adesivas, é popularmente utilizado a Fita Adesiva em Gel. Essa, conforme outros fundamentos realizados, promove a cicatrização de lesões hipertróficas (recentes ou antigas), queloides ou queimaduras, em razão de sua ação anti-inflamatória e antioxidante. O benefício desse material alternativo é, naturalmente, o período curto de vermelhidão na região de cicatrizes. Ademais, a aparência final das feridas mostram-se melhores e com menos probabilidade de reformular queloides.

Resultados e Discussão

Introduzidos e exemplificados todos os tópicos até então redigidos e, considerando os ambientes aqui contextuados, deve-se ter em mente que alguns recursos não estarão disponíveis ao momento. Portanto, estabelece-se uma lista de equipamentos e procedimentos para ocasiões que necessitarem de instantâneo e temporário auxílio. Recapitula-se que, o que é proposto nesta referência é a disponibilização de um conhecimento prévio sobre o assunto, entretanto, jamais, em qualquer circunstância, substituirá um olhar profissional acerca do tema decorrido.

Para isso, um conjunto completo de primeiros socorros deve constituir, a princípio, de água oxigenada, soro fisiológico e álcool, agulhas esterilizadas, algodão, gaze, barra de sabão, bolsa de água quente, compressa de gelo e outras limpas, cotonetes, luvas descartáveis para procedimentos, pinça comum pequena, sachê de toalhas antissépticas, seringa 20 ml, spray antisséptico, termômetro, tesoura simples e por fim, os fios adequados à uma sutura. A metodologia que se centralizará é uma lesão na derme superficial. Agulhas triangulares e de ponta cortante, fio de nylon ou Dexon com calibre 4.0, pinça de grandeza média é de bom adequamento, além da

Xilocaína em pomada. Em relação ao procedimento a ser escolhido, é válido a sutura do tipo Ponto Simples (interrompido), apresentada minuciosamente na Figura 7 abaixo.

Quanto a assepsia, a priori, deve-se estar atento a lesões extensas, porém

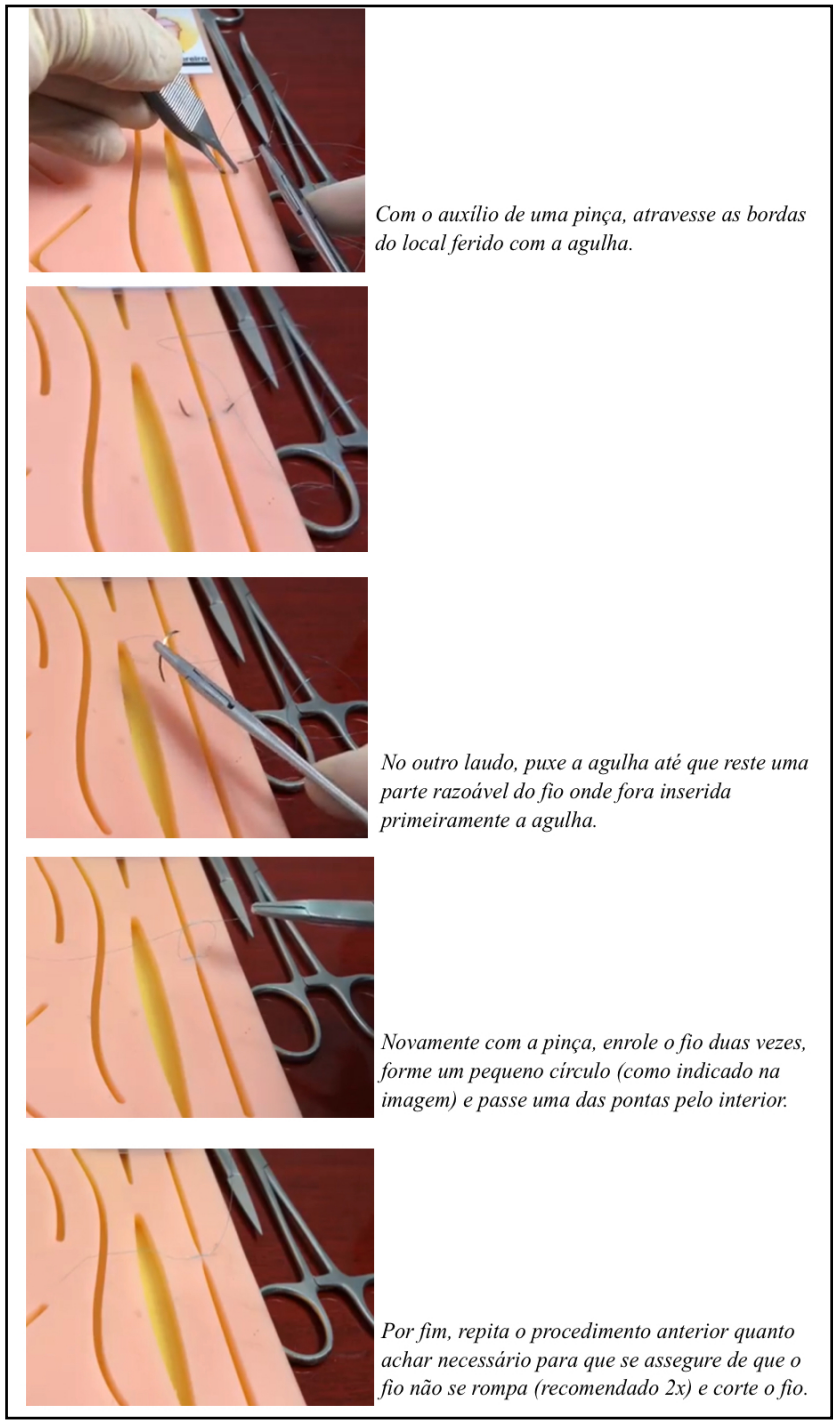


FIGURA 7: Etapas do procedimento de sutura do tipo Ponto Simples Interrompido

sem empregar pontos, pode-se fazer um curativo usando gaze, ataduras e uma fita.

A princípio, limpe o local com soro fisiológico para remoção de detritos e mantenha a região do ferimento hidratada. É de extrema importância nunca aplicar um curativo sobre uma ferida prontamente seca, pois tal prejudicará o processo de cicatrização, bem como a remoção do curativo, quando a troca for necessária. Ademais, nunca aplique algodão ou gaze que solte fibras ou fiapos, estes irão aderir ao machucado, também dificultando sua cicatrização. Diante desses, é preferível curativos à base de celulose bacterianas e de uso individual. Em outras ocasiões para conter sangramentos, são indicados curativos de compressão. A pressão é utilizada em favor do estancamento de sangue para que possa ser efetuado outros procedimentos necessários. Ressalta-se que, caso o sangramento seja intenso ou em jato, será obrigatório e emergencial a procura de algum especialista médico. (em situações de difícil acesso, aconselha-se que se estanque o máximo possível da vazão até que a assistência médica tenha como examinar o ferimento). (Bionext, 2017)

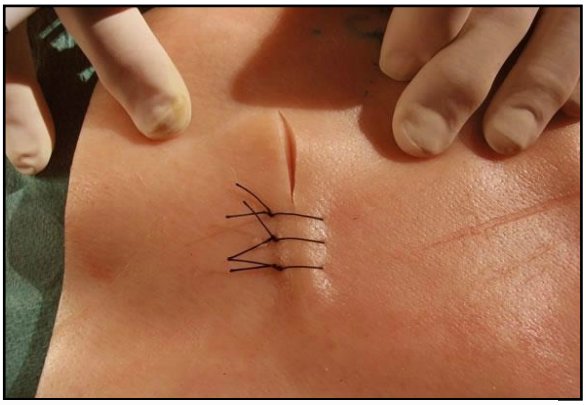


FIGURA 8: Aparência final de um Ponto Simples

Conclusão

Destarte, o transcrito procurou inferir um suprassumo de conceitos e práticas, a respeito do emprego das suturas, quais os tipos e classificações de fios e os mínimos materiais requeridos, suas factíveis infecções e como proceder, além de procedimentos de pontos mais periódicos. Assim, é esperado que o legente compreenda e opte pelo mais vantajoso artifício, o qual corroborará nas circunstâncias em que se apresente, não desconsiderando, notoriamente e, agora mais que nunca, o protocolo de assepsia. Ratifica-se, por uma última vez, que estes processos destinam-se ao dilucidação e amparo o paciente em extrema necessidade, jamais comutará um profissional da área.

Referências

- CONTESINI, E. **Fios e Padrões de suturas**. Uni. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Disponível em: http://www.ufrgs.br/blocodeensinofavet/ensino/aulas-e-cronograma/aula-cirurgia-4-sintese-e-suturas/at_download/file. Acesso em: 09/06/2020.
- FERNANDEZ, G. **Você sabe quando utilizar cada ponto de sutura?.** E-sanar, 2016. Disponível em: https://www.e-sanar.com.br/aluno/noticia/236,voce-sabe-quando-utilizar-cada-ponto-de-sutura.html. Acesso em: 09/06/2020.
- BACELAR, S. CECILIA, C. ALVES, G. TUBINO, P. **Expressões médicas: falhas e acertos.** Rev. Med. Res. V.1 de Jan/Mar 2009. Disponível em: http://crmpr.org.br/publicacoes/cientificas/index.php/revista-do-medico-residente/article/download/161/160. Acesso em: 09/06/2020.
- DAMICO, F. **Angiogênese e doenças da retina**. Arq. Bras. Oftalmol. vol.70 no.3 São Paulo May/June 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492007000300030. Acesso em: 09/06/2020.
- **Fibrina: O que é, e qual seu uso na odontologia?**. Kasvi, 11.out.2019. Disponível em: https://kasvi.com.br/o-que-e-fibrina-uso-odontologia/. Acesso em: 09/06/2020.
- **Sutura: tipos, princípios básicos, objetivos, técnicas e fios**. SanarMed. Disponível em: https://www.sanarmed.com/suturas-principios-basicos. Acesso em: 09/06/2020.
- **Diferenças entre infecção e inflamação**. Pfizer. Disponível em: https://www.pfizer.com.br/noticias/diferenca-entre-infeccao-e-inflamacao. Acesso em: 09/06/2020.
- BASBAUM, C. **Conheça as infecções mais comuns.** Pró-Matrix. Disponível em: http://promatrix.com.br/conheca-as-infeccoes-mais-comuns/. Acesso em: 09/06/2020.
- ABRANTES, B. **Sutura: tudo o que um estudante de Medicina precisa saber sobre esse procedimento!**. Stoodi, ago 29, 2018. Disponível em: https://www.stoodi.com.br/blog/2018/08/29/sutura/. Acesso em: 09/06/2020.

- **Sutura**. Slide Share. Disponível em: https://www.slideshare.net/mobile/rafaliberato/manual-de-sutura. Acesso em: 09/06/2020.
- **7 Tipos de Suturas Que Estudantes de Medicina Devem Conhecer**. Projeto Medicina. Disponível em: https://projetomedicina.com.br/artigos/7-tipos-de-suturas-que-estudantes-de-medicina-devem-conhecer/. Acesso em: 09/06/2020.
- DUTRA, F. **Síntese Cirúrgica**. Slide Share, Cir. Aparelho Digestivo. Disponível em: https://pt.slideshare.net/mobile/FernandoDutra1/1-fios-de-sutura. Acesso em: 09/06/2020.
- BARROS, M. GORGAL, R. MACHADO, A. CORREIA, A. MONTENEGRO, N. **Princípios Básicos em cirugia: fios de sutura**. Acta. Med. Port. 2011. Disponível em: https://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/download/1560/1144. Acesso em: 09/06/2020.
- BANDEIRA, A. **Instrumentação Cirúrgica**. Slide Share. Disponível em: https://pt.slideshare.net/mobile/ALINEBANDEIRA9/instrumentais-cirrgicos-aula-6. Acesso em: 09/06/2020.
- **Tempos cirúrgicos ou operatórios**. Sanar, out. 2019. Disponível em: https://www.sanarsaude.com/blog/tempos-cirurgicos-ou-operatorios. Acesso em: 09/06/2020.
- **Resumo Prático: Tempos Cirúrgicos**. Sanar, 2019. Disponível em: https://www.sanarsaude.com/blog/tempos-cirurgicos-resumo-pratico-enfermagem-cirurgia-carreira. Acesso em: 09/06/2020.
- **Pomada Xilocaína: para que serve?**. Hospitalar Distribuidora. Disponível em: https://www.hospitalardistribuidora.com.br/i/pomada-xilocaina-para-que-serve.html. Acesso em: 09/06/2020.
- **Fita adesiva de gel**. Model Forma. Disponível em: http://www.modelforma.com.br/fita-adesiva-gel. Acesso em: 09/06/2020.
- RIVOIRE, H. FAGUNGES, D. TAHA, M. **Adesivos cirúrgicos**. Vittalle, Rio Grande, 15(2): 11-21, 2003. Disponível em:

https://periodicos.furg.br/vittalle/article/download/7572/4924. Acesso em: 09/06/2020.

- DUARTE, A. DOS SANTOS, E. **Suturas mecânicas**. Rev. Col. Bras. Cir. vol.29 no.5 Rio de Janeiro 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912002000500010. Acesso em: 09/06/2020.
- CARMO, L. **Peritônio e cavidade peritoneal**. Kenhub, 15 de Maio de 2020. Disponível em: https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/peritonio. Acesso em: 09/06/2020.
- PEREIRA, J. **Sutura Simples Separada ou Simples Interrompida (Ponto Simples): Técnica Cirúrgica**. YouTube, 14 de novembro de 2019. Disponível em: https://m.youtube.com/watch?v=HPXp4M9iNg8. Acesso em: 28/08/2020.
- **5 Passos para tratamento de feridas com curativos**. Bionext, 28 de novembro de 2017. Disponível em: http://www.bionext.com.br/2017/11/5-passos-para-tratamento-de-feridas-com-curativos/. Acesso em 28/08/2020.

J7 - CIANOBACTÉRIAS EM MARTE

Daniel Marco; Felipe Maia; Joao Pedro Affonso; Luca Malagrino eThiago Camargo

Professor orientador: Gabriel Oliveira Steinicke

Resumo

Este Artigo apresenta um método de como o ser humano pode sobreviver/viver em um local com a atmosfera diferente, ou seja, com escassez de oxigênio, usando as cianobactérias como gerador de O. Utilizando a plataforma Excel, mostrará as possibilidades e custos do experimento utilizado para uma residência marciana.

PALAVRAS-CHAVE: ser humano; atmosfera; oxigênio; sobreviver.

Abstract

This article presents a method of how human beings can survive / live in a place with a different atmosphere, that is, with a shortage of oxygen, using cyanobacteria as an O2 generator. Using the Excel platform, it will show the possibilities and costs of the experiment used for a Martian residence.

KEY-WORDS: human being; atmosphere; oxygen; survive.

Introdução

O crescimento da população, o crescimento das atividades industriais, o uso de fertilizantes na agricultura e o descarte de resíduos sanitários, se não forem adequadamente tratados, enriquecerão artificialmente os ecossistemas aquáticos em certa medida. Eutrofização (ESTEVES, 1998). Cerca de 30% a 50% do ambiente aquático do continente mundial é eutrófico, próximo a centros urbanos e áreas agrícolas (emissões de nitrogênio e fósforo, níveis mais altos de nutrientes necessários para organismos autotróficos (TUNDISI & TUNDISI, 1992). Causas da eutrofização: redução de oxigênio, morte de peixes, alterações na diversidade de espécies, alterações no pH e florescimento de cianobactérias (CALIJURI, 2006).

Cianobactérias ou cianobactérias são procariontes e organismos fotossintéticos, e existem aproximadamente 150 gêneros e 2000 espécies. As flores de cianobactérias são consideradas um risco para a saúde pública em todo o mundo, porque certas espécies liberam toxinas que são prejudiciais a seres humanos e animais e não foram eliminadas após tratamento de rotina na ETA (FUNASA, 2003).

O controle de cianobactérias na fonte de suprimento foi inserido no Regulamento do Ministério da Saúde 518 e na Resolução 357 do CONAMA. Ambos enfatizam a importância do controle e monitoramento por meio de microanálises. Ponto de identificação para contagem de células pela autoridade competente.

De acordo com as disposições do CONAMA, os resultados da fonte de água de Classe II não devem exceder 50.000 células / ml, e de acordo com o Regulamento MS 518, quando o resultado da fonte de água é superior a 20.000 células / ml, a quantidade de água tratada com ETA(Estação de tratamento de água) deve ser analisada pelo hidrômetro do hospital , Incluindo hemodiálise e outras funções, deve ser testado quanto a toxinas cianobactérias. O caso mais famoso de contaminação por cianobactéria relatado no Brasil ocorreu em 1996. Na cidade de Caruaru (PE), cerca de 70 pessoas morreram

Na cidade de Sorocaba (SP), com uma população de 680.000 habitantes, 85% dos moradores receberam água tratada das duas nascentes, Barragem de Itupararanga e Barragem de Ipanema. Atualmente, a CETESB classifica a barragem de Itupararanga como Classe II, caracterizada pela APA desde 1998. Atende duas cidades, Votorantim e Ibiúna, enquanto as principais cidades atendem Sorocaba. Possui 40 quilômetros de extensão e ocupa parcialmente várias cidades da região, com capacidade estimada de 355.000.000 de litros de água e forma o rio Sorocaba, o maior afluente da margem esquerda do rio Tietê (Smith, 2003). A proporção da barragem de Ipaneminha é muito pequena e é usada apenas como auxílio durante os dias de pico da água. Este último não possui classificação CETESB.

Ao longo do ano de 2020 cientistas e pesquisadores estão estudando e se informando cada vez mais sobre as possibilidades de o homem se instalar em Marte. O trabalho do grupo foi intencionando justamente para essa finalidade, buscar informar leitores sobre como o ser humano teria os recursos para viver no planeta vermelho, e é aí que as cianobactérias entram, para nos fornecer Oxigênio.

Utilizando esse dados, o experimento seria feito de forma teórica, por via da plataforma Excel, que nos permite calcular o custo e a quantidade de oxigênio necessária para que o experimento dê certo. Além disso, o experimento de forma real seria praticamente impossível, pois não teríamos como viabilizar viagens a marte e construções em outro planeta.

Objetivos

Objetivo geral:

Como obter oxigênio para a sobrevivência dos seres humanos em Marte a partir de cianobactérias.

Objetivos específicos:

- Estudar o cultivo de Cianobactérias;
- Descobrir o modo de como as cianobactérias sobrevivem em marte para a produção de Oxigênio;
- Relacionar a quantidade de cianobactérias que precisam para um ser humano sobreviver ;
- Concluir se é possível a sobrevivência dos seres humanos a partir de cianobactérias.

Material e Método

O experimento terá como sua base e ferramenta o Excel. Neste instrumento foi criada uma espécie de calculadora que, conforme as fórmulas colocadas, calcula o custo de produção de oxigênio por meio de cianobactérias no projeto de uma residência marciana com base no número residentes da casa.

Os dados obtidos para a realização desse trabalho foram retirados de diversos artigos que mostravam a quantidade que cada unidade de área de cianobactérias produz de oxigênio e artigos de venda de cianobactérias especificas para a alta produção de oxigênio, e assim levantar o valor para tal cultivo. Além disso, foram utilizados tanques de água salgada de 100L em locais de alta luminosidade, por

serem seres fotossintetizantes e precisarem de luz para a sobreviverem e se reproduzirem.

Resultados e Discussão

Com base nos cálculos obtidos com a calculadora do Excel, no qual foi pego a quantidade de oxigênio consumido por um indivíduo ao longo de um dia (em média), e igualado a quantidade de oxigênio produzido por um metro quadrado de cianobactérias diariamente multiplicado pela quantidade dessas bactérias. Devido a esses fatores, o valor final a se pagar do experimento seria R$ 700,00; visto que o custo do metro quadrado de cianobactérias, que produz 1000L de oxigênio, está por volta de R$ 250,00; dessa forma, para que fosse produzido 2000L seria preciso 2x mais bactérias.

Conclusão

Após semanas de pesquisas em artigos científicos e cálculos, é possível concluir que, em relação à respiração, os seres humanos teriam condições de habitar o planeta vermelho, visto que a produção de oxigênio por meio de cianobactérias é feito em larga escala e com uma alta taxa de produção, além do valor de R$700,00 por pessoa ser um preço não exorbitante para alguém que irá explorar um planeta.

Referências

Leite, A.R.C, Smith, W.S. MONITORAMENTO DE CIANOBACTERIAS EM MANANCIAIS DA BACIA DO RIO SOROCABA (SP), COM ENFASE NAS REPRESAS DE ITUPARARANGA E IPANEMINHA. Sociedade de Ecologia do Brasil. Disponivel em:< http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/2009/resumos_ixceb/34.pdf >. Ano de publicação: 2009. Acesso em: 13/03/2020

Alves, Michela Suely Adriani. Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais. Escola de Engenharia de São Carlos. Disponivel em:< https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-14042016-101810/en.php >. Ano de publicação: 2005. Acesso em: 13/03/2020

Monteiro, Graça Maria Viana. Evolução da atmosfera nos planetas interiores. Universidade do Porto. Disponível em: < https://repositório-

aberto.up.pt/handle/10216/14342 >. Ano de publicação: 2001 Acesso em: 22/04/2020

RIOS JACINAVICIUS, FERNANDA. MANUAL PARA CULTIVO DE CIANOBACTÉRIAS. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Fernanada_Jacinavicius/publication/327779181_MANUAL_PARA_CULTIVO_DE_CIANOBACTÈRIAS/links/5ba3de00a6fdccd3cb6622dd/MANUAL_PARA_CULTIVO_DE_CIANOBACTÈRIAS>Ano de publicação: 2013. Acesso em 13/03/20

Aquino, Eveline Ribeiro, Lacerda, Sírleis Rodrigues, Freitas, Antônia Ionara Gonçalves. CIANOBACTÉRIAS DAS LAGOAS DE TRATAMENTO DO ESGOTO MO SEMI-ÁRIFO NORDESTINO. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:< https://periodicos.ufsc.br/index.php/insula/article/view/2178-4574.2010v39p34>. Ano de Publicação;2010. Acesso em: 13/03/2020.