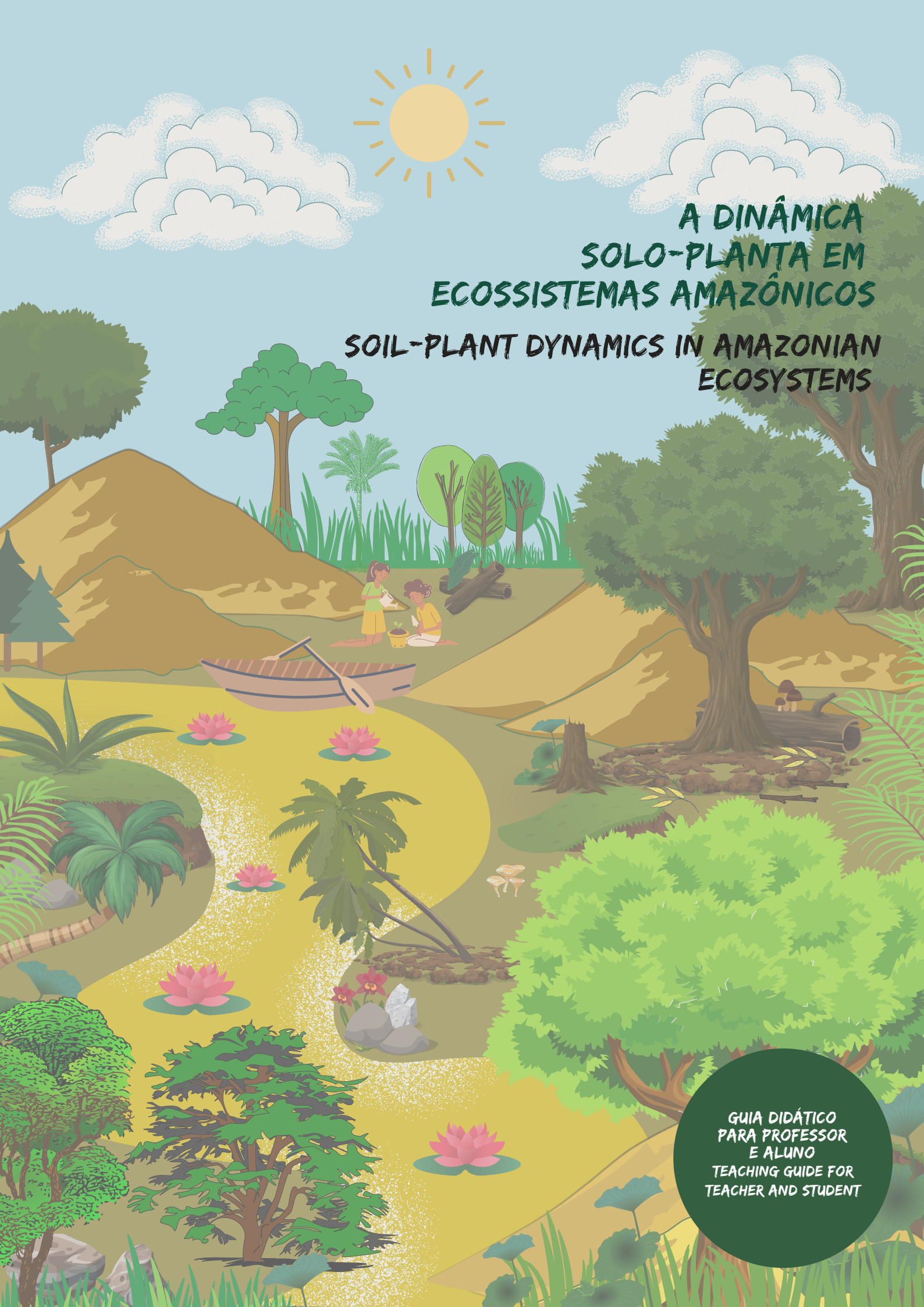


A Dinâmica Solo-Planta em Ecossistemas Amazônicos

Soil-Plant Dynamics in Amazonian Ecosystems





A DINÂMICA SOLO-PLANTA EM ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

SOIL-PLANT DYNAMICS IN AMAZONIAN ECOSYSTEMS

GUIA DIDÁTICO
PARA PROFESSOR
E ALUNO
TEACHING GUIDE FOR
TEACHER AND STUDENT

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

S676d Soares, Anderson Colares.
A dinâmica solo-planta em ecossistemas amazônicos = Soil-plant dynamics in amazonian ecosystems / Anderson Colares Soares, Lucilene da Silva Paes, Juliana Mesquita Vidal Martinez de Lucena. – Manaus, 2021.

53 p. : il. color.

Produto Educacional proveniente da Dissertação - Proposta didática sobre a interação solo-planta e a dinâmica dos ecossistemas amazônicos. (Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2021.

ISBN 978-65-88247-51-8

1. Ensino tecnológico. 2. Interação solo-planta. 3. Amazônia. I. Paes, Lucilene da Silva. II. Lucena, Juliana Mesquita Vidal Martinez de. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. IV. Título.

CDD 371.33

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

Este produto foi desenvolvido a partir da dissertação intitulada “Proposta Didática Sobre a Interação Solo-Planta e a Dinâmica dos Ecossistemas Amazônicos”, realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM - CMC.

- **Nível do Ensino** - Ensino Fundamental
- **Área de Conhecimento** - Ciências da Natureza
- **Público-alvo** - Professores e alunos do Ensino Fundamental
- **Organização do Produto** - Este Guia Didático está organizado em quatro unidades, os quais seguem a seguinte ordem; Unidade 1 – Solo; Unidade 2 – Planta; Unidade 3 – Interação Solo-Planta; Unidade 4 – Práticas que Demonstram a Interação Solo-Planta.
- **Registro do Produto** - Biblioteca do IFAM Campus Manaus Centro - Paulo Sarmento.
- **Instituição Financiadora** - FAPEAM
- **Disponibilidade** - Irrestrita, mantendo-se o respeito à autoria do produto, não sendo permitido o uso comercial por terceiros.
- **Divulgação** - Impressa e digital (disponível no site do programa)
- **Idiomas** - Português
- **Elaboração do Produto** - Anderson Colares Soares sob a orientação da Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes e coorientação da Profa. Dra. Juliana Mesquita Vidal Martinez de Lucena
- **Diagramação** - Jhiemelle Amanda da Silva Rocha / jhiemelleamanda13@gmail.com

APOIO



(92) 3621 - 6700
www.cmc.ifam.edu.br



(92) 3621-6732
ppget.ifam.edu.br/
sec.ppget.cmc@ifam.edu.br



(92) 3878-4000
fapeam.am.gov.br/r

E-mail: andersonsoaresbio@gmail.com/lucilene.paes@ifam.edu.br

APRESENTAÇÃO

A Dinâmica Solo-Planta em Ecossistemas Amazônicos

Mestrando: Anderson Colares Soares

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes

Co-orientadora: Profa. Dra. Juliana M. V. M. de Lucena

Produto da dissertação intitulada "**Proposta Didática Sobre a Interação Solo-Planta e a Dinâmica dos Ecossistemas Amazônicos**" do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico (PPGET) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, como exigência parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.

Linha de Pesquisa: Recurso para o Ensino Técnico, e Tecnológico

RESUMO

Este produto se originou a partir da dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico (PPGET) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Campus Manaus Centro, com a finalidade de auxiliar professores e alunos de Ciências da Natureza na abordagem da temática Dinâmica Solo-Planta em Ecossistemas Amazônicos. Essa interação é primordial para o ecossistema, pois o solo é um dos principais locais de interação onde ocorre uma diversidade de contribuições para o melhoramento das plantas e sustentabilidade do sistema e essa interação passa por diversas etapas, sendo elas: transporte de água e nutrientes, metabolismo das plantas e o ciclo do Carbono e Nitrogênio. Então, esse guia didático poderá auxiliar professores e alunos, facilitando o processo de ensino, contextualizando esses conhecimentos na Amazônia e proporcionando novos conhecimentos para melhor compreender este bioma.

Palavras-Chave: Ensino; Interação Solo-Planta; Amazônia.

ABSTRACT

This product originated from the dissertation developed in the Postgraduate Program in Technological Teaching (PPGET) of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas - IFAM, Campus Manaus Centro, with the purpose of helping teachers and students of Science in Nature in the approach of Soil-Plant Dynamics in Amazonian Ecosystems. This interaction is essential for the ecosystem, as the soil is one of the main sites of interaction where there is a diversity of contributions to the improvement of plants and sustainability of the system and this interaction goes through several stages, namely: transport of water and nutrients, plant metabolism and the carbon and nitrogen cycle. So, this didactic guide can help teachers and students, facilitating the teaching process, contextualizing this knowledge in the Amazon and providing new knowledge to better understand this biome.

Key words: Teaching; Soil-Plant Interaction; Amazon.



QUEM SOMOS?



Anderson Colares Soares

Autor

Licenciado em Ciências Biológicas - IFAM

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2912-6902>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0830026074885322>.

E-mail: andersonsoaresbio@gmail.com



Lucilene da Silva Paes

Coautoria e Orientação

Doutorado em Agronomia Tropical -UFAM

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico -
PPGET/IFAM-CMC

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5785-6825>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0653747630550456>

E-mail: lucilene.paes@ifam.edu.br



Juliana Lucena

Coautoria e Orientação

Doutorado em Odontologia - Universidade de Tübingen (Alemanha);
Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico -
PPGET/IFAM-CMC;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3771-6905>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5056348459580471>

E-mail: juliana.lucena@ifam.edu.br

SUMÁRIO

9 UNIDADE 1

- 10. Troca de ideias
- 12. Solo e suas características
- 13. Tipos de Solo
- 14. Formação do Solo
- 15. Organização do Solo
- 16. Solos amazônicos
- 17. Ciclagem de nutrientes
- 18. Sua composição e importância

19 UNIDADE 2

- 20. Troca de ideias
- 21. Planta
- 22. As características das Plantas
- 23. As principais partes das Plantas
- 24. As Funções das Plantas
- 25. Classificação das Plantas
- 26. Plantas amazônicas
- 27. Plantas medicinais
- 28. A importância das Plantas

29 UNIDADE 3

- 30. Interação Solo-Planta
- 31. Os microorganismos
- 32. Elementos nutricionais
- 33. Transporte de água nas Plantas
- 34. Ciclos Biogeoquímicos
- 35. Fixação biológica de nitrogênio

36 UNIDADE 4

- 37. Práticas que demonstram a Interação Solo-Planta
- 37. Coleta
- 38. Recomendações
- 38. Os materiais coletados
- 39. Prática I - Movimento da Água
- 41. Prática II - Movimento de Nutrientes
- 43. Prática III - Crescimento das plantas em diferentes horizontes
- 44. Prática IV - Perfil do Solo
- 46. Prática V - Porosidade do Solo
- 48. Conheça Também
- 49. Referências
- 51. Créditos de Imagens



UNIDADE 1

SOLO

TROCA DE IDEIAS

SOLO E SUAS
CARACTERÍSTICAS

TIPOS DE SOLO

FORMAÇÃO DO
SOLO

ORGANIZAÇÃO DO
SOLO

SOLOS
AMAZÔNICOS

CICLAGEM DE
NUTRIENTES

SUA COMPOSIÇÃO
E IMPORTÂNCIA



TROCA DE IDEIAS

A Ciência do solo vai fundo na história humana. Nossos ancestrais encontravam sua comida por meio de caças e coletas de alimentos do solo. Eles dependiam indiretamente do solo e valorizavam o crescimento das plantas comestíveis e as que conduziam a migração dos animais que caçavam. A dependência do uso da terra sempre causou impacto na vida do ser humano, tornando-se importante na sua sobrevivência e até nas crenças religiosas.

Segundo a Mitologia Chinesa, o homem foi criado a partir do barro amarelo. Na mitologia suméria, os deuses Enlil e Enki criaram o homem e a mulher a partir do barro. Já pelos gregos, foi Prometeu quem moldou do barro um ser à imagem e semelhança dos deuses.

Segundo a mitologia tupi-guarani, Tupã criou o homem e a mulher de argila, assim, também na crença da criação do catolicismo:

"Então o Senhor Deus formou o homem do pó da terra e soprou em suas narinas o fôlego de vida, e o homem se tornou um ser vivente" (Bíblia, Gênesis 2: 7).



SOLO



A História nos mostra a importância do solo nos primórdios da vida humana e sua íntima relação com o surgimento das civilizações e povos ao longo de nossa jornada na Terra. É Interessante observar que o surgimento da vida pode ter sido iniciado em superfícies de minerais de argila tipicamente encontradas no desenvolvimento dos solos.



Outro ponto importante que devemos frisar é que temas como mudanças climáticas (gases de efeito estufa), produção sustentável de alimentos, bicomcombustíveis, controle da erosão, problemas de esgotamento de nutrientes, relação entre a saúde dos solos e a saúde humana, e as preocupações ambientais trouxeram novamente a Ciência do Solo ao centro de discussões internacionais.

Isto ocorre porque a Ciência do Solo é capaz de servir de ponte entre outras disciplinas e esferas do conhecimento.

SOLO E SUAS CARACTERÍSTICAS

O solo é um recurso natural ou antropizado dos sistemas terrestre que sustenta a vida na terra. É um dos recursos naturais mais utilizados devido à sua ação sobre o ambiente e a sociedade.

O solo é considerado um elemento abiótico e heterogêneo. No ecossistema, é fundamental para a manutenção dos ciclos biogeoquímicos, biodiversidade, transporte de água e nutrientes para as plantas, além de oferecer para os seres vivos, todos os nutrientes necessários e meios de sustento para o homem.

**ENTÃO, VAMOS CONHECER
O SOLO?**



TIPOS DE SOLO

O solo é formado por minerais e matéria orgânica que vêm de animais e vegetais em decomposição, e fornecem para as plantas e organismos que vivem no solo, nutrientes necessários para sua sobrevivência. Os tipos de solo são:

Solo Arenoso: Pobre em nutrientes, é considerado um solo de ótima infiltração. Possui uma grande quantidade de areia, absorve bastante água e não é ideal para a prática agrícola. Esse solo não é próprio para cultivo.



Solo Argiloso apresenta uma grande quantidade de nutrientes e possibilita a produção agrícola, por ser mais poroso e arejado, absorve mais água, e isto permite que as plantas absorva melhor os nutrientes.



TIPOS DE SOLO



Solo Humoso: Conhecido também como solo escuro e rico em nutrientes, apresenta uma grande quantidade de matéria orgânica. É considerado um solo fértil e é bastante utilizado na produção agrícola.

Solo Calcário: Contém uma grande quantidade de pedras em sua composição, por isso, é fácil identificar. Sendo impróprio para o cultivo, o solo calcário não permite que as raízes das plantas se desenvolvam devido às pedras.

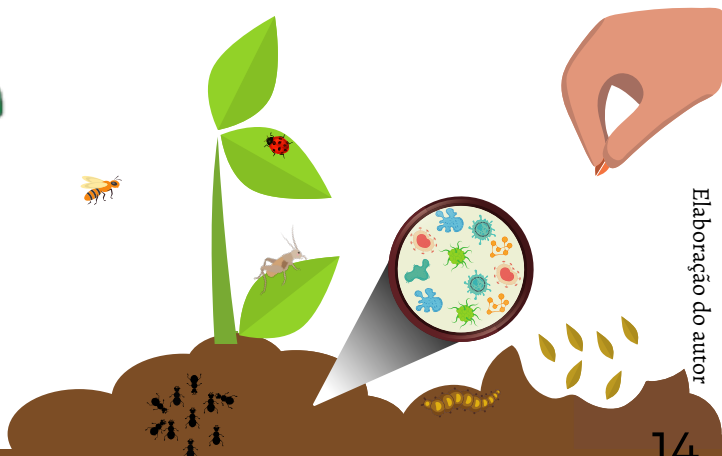
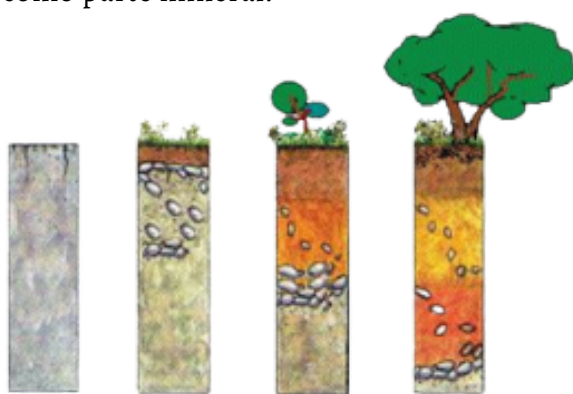


SUA FORMAÇÃO

A formação do solo ocorre pelo desgaste das rochas influenciado pelas chuvas, derretimento do gelo, vento e variações de temperatura que são elementos da natureza. As rochas vão diminuindo de tamanho e com a ajuda dos organismos vivos como fungos, líquens e outros, vão se transformando em material mais ou menos solto e macio, conhecido também como parte mineral.

Assim que esse material se torna o solo propriamente dito, os seres vivos como insetos, minhocas, plantas, bactérias, fungos e o próprio homem passam a ajudar no desenvolvimento do solo. Eles atuam na mistura da matéria orgânica fazendo esse material fornecer alimentos às plantas que vivem no nosso planeta.

Fonte: Fábriola Fléx



ORGANIZAÇÃO DO SOLO

O solo está organizado em camadas, chamadas de horizonte. Através do seu perfil, podemos ver as diferentes camadas, sendo cada uma de cor diferente. Essas camadas são conhecidas como horizontes O, A, B, C e Rocha Mãe.

HORIZONTE O



Conhecido como horizonte orgânico, pois é formado por material em decomposição de origem animal e vegetal.

HORIZONTE A



Conhecido como solo mineralógico, pois é composto de minerais originados da rocha mãe (a rocha que se decompôs e deu origem ao solo) e sua cor escurecida é devido a acumulação de matéria orgânica.

Como apresenta grande quantidade de matéria vegetal em decomposição, gerando muito ácido húmico, por isso, é também chamado de solo húmico.

HORIZONTE B



É o horizonte de composição essencialmente mineral. Ele é formado pela acumulação de argila e também de oxi-hidróxido de ferro e alumínio.

HORIZONTE C



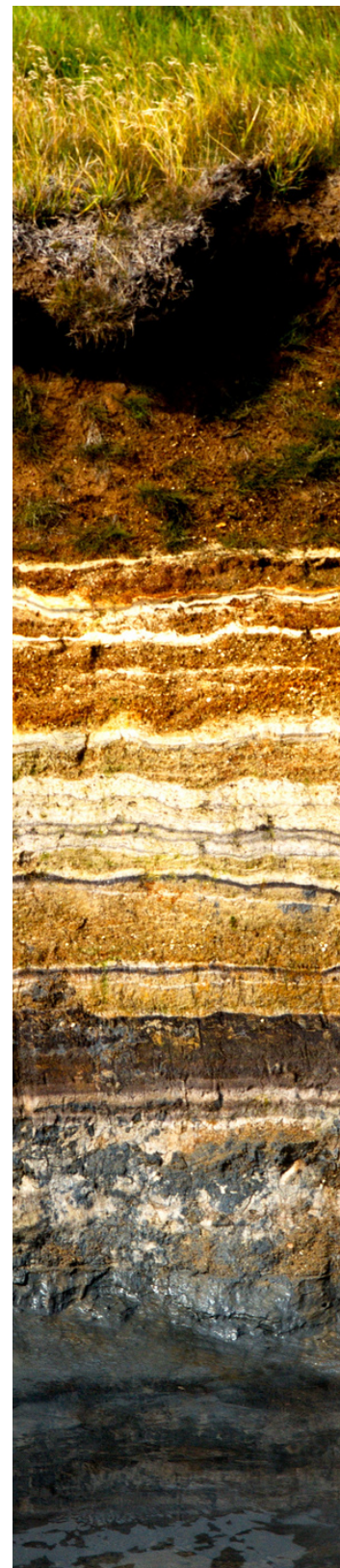
Horizonte de transição entre solo e sua rocha de formação, sendo também chamada de rocha mãe.

É composto por sedimentos maiores e menores de rocha decomposta, esse perfil representando o processo de decomposição da rocha.

ROCHA MÃE



Rocha - Material de origem.



SOLOS AMAZÔNICOS



A matéria orgânica é uma camada que se encontra na superfície dos solos amazônicos, conhecida como húmus. Esse solo é fértil e oriundo da própria floresta. Nele, podemos encontrar artrópodes, fungos, algas e bactérias de diversos tipos que realizam a ciclagem de nutrientes dispostos no ambiente e passam a fornecer ao solo os elementos químicos necessários ao crescimento de todos os seres vivos.

Existem fatores que contribuem para a sua formação: a temperatura da região que permanece alta o ano todo, a umidade presente no ar e a variação do clima. Esses fatores são de grande importância à sustentação da floresta.

Um fato importante é que a serrapilheira é abundante na floresta amazônica, sendo considerada uma camada de solo superficial formada a partir da decomposição de folhas, galhos, frutos e animais mortos que formam uma rica fonte de matéria orgânica.

Esse processo biológico longo e complexo acontece devido à presença dos seres vivos, contribuindo para a floresta permanecer sempre verde e exuberante.

CICLAGEM DE NUTRIENTES

O ecossistema amazônico realiza a sua Ciclagem de Nutrientes por microorganismos que deve sua sobrevivência e produtividade à sua alta diversidade vegetal, composta por espécies nativas adaptadas às condições climáticas e nutricionais do solo. O diferencial desse processo no ecossistema amazônico estar no seu volume de biomassa vegetal processado nas camadas superficiais do solo.

A reciclagem de nutrientes depende das atividades biológicas que, em condições naturais na floresta, é muito favorecida pela temperatura e umidade apropriadas da região. Com as chuvas e aerossóis da região, entradas de nutrientes reciclados da matéria orgânica no solo são construídos e se tornam essenciais para a Amazônia.

Com a queda de folhas e outros materiais vegetais que se encontram na superfície do solo, a alta umidade e os organismos decompositores vão formando uma camada conhecida como serrapilheira.

Então, as plantas acabam realizando o processo de absorção de nutrientes minerais disponíveis no solo e retornam esses nutrientes acumulados na fitomassa, devolvendo-os para o solo. Assim, forma-se um ciclo de absorção e decomposição, a partir do qual, a floresta consegue se desenvolver adequadamente.



SUA COMPOSIÇÃO E IMPORTÂNCIA

COMPOSIÇÃO

O solo é composto de quatro partes, a saber: ar, água, matéria orgânica (restos de pequenos animais e plantas) e minerais.

A parte mineral que vem das rochas, ou seja, a areia da praia, o barro que gruda no sapato e o limo que faz as crianças escorregarem.

Esses quatro componentes do solo se encontram misturados uns aos outros. A matéria orgânica está misturada com a parte mineral e com a água.



IMPORTÂNCIA



O solo permite a manutenção do ecossistema terrestre, daí sua importância.

Do solo, as plantas retiram os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, assim como outros seres vivos que dependem dele e das plantas. Então, ações de cuidado com o solo são importantes para todos.



Poluir o solo, além de prejudicá-lo, destrói a possibilidade de alimento das plantas. O certo é nunca jogar resíduos recicláveis, nem da construção civil no solo. Já os resíduos orgânicos, como as cascas de frutas e verduras, servem como adubo e são ótimas fontes de nutrição para o solo.



ORGÂNICO

NÃO ORGÂNICO



UNIDADE 2

PLANTA

TROCA DE IDEIAS

PLANTA

AS CARACTERÍSTICAS
DAS PLANTAS

AS PRINCIPAIS
PARTES DAS PLANTAS

AS FUNÇÕES DAS
PLANTAS

CLASSIFICAÇÃO DAS
PLANTAS

PLANTAS AMAZÔNICAS

PLANTAS MEDICINAIS

A IMPORTÂNCIA DAS
PLANTAS



TROCA DE IDEIAS

Muitos já ouviram falar da teoria da evolução dos seres vivos. Nesse processo as espécies existem na natureza ao longo do tempo e foram se modificando e buscando meios de sobrevivência, o que nos leva a pensar sempre nos animais. E as plantas? Como surgiram?

De acordo com o texto publicado por William Yugue, as plantas estão presentes em nos biomas terrestres e exercem importante papel ecológico devido à fotossíntese, sendo chamadas de "produtores" e consideradas a base da cadeia alimentar de qualquer ecossistema.

A teoria evolutiva mostra que as plantas teriam evoluído a partir das algas verdes unicelulares, organismos fotossintetizantes que começaram a colonizar o ambiente terrestre há, aproximadamente, 1.200 milhões de anos.

Os primeiros registros fósseis, no entanto, mostram que, há cerca de 500 milhões de anos, as plantas, no significado mais moderno de seres pluricelulares e eucariontes, apareceram no ambiente terrestre ainda no período Ordoviciano (aproximadamente 450 milhões de anos atrás).

Outras evidências sugerem que as plantas terrestres tenham surgido de algas pluricelulares aquáticas, que se desenvolveram a partir de algas verdes unicelulares e, somente após, colonizaram o ambiente terrestre.

A evolução das plantas se deu, principalmente, após as alterações atmosféricas em decorrência da liberação de oxigênio pelos organismos autotróficos. Dessa forma, as primeiras espécies a colonizar o ambiente terrestre foram as briófitas e os musgos, e a principal característica que facilitou a colonização após a formação de organismos pluricelulares foi a formação de tecido epidérmico e de estruturas que garantiram proteção contra a perda de água e condições atmosféricas adversas.

Há cerca de 400 milhões de anos, as plantas ancestrais passaram por diversos eventos de irradiação adaptativa, e se diversificaram nas diversas espécies que conhecemos atualmente. Esses eventos adaptativos foram fundamentais para a colonização do ambiente terrestre, de modo que diversos ambientes com condições adversas foram colonizados pelos vegetais.

William Yugue – Entrevista concedida ao site Quero Bolsa em 13.10.2021.



PLANTA

As plantas fazem parte de um grupo de organismos que realizam fotossíntese, assim como as algas e algumas bactérias.

Estes seres são considerados autotróficos pela capacidade de realizar o processo fotossintético.

Para essa função, as células eucarióticas vegetais possuem algumas organelas especializadas na captação de luz, armazenamento de substâncias e realização de reações que produzem glicose e uma série de outras substâncias voltadas para manutenção e defesa.

As plantas realizam a fotossíntese que consiste na produção da glicose. Para isso, estabelecem uma interação íntima com o solo, plantas e atmosfera.

Do solo, as plantas precisam da água e dos macro e micronutrientes necessários à construção das moléculas de fotoassimilados.

Com uma fisiologia típica influenciada diretamente pelos fatores ambientais como temperatura, pressão, quantidade de água no solo, nutrientes participam de um processo essencial para a ciclagem e permanência nos ecossistemas.

AS CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS

SÃO ORGANISMOS MULTICELULARES

Ou seja, formados por mais de uma célula. Apresentam células que formam tecidos, assim como os animais e esses tecidos formam os órgãos.

POSSUEM CÉLULAS EUCARIOTES

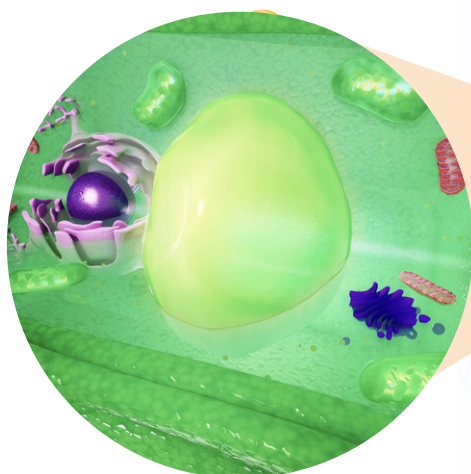
Sendo uma célula eucariótica, possui todas as organelas, mas tem o acréscimo de outras estruturas dada a fisiologia peculiar dos autotróficos. As estruturas são parede celular rica em celulose, vacúolo e cloroplastos.

PAREDE CELULAR

A parede celular é rígida composta por celulose, o que faz com que acabe limitando o tamanho do protoplasto, evitando a ruptura da membrana plasmática quando o protoplasto incha ao receber mais água. Esta parede celular em grande parte limita o tamanho e determina a forma da célula.

SÃO SERES FOTOSSINTETIZANTES

Capazes de produzir seu próprio alimento, portanto, são autotróficos. Dotadas da capacidade de captar energia do sol e, aliada com outros componentes, como dióxido de carbono da atmosfera, água e nutrientes do solo realizam a produção de glicose pelo processo de fotossíntese.



AS PRINCIPAIS PARTES DAS PLANTAS

De uma maneira geral, podemos dizer que a maioria das plantas apresenta como partes básicas: a raiz, o caule e as folhas, podendo produzir também flores e frutos. Observe, a seguir, algumas das características principais de cada uma dessas porções:

Folha

É um órgão fotossintetizante na maioria das plantas vasculares (que apresentam vasos condutores). Tem a função de garantir a realização da fotossíntese.

Flor

São responsáveis pela reprodução da planta. Estão presentes nas angiospermas. E o processo de polinização que ocorre nelas garante a formação do fruto.

Fruto

São, geralmente, resultado do desenvolvimento do ovário da flor após a fecundação. No interior dos frutos, encontramos as sementes, que são os óvulos desenvolvidos que germinam no solo originando novas plantas.

Caule

É o órgão vegetal relacionado com duas funções principais: a condução de substâncias e a sustentação de folhas e estruturas de reprodução. Os caules podem ser na forma de tronco, haste ou herbáceos de acordo com a forma de vida da planta.

Raiz

Responsável por garantir fixação e absorção de água e nutrientes do solo. É importante destacar que algumas raízes acumulam substâncias, como carboidratos. Realizam comunicação direta entre as micorrizas presentes no solo e atuam como receptoras de sinais de escassez de água e de nutrientes no solo, atuando no processo de equilíbrio em situação de stress.

AS FUNÇÕES DAS PLANTAS

As plantas são seres vivos e, assim como o ser humano, elas também nascem, crescem, reproduzem e morrem. Para sua sobrevivência, cada parte do corpo desempenha uma função importante.

As plantas são organismos essenciais para o equilíbrio do planeta. Formam a base da cadeia alimentar de vários ecossistemas, servindo de alimento para os consumidores primários. Sendo parte da alimentação humana, compõem nossa dieta através das frutas, legumes e verduras.

Elas também são abrigo para uma série de seres vivos, como é o caso de alguns animais, fungos, algas e bactérias. Além disso, estão relacionadas com outras funções importantes, como liberação de oxigênio para a atmosfera, captação de gás carbônico, evitam erosão do solo e ajudam a regular a umidade relativa do ar.

As plantas apresentam também uma grande importância na economia: a madeira, por exemplo, é usada na fabricação de casas e móveis, e a celulose, um produto obtido das plantas, é usada na fabricação de papel. A partir das plantas, também são fabricados medicamentos e cosméticos.



CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS

PODEMOS CLASSIFICAR AS PLANTAS, PARA FINS DIDÁTICOS, EM QUATRO GRUPOS BÁSICOS. VEJA, A SEGUIR, AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE CADA UM DESSES GRUPOS.



Briófitas

Não possuem vasos condutores de seiva e, por isso, são chamadas de plantas avasculares. Devido à ausência desses vasos, essas plantas são incapazes de crescer e atingir grandes estaturas. Nessas plantas, não são observadas raízes, caules e folhas verdadeiras e tampouco são encontradas sementes, frutos e flores. Os musgos são exemplos de briófitas.

Pteridófitas

Ou plantas vasculares sem sementes: possuem os chamados vasos condutores. As plantas desse grupo têm raízes, caule e folhas, e não apresentam sementes, flores e frutos. São exemplos de pteridófitas, as samambaias e as avencas.



Gimnospermas

São plantas vasculares e destacam-se pela presença de sementes que não estão envolvidas por frutos. Como representantes de gimnospermas, podemos citar as araucárias e os pinheiros. As gimnospermas apresentam sementes nuas, ou seja, não envolvidas por frutos.

Angiospermas

Possuem flores e frutos, estruturas ausentes nos outros grupos vegetais. Essas plantas destacam-se por apresentarem um grande número de espécies identificadas (acima de 250.000 espécies) e corresponderem a cerca de 90% de todas as espécies vegetais. O abacate, andiroba, açaí, buriti, são exemplos de angiospermas da região amazônica.

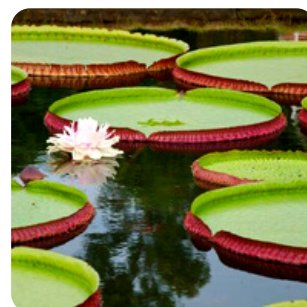


PLANTAS AMAZÔNICAS



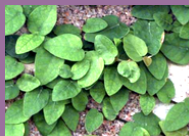
A floresta Amazônica é dotada de uma diversidade que vai além de 300mil espécies vegetais identificadas. Dentre elas, temos o símbolo amazônico, a vitória amazônica que desabrocha flores brancas durante a noite e, no dia seguinte, ganha a cor rosa. A Amazônia apresenta plantas de igapó e de terras inundadas pelo rio Negro e plantas de áreas inundadas pelo rio Solimões (águas brancas) chamada de várzea. Conheça algumas as plantas mais comuns da região amazônica.

Uma planta bastante famosa da várzea é a Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.). Uma angiosperma dona de um óleo natural que na região é usado como repelente e cosmético.



PLANTAS MEDICINAIS

Na Amazônia, as plantas bem conhecidas são as medicinais. O carqueja é uma planta utilizada pelo povo da região para uso digestivo, no alívio da azia, prisão de ventre e auxilia no tratamento da gastrite. Assim, também acontece com a unha-degato, utilizada por tribos da Amazônia, devido à presença de substâncias que ativam o sistema imunológico. A mesma serve como anti-inflamatório e para tratar problemas gastrointestinais.



Andiroba



Mogno



Cedro



Samaúma

Na terra firme temos o Cedro, Mogno, Seringueiras e o Guaraná, usados em mobílias e produção de refrigerantes, movimentando a economia do amazonense. Também na terra firme temos a Samaúma, considerada uma das maiores árvores da Amazônia.

PLANTAS MEDICINAIS

As plantas medicinais são vegetais que apresentam ação farmacológica, ou seja, ajudam na cura ou tratamento de várias doenças. Elas são usadas desde nossos antepassados e, por terem um papel importante no tratamento de doenças, em algumas comunidades na Amazônia, é a única forma de tratamento.

Já que são plantas responsáveis pela produção de fitoterápicos como chás e extratos, suas substâncias permitem a cura ou tratamento e quando essas substâncias possuem ação farmacológica, dão à planta a classificação de medicinal.

Na Amazônia, as plantas medicinais são utilizadas por indicação de amigos ou familiares que aprenderam com seus antepassados, uma vez que em algumas áreas da região não há presença de médicos ou postos de saúde.

Seu uso pode ser fresca, logo depois da coleta, ou secas, dependendo da espécie, em forma de chás ou xaropes. O modo de preparo varia com a espécie e deve ser avaliado cuidadosamente. Hoje já se tem estudos que comprovam a eficácia de algumas plantas medicinais:



Mastruz - *Chenopodium ambrosioides*

(Chenopodiaceae) - Usado em inflamações, afecções da pele, edemas, cólicas e dores de estômago. Utilizada também contra varizes, cãibras, traumatismos ósseos, picadas de animais peçonhentos afecções da pele, distúrbios renais, tuberculose, angina, infecções pulmonares, contusões, espasmos musculares, má circulação.



Boldo - É uma planta muito usada em todo o mundo na medicina popular como remédio contra má digestão e doenças no fígado. Os benefícios do boldo são geralmente relacionados com a espécie *Peumus boldus*.



Campi-santo (*Cymbopogon citratus*) - É uma planta medicinal que possui ação calmante e antiespasmódica. Também conhecido como capim-limão, é uma planta que apresenta folhas aromáticas graças à presença de um óleo essencial rico em citral.



A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS

As plantas são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas e, conseqüentemente, da vida na Terra. Elas geram oxigênio, alimentos, fibras, combustíveis e remédios e participam dos ciclos vitais da floresta. São essenciais para o controle da temperatura da Terra e o equilíbrio e a dinâmica do ciclo da água no planeta.

UNIDADE 3 INTERAÇÃO SOLO-PLANTA



INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

As rochas que formam a litosfera dão origem aos solos, a camada superficial da crosta terrestre, mais exatamente a crosta continental, sobre a qual vivem muitos organismos. O tipo de solo é determinado pelo tipo de rocha exposta na superfície e pelas condições climáticas da região.

Os diferentes tipos de solos acabam favorecendo o desenvolvimento de diferentes tipos de vegetação. É através do solo que a planta consegue suprir suas necessidades. Veja, a seguir, um exemplo dessa relação:



O solo da floresta tropical é pouco profundo e pobre em nutrientes. Em sua porção superior, entretanto, acumula-se uma espessa camada de liteiras e húmus.



Matéria Orgânica: é a fração orgânica do solo composta por resíduos vegetais, animais, compostos microbianos e húmus.



Liteira: pode ser classificada em liteira fina (que inclui material lenhoso com diâmetro de até 2cm) e liteira grossa (material lenhoso – galhos e troncos – com diâmetro superior a 2cm) de decomposição lenta apresenta alta concentração de carbono e baixa de nutrientes; é ainda pouco estudada nos trópicos, mas deve ser incluída nos cálculos dos estoques de C e nos fluxos de respiração da floresta (FETTER; MULLER, 2007).



Húmus: é uma substância constituída por matéria orgânica em decomposição, produzida principalmente pelas minhocas – os embuás, por exemplo, também produzem húmus – em seu processo de digestão. Essa substância apresenta coloração escura, é inodora, de textura leve e homogênea, e rica em nutrientes.

INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

Os **microorganismos** (bactérias e fungos) são os decompositores que agem rapidamente, transformando a liteira em matéria orgânica que será utilizada pelas plantas da floresta. A ação decompositora acontece pelos fungos macroscópicos e microscópicos que se fazem presentes nesses ambientes. Na parte interna do solo, temos as associações das raízes com as micorrizas que atuam na captação de nutrientes para a planta.



Neste contexto, a interação solo-planta é primordial para o ecossistema, pois o solo é um dos seus principais locais de interação, onde ocorre uma diversidade de processos que contribuem para o melhoramento das plantas e sustentabilidade do sistema. Essa interação passa por diversas etapas, sendo elas: **transporte de água e nutrientes, metabolismo das plantas e o ciclo do Carbono e Nitrogênio.**

As plantas estão fixadas no solo, do qual extraem água e sais minerais. A maioria das plantas, conta com a ajuda dos fungos associados às raízes, as micorrizas. O crescimento das raízes ajuda a quebrar as rochas das camadas mais profundas e, as micorrizas, por serem mais finas e longas, atingem áreas maiores e aumentam a captação de água e nutrientes.

Os animais deixam resíduos no ambiente, como restos de pele, urina e fezes, que são transformados em sais minerais por organismos decompositores que vivem no solo. Esses microorganismos entram em ação e acabam produzindo o húmus.

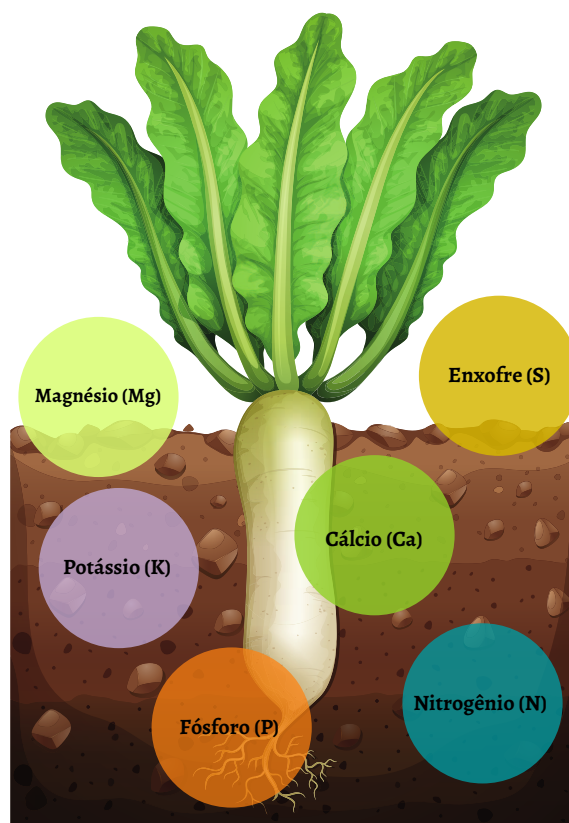
Assim, os decompositores auxiliam na formação do solo e nutrição das plantas.



INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

Os **elementos nutritivos** do solo são absorvidos pelas plantas, sendo depois restituídos ao solo, sob a forma de resíduos de planta, para aí serem reciclados. Os elementos nutritivos que as plantas retiram do solo são:

Elementos químicos essenciais para a planta em seu desenvolvimento, que são chamados de **Macronutrientes**, são aqueles que a planta precisa em grande quantidade



Micronutrientes



São elementos que a planta necessita em uma quantidade menor.

INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

É importante lembrar que, para garantir a quantidade necessária de nutrientes orgânicos, a planta realiza a chamada **fotossíntese**, processo em que se utiliza a energia luminosa para transformar gás carbônico e água em compostos orgânicos.



TRANSPORTE DE ÁGUA NAS PLANTAS

O transporte de água na planta acontece da raiz até as folhas por meio do xilema, um tecido condutor. Esse processo ocorre quando água entra no corpo da planta pelas células da raiz atingindo o xilema, que transporta a substância para todo o corpo da planta. Ao chegar às folhas, a água sai dos vasos condutores e passa para o mesófilo das folhas. Então, a água é eliminada do corpo da planta na forma de vapor através da transpiração.

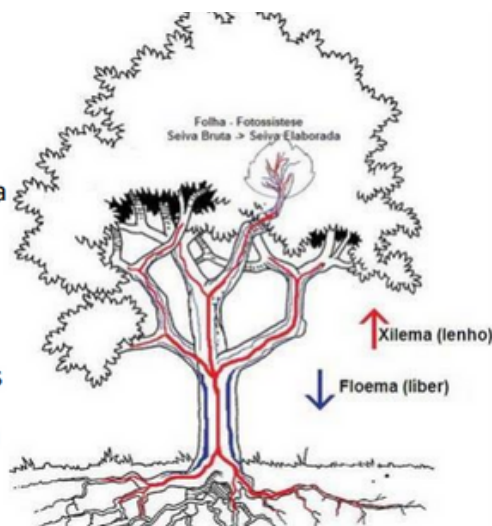
Tecidos
Condutores
das plantas
vasculares

Xilema

Transporta água e íons minerais (seiva bruta ou xilémica) absorvidos na raiz até aos locais onde se realiza a fotossíntese (essencialmente folhas)

Floema

Distribui água e compostos orgânicos (seiva elaborada ou floémica) produzidos na fotossíntese por todas as células da planta.



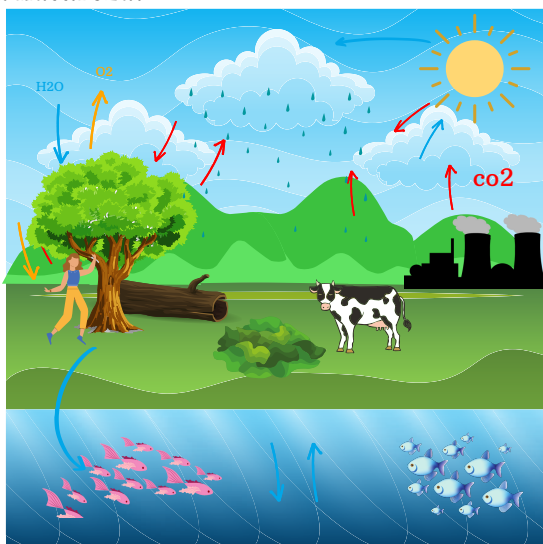
Fonte: José Carlos Morais

INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Os ciclos biogeoquímicos são o movimento dos elementos entre os seres vivos e atmosfera, litosfera e hidrosfera do planeta, onde os componentes bióticos e abióticos estão estreitamente associados.

Então, os elementos químicos do ambiente são retirados, utilizados pelos organismos e devolvidos novamente para a natureza.



Representação dos Ciclos Biogeoquímicos do carbono, do oxigênio e da água.

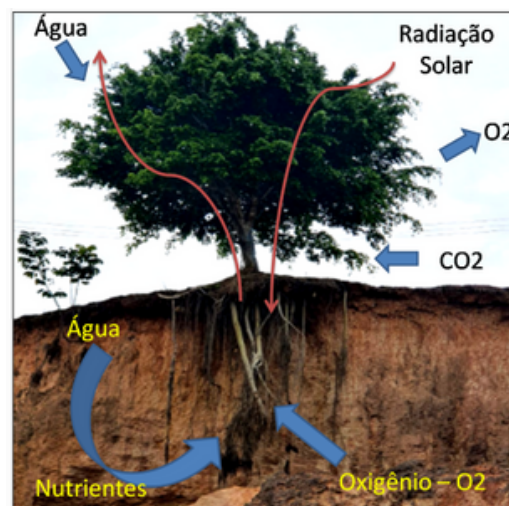
Elaboração do autor

Assim, a vida está em um ciclo sendo recriado a partir dos mesmos átomos. Ou seja, quando um organismo morre no ambiente, sua matéria orgânica entra em decomposição pela ação de fungos e bactérias.

Portanto, os átomos que constituíam esse organismo retornam ao ambiente e podem ser novamente incorporados por outros seres vivos para produção de suas substâncias orgânicas.

.....

A interação solo-planta afeta direta ou indiretamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do ecossistema.



Elaboração do autor

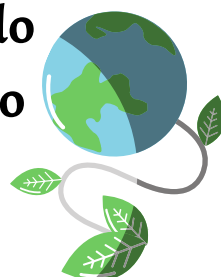
Esse processo que ocorre nesse sistema ecológico é bastante dinâmico, pois essa interação solo-planta envolve os fatores:

Ambiental

Animais

Organismos Decompositores

Que acaba sendo essencial para o ecossistema.



INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

CURIOSIDADE...



Você conhece a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN)?



ENTÃO, SE LIGA
NESSA
INFORMAÇÃO!



A FBN é um processo natural que ocorre em associação de plantas com bactérias diazotróficas. Então, o nitrogênio (N_2) é fixado ou combinado na natureza como óxido nítrico (NO), que não é disponível para as plantas. Porém, quantidades mais significativas de nitrogênio são fixadas como amônia, nitritos e nitratos por microrganismos do solo, que são responsáveis por mais de 90% de toda a fixação de nitrogênio. Em formas reduzidas, o nitrogênio consegue ser absorvido e utilizado pelas plantas e outros micróbios (GOYAL; BUSU, 2021).



Em leguminosas, a FBN ocorre a partir de uma simbiose da planta hospedeira, com bactérias diazotróficas do gênero *Bradyrhizobium*, popularmente conhecidas como **rizóbios**.



Neste processo, ocorre uma interação muito específica entre planta e bactéria, sendo que a bactéria diazotrófica se beneficia do suprimento de fotossintatos fornecidos pela planta hospedeira, e a mesma recebe o N fixado pelo microorganismo na forma amoniacal.

Neste caso, ocorre a formação de estruturas diferenciadas nas raízes das leguminosas, chamadas de nódulos, local onde ocorre a FBN. Já em gramíneas não ocorre a formação de nódulos, mas sim uma associação entre planta e bactéria. Bactérias diazotróficas associativas podem se localizar no interior ou na superfície das raízes, caules e folhas e, da mesma forma, conseguem fixar e disponibilizar o nitrogênio para as plantas.

UNIDADE 4 PRÁTICAS QUE DEMONSTRAM A INTERAÇÃO SOLO- PLANTA

PRÁTICAS QUE
DEMONSTRAM A
INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

COLETA

RECOMENDAÇÕES

MATERIAIS COLETADOS

PRÁTICA I
MOVIMENTO DA ÁGUA

PRÁTICA II
MOVIMENTO DE
NUTRIENTES

PRÁTICA III
CRESCIMENTO DAS
PLANTAS EM DIFERENTES
HORIZONTES

PRÁTICA IV
PERFIL DO SOLO

PRÁTICA V
POROSIDADE DO SOLO

CONHEÇA TAMBÉM

REFERÊNCIAS

CRÉDITOS DE IMAGENS



PRÁTICAS QUE DEMONSTRAM A INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

COMO DESENVOLVER ESSAS PRÁTICAS?

- **Coletar materiais em Espaços Não formais.**

De acordo com Almeida e Fachín-Terán (2011) os espaços não formais têm se tornado uma importante estratégia para a educação científica e construção do conhecimento, sendo de fundamental importância no ensino-aprendizagem.

Esses locais podem ser Instituições: espaços regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros.

Ou ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatros, parques, casas, ruas, praças, terrenos, cinemas, praias, cavernas, rios, lagoas, campos de futebol, dentre outros inúmeros espaços.

Com esses materiais coletados podem ser construídos protótipos que demonstrem os princípios básicos da interação solo-planta a serem utilizados com os alunos.

O que coletar?

Solo/Húmus, Matéria Orgânica, Lixeira e Planta



PRÁTICAS QUE DEMONSTRAM A INTERAÇÃO SOLO-PLANTA

- **Importante:**

Estes experimentos de fácil realização e baixo custo, apresenta procedimentos simples, rápidos e adaptáveis à realidade do professor e alunos da educação básica, apresentando pouco ou nenhum impacto ambiental, uma vez que os materiais reciclados utilizados não são prejudiciais ao meio ambiente.

- **Recomendações gerais para os alunos:**

Caro aluno, é importante sua colaboração em todas as etapas do experimento! É necessário respeitar a condução e as orientações do professor desde a obtenção dos materiais necessários, delineamento de hipóteses, execução do experimento, até a organização e discussão dos resultados. Cabe lembrar que a discussão no final de cada prática é fundamental.

- **Os materiais coletados:**

Todos os materiais para as práticas como solo e planta devem ser coletados em locais que não apresentem quaisquer riscos de contaminação química e biológica. Os outros materiais reciclados não podem ter sido coletados em locais próximos de depósitos de lixo, área de uso contínuo de animais domésticos, esgotos, rios ou córregos contaminados. Então, ao desenvolver essa atividade com os alunos, todos devem seguir essas orientações.



PRÁTICA I

MOVIMENTO DA ÁGUA - ATRAVÉS DA PRÁTICA DE INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO SOLO

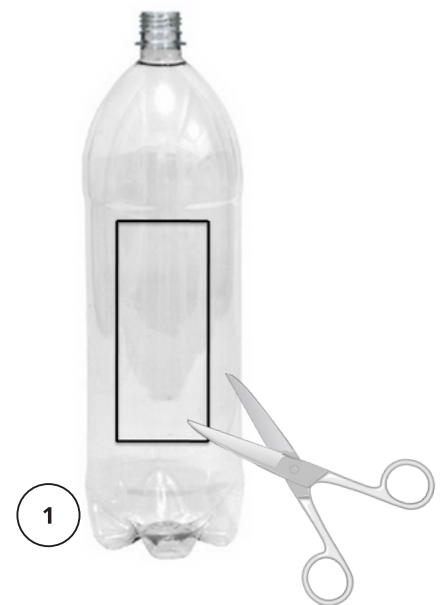
- **Objetivos:**

- a) Demonstrar o que é a erosão entre sulcos (ou laminar) no solo;
- b) Discutir a importância da cobertura do solo na redução da erosão entre sulcos (ou laminar);
- c) Discutir sobre os problemas ambientais causados pela erosão hídrica.

- **Materiais:**

- a) 6 garrafas plásticas (PET) de água de 2L;
- b) Aproximadamente 4kg de solo destorroado;
- c) Tesoura e Estilete;
- d) Restos de plantas para serem utilizados como palhada morta (folhas, raízes, caules em decomposição). Podem ser usadas folhas varridas do jardim, restos de grama cortada ou de poda de árvores;
- e) Regador;
- f) Barbante.

Obs: Lembrando que todo material perfurocortante deve ser utilizado com auxílio do professor.



- **Procedimentos:**

- 1) Cortar um retângulo na parte lateral de três garrafas plásticas de água 2L com o auxílio da tesoura ou estilete conforme a imagem 1. Ao realizar o corte, esperar o auxílio do professor para evitar acidentes;
- 2) Cortar outras 3 garrafas PET 2L ao meio, preservando a parte inferior conforme a imagem 2. Também aguardar o auxílio do professor;
- 3) Na primeira garrafa plástica de água 2L, coloca-se uma touceira de grama com solo como mostra a figura 3. Procure colocar com cuidado a grama, procurando conservar ao máximo a touceira, e sem destorroar a mesma, para não afetar o resultado do experimento;
- 4) Na segunda garrafa, colocar 2kg de solo, até aproximadamente na altura da tampa da garrafa e, em seguida, colocar os restos de plantas na superfície até cobrir completamente o solo, ficando uma boa camada de resíduos como mostra a figura 3;



PRÁTICA I

MOVIMENTO DA ÁGUA- ATRAVÉS DA PRÁTICA DE INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO SOLO

- 5) Na terceira garrafa, apenas colocar cerca de 2kg de solo destorroado, e manter somente o solo sem nenhuma cobertura como mostra a figura 3;
 - 6) Colocar as três garrafas montadas lado a lado sobre uma mesa que possa ser molhada. Preferencialmente o experimento deve ser montado fora da sala de aula para evitar sujar as carteiras ou o chão como mostra a figura 4;
 - 7) Posicionar os 3 fundos de garrafas PET de 2L amarrados com barbante na boca de cada garrafa plásticas de 2L (que já foram preenchidas com terra), de modo que possam receber a água escoada pelas garrafas maiores;
 - 8) Adicionar água, com um regador, através da abertura retangular feita na parte superior de cada garrafa plástica de 2L, simulando a chuva. Sugere-se sempre começar o experimento mostrando a perda de solo do solo coberto com grama e com resíduos vegetais.
- Por último, mostrar a perda de solo na condição sem cobertura. O impacto visual é maior mostrando este por último. Procure adicionar quantidade semelhante de água nas três garrafas de 2L para começar a escorrer pela boca das garrafas;
- 9) Registrar a coloração da água que foi recebida nas garrafas cortadas de 2 L, e se houve ou não perda de solo como mostra a figura 4.

- **Atividade e Discussão:**

Antes do experimento

Em sua folha de discussão escreva as respostas das seguintes perguntas:

- a) Qual a diferença entre a cobertura do solo nas garrafas de 2L apresentadas?
- b) Quando simular a chuva em cada uma das garrafas de 2L, o que irá acontecer?
- c) Qual garrafa de 2L irá perder mais solo?

Responder após a obtenção dos resultados:

- a) O que se observou em cada garrafa?
- b) Em qual garrafa houve maior perda de solo? E menor?
- c) Por que em uma das garrafas houve menor perda de solo?
- d) É importante para o meio ambiente manter o solo coberto? Por quê?
- e) Onde vai parar o solo que é perdido pela erosão?
- f) Quais são as consequências da erosão hídrica?



PRÁTICA II

MOVIMENTO DE NUTRIENTES - ATRAVÉS DO TERRÁRIO, LITEIRAS E HÚMUS

- **Objetivo:**

Promover a interação dos estudantes em atividades práticas de maneira individual e coletiva, por meio da construção de um terrário, que representa um ecossistema em tamanho reduzido, para que possam observar, comparar e compreender alguns fenômenos que ocorrem na biosfera.

- **Materiais:**

- a) Caixa de vidro transparente ou de aquário;
- b) Plástico filme;
- c) Terra (solo arenoso e húmus).
- d) Cascalho;
- e) Água;
- f) Plantas de pequeno porte (musgo, samambaia, hortelã, dente de leão entre outras) e sementes.

- **Procedimentos:**

- 1) Colocar uma camada de três centímetros de cascalho, em seguida cobrir com uma camada de areia;
- 2) Colocar uma camada de quatro a cinco centímetros de solo rico em húmus (figura 1);
- 4) Plantar as mudas e sementes, regar o suficiente sem encharcar o solo;
- 5) Aguardar a adaptação e o desenvolvimento das plantas por quatro dias, regar quando necessário (figura 3);
- 6) Cobrir com papel filme e observar por quatro dias.

- **Atividade e Discussão:**

- a) Quais são os fatores bióticos e abióticos presentes no terrário?
- b) Qual é o papel do cascalho e da areia na construção do terrário?
- c) Como será possível a sobrevivência dos seres no recipiente após o fechamento do recipiente? Como irão respirar?
- d) Por que o terrário deve ser exposto em local iluminado, mas sem luz direta do Sol?



PRÁTICA III

CRESCIMENTO DAS PLANTAS EM DIFERENTES HORIZONTES - A B C

- **Objetivos:**

- a) Demonstrar as consequências da compactação do solo para o crescimento de plantas;
- b) Discutir como ocorre a compactação do solo no meio rural e urbano;
- c) Discutir como prevenir e remediar a compactação do solo.

- **Materiais:**

- a) 3 vasos de plantas de tamanho médio ou copos de vidro;
- b) Etiquetas e pincel atômico;
- c) Solo do Horizonte A, B e C;
- d) 1 bastão de socar alho ou martelo de carne ou uma garrafa de vidro;
- e) Sementes de feijão ou mamão, que não estejam muito velhas e, portanto, que não estejam com a capacidade de germinação comprometida;
- f) Regador e água;
- g) Local: É necessário escolher um local iluminado pela luz solar na janela da sala de aula, ou na escola, onde possam ficar os vasos durante o desenvolvimento do experimento. Deve-se programar o experimento, pois o mesmo demanda de duas a três semanas para apresentar algum resultado visual.

- **Procedimentos:**

- 1) Identifique os vasos que serão utilizados no experimento como mostra a figura 3;
 - 2) Com ajuda da garrafa de vidro torrar os solos do horizonte A, B e C. Como mostra a figura 2;
 - 3) No primeiro vaso escolhido, preencher com solo horizonte A. Sugere-se executar esta etapa em um pátio externo da escola, para evitar sujar a sala de aula (figura 3);
 - 4) No segundo vaso, deve-se adicionar solo do horizonte B (figura 3);
 - 5) No terceiro vaso, deve-se adicionar solo horizonte C (figura 3);
- Preencher os primeiros 3 cm de ambos os vasos.



1



2

PRÁTICA III

CRESCIMENTO DAS PLANTAS EM DIFERENTES HORIZONTES - A B C

6) Semear o mesmo número de sementes em ambos os vasos. Cobrir as sementes com uma fina camada de solo, de modo que não fiquem na superfície nem muito enterradas. Regar com frequência. Deve-se tomar cuidado para não encharcar o solo, mas apenas mantê-lo úmido;

7) Deve regar as plantas pelo menos uma vez por dia, principalmente se a temperatura do ambiente estiver elevada. Não deve manter o solo encharcado, mas apenas úmido. Os vasos devem permanecer em local arejado e bem iluminado, como ao lado de uma janela. Ao final de duas a três semanas já se observa o resultado, com melhor crescimento das plantas no solo não compactado como mostra a figura 4.

- **Atividade e Discussão:**

Antes do experimento:

Em sua folha de discussão, escreva as respostas para as seguintes perguntas:

a) O que você espera que aconteça em cada um dos vasos? Explique.

Responder após a obtenção dos resultados:

a) O que aconteceu em cada um dos vasos, foi o que você esperava? Explique.

b) Você acha que as condições do solo fizeram diferença? Como?

c) Baseado nas suas observações, explique o que é compactação do solo e como ele influencia o crescimento das plantas no meio rural e nas cidades?

d) Quais poderiam ser as causas da compactação do solo no meio rural e nas cidades?



PRÁTICA IV

PERFIL DO SOLO

- **Objetivos:**

- a) Demonstrar como ocorreu a formação do solo no decorrer do tempo;
- b) Discutir os fatores de formação do solo.

- **Materiais:**

- a) Pedra brita (aquela de construção), com a cor mais próximo possível da rocha;
- b) Amostras de horizontes A, B e C do solo;
- c) Restos de galhos e folhas em estado de decomposição, para utilizar como matéria orgânica no horizonte O;
- d) Garrafa PET de 2L ou vaso de vidro, para que nela possa ser representada a evolução da formação do solo;
- e) Tesoura;
- f) Pincel para identificar os horizontes.

- **Procedimentos:**

- 1) Inicialmente, deverão ser coletadas as amostras de horizontes A, B e C do solo (figura 1). Preferencialmente, essas amostras devem ser coletadas em algum barranco situado nas proximidades da escola, desde que não tenha sido anteriormente alterado por terraplanagens ou aterros (figura 2). Se não há risco à segurança dos alunos, seria interessante que os próprios participassem na coleta das amostras no barranco. Caso as amostras estejam úmidas, deixar secando ao sol por 12 horas. Contudo, se não há um barranco dentro da escola, ou nas suas proximidades, o próprio professor deve coletar as amostras antes da aula, mas, se possível, deve apresentar aos alunos uma foto do solo onde foi coletado;
- 2) O horizonte A é a porção superficial do solo, que usualmente é mais escura (figura 5);
- 3) O horizonte B é a porção vermelha, amarela ou marrom do solo (figura 5). Normalmente está situado abaixo do horizonte A, embora alguns solos jovens não possuam o mesmo. Em geral o horizonte B não é escuro como o horizonte A, nem apresenta cores mescladas como o horizonte C;



PRÁTICA IV

PERFIL DO SOLO

4) O horizonte C é a porção que normalmente apresenta mescla (mistura) de cores, que pode ou não conter presença de fragmentos de rocha.

Normalmente, este é o último horizonte antes da rocha mãe, mas em solos muito profundos pode não estar aparecendo no perfil, pois o horizonte B pode ser muito espesso;

5) Caso seja usado a garrafa PET no lugar do vaso de vidro, com a tesoura, recorte a parte superior da garrafa de 2L. Esta etapa deve ser feita com o auxílio do professor;

6) Deixe a garrafa ou vaso de vidro sobre uma mesa. No 1º passo colocam-se apenas pedaços de rocha para representar o início do processo de formação do solo (rocha mãe) como mostra a figura 5. É importante colocar em cima dessa primeira camada um pedaço de papel ou papel alumínio, para o material do segundo passo não descer e se misturar com a rocha;

7) No 2º passo colocam-se, de baixo para cima, material do horizonte C (figura 5), pode-se utilizar areia de construção junto com algumas pedras, pois esse horizonte entre o solo e a sua rocha formadora;

8) No 3º passo colocam-se, de baixo para cima, material do horizonte B (figura 5), que é considerado o horizonte de composição essencialmente mineral. É formado por acumulação de argila;

9) No 4º passo colocam-se, de baixo para cima, material do horizonte A, composto por minerais e matéria orgânica. Acrescentar um solo mais escuro, húmido (figura 5). Caso não encontre um solo escuro, utilize o pó de café para fazer a representação.

10) Em seguida, de baixo para cima, acrescente o matéria orgânica. E depois faça a identificação dos horizontes com um pincel ou monte um etiqueta com adesivo como mostra a figura 5.

Responder após a obtenção dos resultados:

- De onde vem o solo?
- Qual é o horizonte mais jovem do solo? E o mais antigo?
- Quais fatores podem interferir na formação do solo?
- Quanto tempo leva para formar um solo?



PRÁTICA V

POROSIDADE DO SOLO

- **Objetivos:**

- a) Demonstrar a existência de poros no solo;
- b) Demonstrar a infiltração da água no solo, ocupando seu espaço poroso.

- **Materiais:**

- a) Esponja bem seca;
- b) Torrão de solo bem seco;
- c) Amostra de pedra;
- d) Água;
- e) Folhas de jornal;
- f) Bandeja plástica.

- **Procedimentos:**

- 1) Colocar a esponja seca, a pedra, e o torrão de solo seco sobre um bandeja plástica ou mesa forrada com jornal como mostra a figura 3;
- 2) Pingar um pouco de água sobre a pedra e observar que a água escorre sobre a mesma assim mostrado na figura 3;
- 3) Repita o procedimento com a esponja bem seca. Observe que a água infiltra na esponja, mas pode demorar um pouco;
- 4) Repita o procedimento com o torrão de solo seco como mostra na figura 4;
- 5) Quebre o torrão de solo ao meio para observar se a umidade penetrou dentro do torrão;
- 6) Anotar os resultados;
- 7) Discutir os resultados em sala junto com os alunos.



PRÁTICA V

POROSIDADE DO SOLO

- **Atividades e Discussão:**

Antes do experimento:

Em sua folha de discussão escreva as respostas das seguintes perguntas:

- a) O que acontecerá quando vocês jogarem a água sobre a esponja? Explique.
- b) O que acontecerá quando vocês jogarem a água sobre a pedra? Explique.
- c) O que acontecerá quando vocês jogarem a água sobre o torrão de solo? Explique.
- d) O torrão de solo vai absorver água como a pedra ou como a esponja?

Responder após a obtenção dos resultados:

- a) O que aconteceu quando a água foi despejada sobre a esponja? Por quê?
- b) O que aconteceu quando a água foi despejada sobre a pedra? Por quê?
- c) O que aconteceu quando a água foi despejada sobre o torrão de solo seco? Por quê?
- d) O comportamento do torrão, em relação à absorção da água, se assemelhou mais com a esponja ou com a pedra? Explique.





CONHEÇA TAMBÉM...

ATRAVÉS DESSE SITE:

<https://sites.google.com/view/profandersonsoaresbio/p%C3%A1gina-inicial>



Página inicial

EVENTOS

MPET

PUBLICAÇÃO

PROJETOS

Currículo Lattes

▼ ENSINO



Você encontrará no ícone ENSINO:

- Vídeo completo das práticas;
- Roteiro das Atividades Práticas e Oficina;
- Conteúdo Completo de Interação Solo-Planta
- Vídeos Educativos de Solo e Planta e sua Interação;
- Galeria de Fotos - Ecosistema Amazônico.

PARA CONTRIBUIR E DEIXAR SUAS AULAS MAIS DINÂMICAS!

REFERÊNCIAS

AGEITEC. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Fixação biológica de nitrogênio**. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAGO1_31_711200516717.html. Acesso: 17 Jan. 2021.

ALMEIDA, D.P.; FACHÍN-TÉLAN, A. Aprendizagem significativa e o uso de espaços não formais. Simpósio Internacional de Educação em Ciências na Amazônia, 1., 2011., Manaus. Anais digitais [CD-ROM]. Manaus: PPGEECA/UEA.

BORRAS, M. R. L et al. **Plantas da Amazônia**: Medicinais ou Mágicas. 1. ed Manaus: Valer: Governo do Estado do Amazonas, 2003.

BASU S e KUMAR G. *Nitrogen fixation in a legume-rhizobium symbiosis: the roots of a success story*. **Plant Microbe Symbiosis**, 2020.

CORDEIRO, J. F.; SOUSA, C. E, de. e LIMA. M. R. **Porosidade do Solo**. Experimentos na Educação em Solos. Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR. Paraná, 2020.

_____ **Compactação no Crescimento de Plantas no Solo**. Experimentos na Educação em Solos. Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR. Paraná, 2020.

FREITAS, Eduardo de. "**O solo da Amazônia é pobre em nutrientes**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-solo-amazonia-pobre-nutrientes.htm>. Acesso em 21 de janeiro de 2021.

FLOR DE LOTUS. Disponível em: <div>Ícones feitos por Freepik from www.flaticon.com</div>. Acesso: 05 mar. 2021.

GOYAL R. K. *Molecular biology in the improvement of biological nitrogen fixation by rhizobia and extending the scope to cereals*. **Microorganisms**, 2021.

HOMENS DAS CAVERNAS. Disponível em: <div>Ícones feitos por Eucalyp from www.flaticon.com</div>. Acesso: 05 mar. 2021.

MAGALHÃES, V. A. **Construção de Terrários**: os desafios das escolas paranaenses na Perspectiva do professor PDE. Produção Didática-Pedagógica. v.2. Paraná, 2016.

PÉREZ, D. V.; BREFIN, M. de L.M.; POLIDORA, J. C. Solo, da origem da vida ao alicerce das civilizações: uso, manejo e gestão. **Revista Pesquisa agropecuária brasileira**. vol. 51 no. 9. Brasília, 2016.

RAMO, R. Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Entrevista concedida ao site Ciência Hoje das Crianças – CHC em 24.07.2013. A História das Plantas. Disponível: <http://chc.org.br/historia-das-plantas/>. Acesso: 25 mai. 2021.

RUELLAN, A. Pedologia e Desenvolvimento: a ciência do solo a serviço do desenvolvimento. In: MONIZ, A.C., FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; FREITAS, S.S. (eds.). A Responsabilidade Social da Ciência do Solo. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas. p. 69-74. 1988.

REFERÊNCIAS

REICHARDT, K. Por que estudar o solo? In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; FREITAS, S. S.(eds.). A responsabilidade social da ciência do solo. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas. p. 75-78. 1988.

SOARES, A. C.; MARQUES, J. D, de O.; PAES, L. da S. & AZEVEDO, R. M. Conhecimentos Agroecológicos Aplicados ao Ensino de Ciências Naturais. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. V.12, No.4. 2017.

SOARES, A. C.; MARQUES, J. D, de O.; PAES, L. da S. & AZEVEDO, R. M. Conhecimentos agroecológicos como estratégia didática para o ensino do ciclo do carbono (C) e nitrogênio (N). **Atas CIAIQ: Investigação Qualitativa em Educação**. 2015.

SILVA, B. O. da e LIMA, M. R. de. **Erosão Hídrica do Solo**. Experimentos na Educação em Solos. Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR, 2020.

SELLE, G. L. Ciclagem De Nutrientes em Ecossistemas Florestais. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 4, p. 29-39, 2007.

LOPES, S. **Investigação e Conhecer: Ciências da Natureza**, 6° ano, 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

LOZOVEI, J. C.; ALVES, C. M. e LIMA, M. R. Formação do Solo. Experimentos na Educação em Solos. **Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR**. Paraná, 2020.

LUIZÃO, Flávio J. Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 31-36, 2007.

LIMA, H.; PAES, L. da S. Aprendendo Botânica com Plantas Mediciniais. **Cartilha originada do trabalho de Dissertação intitulado “O Ensino Botânico: uma proposta didática por meio das plantas medicinais”**, desenvolvido no Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do IFAM, Manaus 2019. Disponível em: <http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/339/1/Aprendendo%20obot%c3%a2nica%20om%20plantas%20omediciniais.pdf>



CRÉDITOS DE IMAGENS

IMAGENS DA PÁGINA 10:

- Danyael Lopes - Mitologia Indígena
- Getty Imagens - Hominídeos e Hienas

IMAGEM DA PÁGINA 15:

- Canva - Perfil do Solo

IMAGENS DA PÁGINA 25:

- Canva - Gimnospermas
- Lucilene da Silva Paes - Briófitas e Pteridófitas

IMAGENS DA PÁGINA 26:

- Site Amazoforestading - Árvore de Andiroba
- Site Madeiracedro - Árvore de Cedro
- Site Pensamento Verde - Árvore de Mogno
- Site Madeiraecologia.com.br - Árvore de Samaúma
- Site Ervanarium.com.br - Planta Carqueja
- Site Culturamix.com.br - Planta Unha-de-gato
- Site Greenme.com.br - Vitória-régia

IMAGENS DA PÁGINA 27:

- Lucilene da Silva Paes - Mastruz
- Eloisa Alves - Boldo

IMAGEM DA PÁGINA 35:

- Embrapa - Fixação Biológica do Nitrogênio

IMAGENS DA PÁGINA 47:

- Maria Harumi e Marcelo Ricardo - Porosidade do Solo

IDENTIFICAÇÃO DAS IMAGENS:

- Página 6 - Rio Amazonas
- Página 7 - Encontro das águas
- Página 17 - Rio Madeira
- Página 18 - Rio Madeira
- Página 21 - Rio Madeira
- Página 24 - Rio Madeira
- Página 28 - Cachoeira Asframa
- Página 33 - Encontro das águas
- Página 49 - Rio Negro
- Página 50 - Rio Negro
- Página 51 - Rio Negro
- Imagens de autoria do pesquisador

REFERÊNCIA DAS ILUSTRAÇÕES:

- Página 8 - Canva
- Página 9 - Canva
- Página 10 - Canva
- Página 11 - Canva
- Página 12 - Canva
- Página 13 - Canva
- Página 14 - Canva
- Página 18 - Canva
- Página 22 - Canva
- Página 23 - Canva
- Página 27 - Canva
- Página 31 - Canva
- Página 32 - Canva
- Página 34 - Canva
- Página 35 - Canva
- Página 47 - Canva

OBSERVAÇÃO:

Segundo o Canva, essa plataforma foi criada com a ajuda de designers profissionais para que qualquer pessoa edite e produza artes gráficas com ótimo resultado. Entre os recursos favoritos entre os usuários, está o banco de imagens, que possui milhares de opções de elementos gratuitos. Esses bancos de imagens oferecem permissão de uso.

