Aprendendo solos:

experimentos e demonstrações

Bárbara Laura Tavares
José Vagner Silva
Leandro Dias da Silva
Marcelo Vinicius Assis de Brito
Marcia Jovani de Oliveira Nunes

UNIR
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA

INSTITUTO FEDERAL
Rondônia
Campus
Colorado do Oeste
Departamento de Extensão - DEPEX
Colorado do Oeste

SOLO NA ESCOLA/IFRO

Abordagem para professores do ensino fundamental

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

A654 Aprendendo solos: experimentos e demonstrações / Bárbara Laura Tavares, José Vagner Silva, Leandro Dias da Silva, Marcelo Vinicius Assis de Brito Marcia Jovani de Oliveira Nunes (Organizadores) -- Colorado do Oeste, 2019.
55 f. : il. 30cm.

1. Elaboração de Material Didático. 2. Formação Continuada. 3. Solo. I. Tavares, Bárbara Laura. Org. II. Nunes, Marcia Jovani de Oliveira. Org. III. Silva, José Vagner. Org. IV. Silva, Leandro Dias da. Org. V. Brito, Marcelo Vinicius Assis de. Org. VI. Instituto Federal de Rondônia - IFRO.

CDD: 631.4

Bibliotecária Responsável: Célia Reis Sales CRB11/955

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO
Departamento de Extensão / *Campus* Colorado do Oeste

SOLO NA ESCOLA/IFRO

Abordagem para professores do ensino fundamental

Bárbara Laura Tavares
José Vagner Silva
Leandro Dias da Silva
Marcelo Vinicius Assis de Brito
Marcia Jovani de Oliveira Nunes

Colorado do Oeste - RO
2018

AUTORES

Bárbara Laura Tavares
Acadêmica do Curso de Engenharia Agronômica, Técnica em Agropecuária, Bolsista Extensionista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO *Campus* Colorado do Oeste. E-mail: barbaralauratavares@gmail.com

José Vagner Silva
Engenheiro Agrônomo, mestrado e doutorado em Agronomia, Coordenador do Projeto de Extensão Solo na Escola/IFRO, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO *Campus* Colorado do Oeste. E-mail: vagner.silva@ifro.edu.br,

Leandro Dias da Silva
Engenheiro Agrônomo, Técnico do Laboratório de Solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO *Campus* Colorado do Oeste. E-mail: leandro.dias@ifro.edu.br,

Marcelo Vinicius Assis de Brito
Acadêmico do Curso de Engenharia Agronômica, Técnico em Agropecuária, Extensionista Voluntário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO *Campus* Colorado do Oeste. E-mail: marcelobrito03@gmail.com,

Marcia Jovani de Oliveira Nunes
Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar - Mestrado Profissional da Universidade Federal de Rondônia (PPGEE/UNIR). Pedagoga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO *Campus* Colorado do Oeste. E-mail: marcia.jovanion@gmail.com

APRESENTAÇÃO

A cartilha “Aprendendo solos: experimentos e demonstrações” reúne parte da experiência do “Projeto SOLO NA ESCOLA/IFRO” desenvolvido em escolas do ensino fundamental da zona rural do município Colorado do Oeste-RO.

Esta cartilha apresenta a produção de experiências e materiais didáticos cujo objetivo é apresentar e discutir, subsidiar o ensino do tema solos em escolas do ensino fundamental através de uma linguagem apropriada e acessível de forma mais dinâmica e desenvolver a interdisciplinaridade.

A primeira etapa - questionário de sondagem dos conhecimentos (avaliação diagnóstica) - foi composta por cinco questões sobre solos, as quais deverão ser respondidas pelos alunos em grupos. O professor apenas deverá mediar, problematizar, instigar, incentivar e diagnosticar o que os educandos conhecem da temática solo com suas etapas; visita de estudo no *Campus* Colorado Oeste, para que os alunos pudessem conhecer na prática os ensinamentos adquiridos em sala de aula e realizar questionamentos a profissionais da área e os experimentos de infiltração e pH do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Extensão (DEPEX) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO *Campus* Colorado do Oeste que por meio do Edital Nº 11/2018/COL - CGAB/IFRO, de 02 de abril de 2018 promoveu auxílio financeiro para impressão dessa cartilha a ser distribuída nas escolas rurais do município.

A Secretaria Municipal de Educação e Cultura do Município de Colorado do Oeste (SEMEC) e aos diretores, professores e alunos das Escolas Rurais Clair da Silva Whey e Dom João VI.

Aos professores e estudantes das escolas rurais que, apesar dos diversos desafios diários, permanecem na escola, são a própria escola, não desistem de acreditar na importância do ensinar e do aprender.

Aos pais e às famílias dos estudantes que confiaram neste trabalho e compartilharam, confidenciaram experiências de vida, sonhos e percepções. Obrigado pelo enfrentamento, pela resistência e por insistirem na permanência no espaço rural, pela luta por uma vida digna, justa e pelos seus direitos sociais negados historicamente.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
NOSSA PROPOSTA E EXPECTATIVAS: PARA QUEM ESCREVEMOS E COMO ESPERAMOS CONTRIBUIR?	9
ATIVIDADE 1 Sondagem de conhecimento sobre solos	11
ATIVIDADE 2 Experimento sobre a formação dos solos	15
ATIVIDADE 3 Experimento com solos de diferentes textura/ infiltração	29
ATIVIDADE 4 Experimento com solos: pH dos solos	36
SITES E VÍDEOS RECOMENDADOS	49
BIBLIOGRAFIA	50

INTRODUÇÃO

O solo é um dos recursos naturais essenciais, dada à sua influência sobre os ambientes e as sociedades (RUELLAN, 1988). É útil para a conservação dos ecossistemas e aquíferos, para a produção de alimentos, fibras e para construção de estradas, edifícios e cidades; o que torna necessário o seu estudo (REICHARDT, 1988).

De acordo com Lima (2005), o estudo científico do solo, a aquisição e a disseminação de informações do papel que o mesmo exerce e sua importância na vida do ser humano são condições que auxiliam a sua conservação e proteção.

Porém, apesar de sua importância para as populações urbanas e rurais e para meio ambiente, muitas vezes o conteúdo “solo” é apresentado de forma pouco interessante, descontextualizada ou até mesmo equivocada, nos materiais didáticos disponíveis para os alunos e professores da educação básica.

Nesse sentido, o projeto Solo na Escola/IFRO, que é uma parceria entre o IFRO *Campus* Colorado do Oeste, a Secretaria Municipal de Educação de Colorado do Oeste - SEMEC e as Escolas Rurais Clair da Silva Whey e Dom João VI pretende, partir do desenvolvimento de suporte didático sobre o solo, com linguagem apropriada e acessível, facilitar o ensino e aprendizagem desse tema.

Esta proposta didático pedagógica para o ensino e a aprendizagem sobre solos foi elaborada a várias mãos e teve como foco capacitar professores de técnicas agrícolas das escolas rurais a compreender e ensinar o tema solos. Almeja-se que este material seja divulgado e que possa orientar as atividades da disciplina de Técnicas Agrícolas do 8º e 9º anos do ensino fundamental nas escolas rurais do município, além de promover momentos oportunos para visitas da comunidade escolar rural ao IFRO Campus Colorado do Oeste a fim de conhecer e aprofundar nos estudos sobre o tema solos.

NOSSA PROPOSTA E EXPECTATIVAS: PARA QUEM ESCREVEMOS E COMO ESPERAMOS CONTRIBUIR?

Este material é uma proposta de formação continuada para professores das escolas rurais do município de Colorado do Oeste - RO numa perspectiva da pesquisa-ação. O principal objetivo é possibilitar aos professores que lecionam a disciplina de Técnicas Agrícolas nas escolas rurais vivenciar ações para que possam repensar sua prática pedagógica através da experiência.

As atividades apresentadas são oportunidades para que os professores possam reproduzir em suas escolas diversos experimentos com solos tais como: formação do solo; textura do solo/granulometria; infiltração e armazenamento de água pelo solo, pH do solo, etc.

O material é fartamente ilustrado e cada demonstração é acompanhada de explicações quanto aos objetivos, sua importância, materiais a serem utilizados e os procedimentos para sua execução e avaliação.

MATERIAL SUPORTE PARA
ENSINO E APRENDIZAGEM DE

SOLO

ATIVIDADE 1

SONDAGEM DE CONHECIMENTO SOBRE SOLOS

Turmas a que se destina a atividade:

A partir do 6º ano.

Objetivo:

- Avaliar os conhecimento dos alunos sobre o tema Solos.

- Levantar dados que possam auxiliar na elaboração das próximas atividades de forma que estas possam aproveitar o conhecimento prévio dos alunos e aprofundar nos pontos onde se identifiquem mais dificuldades.

Conteúdo:

Solos: origem, fatores e processos de formação dos solos.

Materiais necessários:

Cartolinas, pincéis, canetas, lápis, borracha, fita adesiva.

ATIVIDADE 1

Procedimentos

1) Confeccionar 5 cartazes, cada cartaz com uma das seguintes perguntas:

a) O que é solo?

b) Qual a origem do solo?

c) Como o solo é formado?

d) Existe diferença entre os solos? Se sim, cite algumas.

e) Qual a importância do solo?

Figura 1. Elaboração dos cartazes para a atividade de sondagem sobre Solos.

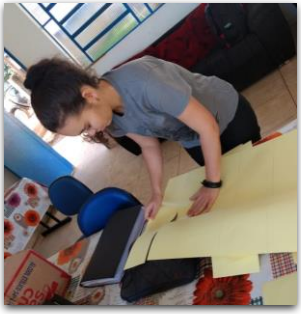

Figura 2 . Elaboração das fichas de cartolina para as respostas dos alunos.

2) Cortar tiras de cartolina de aproximadamente 10 x 30 cm para que os alunos possam escrever nelas as respostas das perguntas.

3) Dividir a turma em grupos de 5 ou 6 alunos e distribuir as tiras de cartolina. Expor o cartaz com a primeira pergunta.

Procedimentos

5) Oportunizar que os alunos dialoguem no grupo sobre a hipótese de resposta e registrem na ficha.

6) Socializar as respostas: cada grupo deve realizar a leitura de sua resposta para a turma (Figura 3).

7) Colar a ficha com a resposta no cartaz (Figura 4).

Figura 3 . Leitura das respostas para a turma

Figura 4 . Elaboração do cartaz coletivo de sondagem sobre o tema solos na Escola Clair da Silva Whey em 23/07/2018.

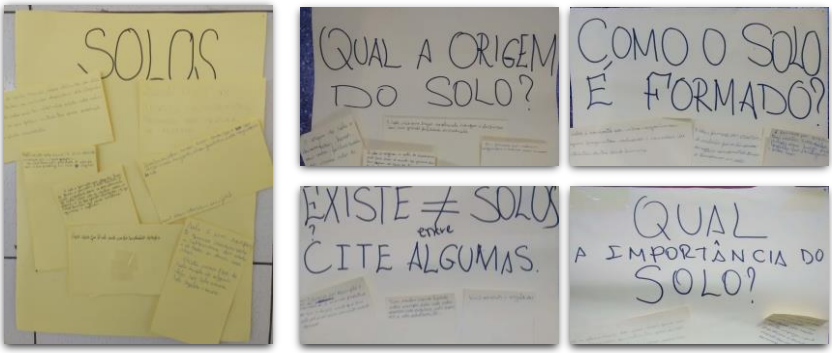

Figura 5 . Cartazes coletivos.

ATIVIDADE 1

Figura 6 . Atividade de Sondagem de conhecimento sobre solos com os alunos da Escola Dom João VI. Os professores Idalmo e Janis acompanham a atividade em 15/08/2018.

Avaliação da Atividade

Analisar as informações fornecidas pelos alunos em cada cartaz a fim de identificar o conhecimento prévio apresentado pela turma e os pontos que precisam receber mais enfoque durante as atividades posteriores.

ATIVIDADE 2

EXPERIMENTO SOBRE A FORMAÇÃO DOS SOLOS

Turmas a que se destina a atividade:

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

Objetivo:

- Demonstrar como ocorreu a formação do solo ao longo dos anos.

Conteúdo:

Solos: origem, fatores e processos de formação dos solos.

Materiais necessários:

a) Rocha inteira
b) Musgo
c) Fragmentos de rocha, preferencialmente da mesma rocha utilizada no item "a"
d) Uma amostra de solo tirada dentro dos primeiros 20cm de profundidade, parte superficial mais escura do solo, que corresponde ao horizonte A do solo, seca e destorroada (Figura 8).

ATIVIDADE 2

Figura 8. Perfil de solo no Campus Colorado do Oeste – IFRO, mostrando os horizontes A, B e C.

e) Porção vermelha, amarela ou marrom do solo denominada horizonte B, seco e destorroado (Figura 8). Normalmente está situado abaixo do horizonte A. Em geral o horizonte B não é escuro como o horizonte A, nem apresenta cores mescladas como o horizonte C.

f) Porção do horizonte C, solo que normalmente apresenta mescla de cores, que pode ou não conter presença de fragmentos de rocha, denominado de horizonte C, seco e destorroado. Normalmente este é o último horizonte antes da rocha, mas em solos muito profundos pode não estar aparecendo no perfil, pois o horizonte B pode ser muito espesso.

g) Floreira de plástico (tamanho aproximado de 20 x 45 cm, podendo ser um pouco maior ou menor) ou calha de cano PVC, usar papelão para dividi-la em compartimentos que representarão os Horizontes do solo.

h) Cola transparente

i) Borrifador de água

ATIVIDADE 2

Procedimentos

Este experimento foi adaptado de LOZOVEI et al, 2018.

Escolher algum barranco situado nas proximidades da escola, para coletar as amostras dos horizontes A, B e C (Figura 8) juntamente com os estudantes (Figura 9). Deve-se escolher um que não tenha sido anteriormente alterado por mistura de materiais, áreas de empréstimo ou aterros. As amostras úmidas deverão ser colocadas para secar ao sol por 12 horas. Na impossibilidade de encontrar um barranco dentro da escola, ou nas suas proximidades, o próprio professor poderá coletar as amostras dos horizontes A, B e C, antes da aula, mas se possível deve apresentar aos alunos uma foto do local de coleta do solo (Figura 10).

Figura 9. Visita dos professores e alunos da Escola Clair Silva Whey a trincheira de solos do IFRO *Campus* Colorado do Oeste em 19/10/2018.

Figura 10. Coleta das amostras dos horizontes A, B e C na trincheira de solos do IFRO *Campus* Colorado do Oeste para confecção das maquetes.

ATIVIDADE 2

Figura 11. A) Perfil de barranco. B) Arrumar o perfil com enxadão. C) Coleta de amostras dos horizontes. D) Amostras do perfil coletadas.

ATIVIDADE 2

Procedimentos

1) Deverão ser utilizadas 04 (quatro) floreiras ou calhas de cano PVC, divididas em compartimentos, conforme a cada etapa de formação do solo.

2) Na 1ª floreira, sem divisórias, forrar com isopor e colocar um pedaço de rocha com cerca de 2/3 do tamanho da floreira e colocar musgos na parte superiro da rocha (Figura 12).

Figura 12. Procedimentos de montagem da primeira maquete.

Procedimentos

3) Na 2ª floreira, forrar com isopor (para usar menos material e assim diminuir o peso da maquete), colocar um pedaço de rocha (a mesma do item b) com cerca de 1/3 do tamanho da floreira, colocar um separador, que pode ser feito de madeira ou papelão, figura 13A (sua função será de impedir mistura de materiais), de baixo para cima, fragmentos de rocha, colocar outro separador e 5 cm de material do horizonte A, solo de coloração mais escura (Figura 13B).

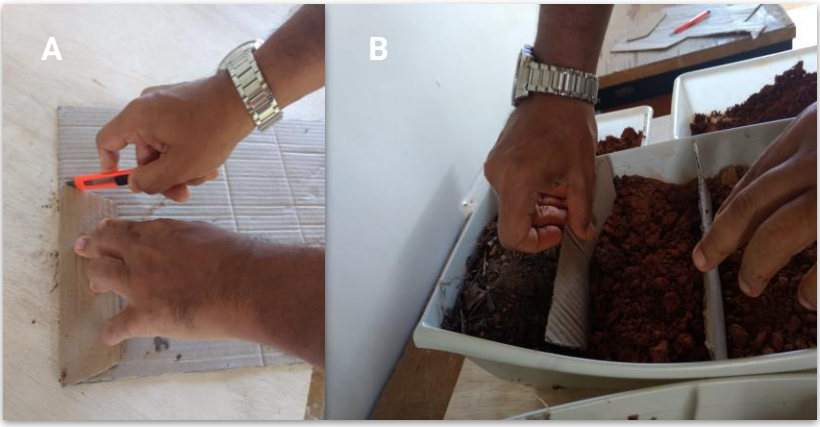

Figura 13. A) Recorte do separador de papelão. B) Colocando separaor de papelão na floreira entre o material do horizonte A e B.

Procedimentos

4) Na 3ª floreira colocar, de baixo para cima: pedaço de rocha (⅓ do tamanho da floreira), rocha fragmentada, horizonte C e horizonte A (Figura 14).

Figura 14. Montagem da quarta maquete.

Procedimentos

5) Na 4ª floreira colocar, de baixo para cima, pedaços de rocha, horizonte C, horizonte B e horizonte A (Figura 15).
6) Fixe os materiais borrifando diversas vezes uma solução de 50% de cola branca e 50% de água.
7) Podem-se colocar etiquetas para identificação de cada horizonte de solo.

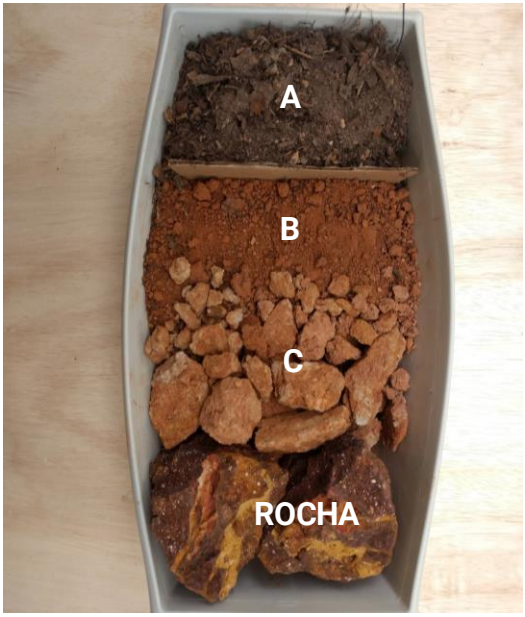

Figura 15. Maquete 4.

ATIVIDADE 2

O aspecto final das maquetes pode ser observado na Figura 16.

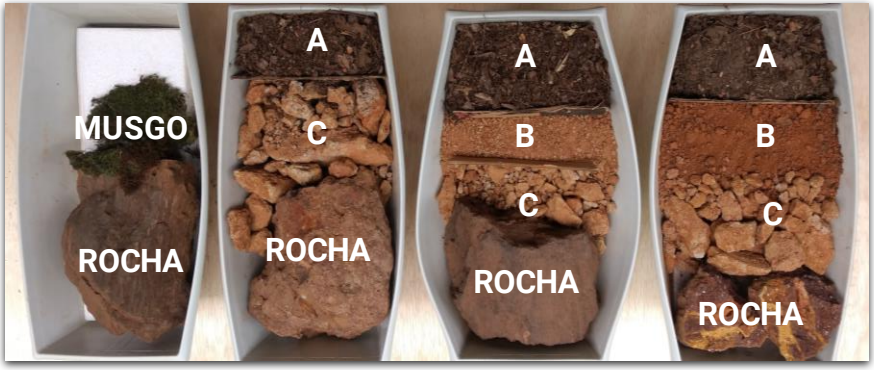

Figura 16. Maquete elaborada para demonstração dos horizontes de formação dos solos.

Figura 17. Explanação das maquetes sobre formação de solos pelo Prof José Vagner aos professores e alunos da Escola Rural Clair da Silva Whey

Figura 18. Explanação das maquetes sobre formação de solos pelo Prof José Vagner aos professores e alunos da Escola Rural Escola Dom João XI.

ATIVIDADE 2

Figura 19. A e B) Foto da visita dos professores e alunos da Escola Clair da Silva Whey ao laboratório de Solos do IFRO *Campus* Colorado do Oeste. O Técnico Leandro Dias demonstra como são realizadas as análises laboratoriais de solos.

Avaliação da Atividade

Ao final da montagem e demonstração da maquete, podem ser refeitas as perguntas da sondagem (Atividade 01) aos alunos para verificação da aprendizagem.

Conteúdos complementares para os professores:

Os solos se formam a partir dos processos de desagregação e decomposição das rochas de origem. Os fatores responsáveis por este processo são: o clima (umidade, temperatura), organismos vivos (microrganismos, plantas, animais), relevo (declividade do terreno), tipos de rochas (ígneas, metamórficas e sedimentares).

O clima constitui um dos fatores de formação do solo mais importantes, através da ação direta de seus elementos temperatura e precipitação na formação dos solos (OLIVEIRA et al., 1992).

Além do clima, os organismos vivos (fungos, bactérias, algas, plantas) também participam na decomposição da rocha, liberando elementos químicos para formação do

solo. Plantas, formigas, grilos, paquinhas, minhocas e diversos outros organismos também contribuem para a formação dos solos. Os animais são capazes de triturar e misturar o solo, e também fazer o transporte de minerais; e as plantas, através de suas raízes, também auxiliam no processo.

O relevo refere-se às formas do terreno que compõe a paisagem. Esse fator controla a quantidade de água que se infiltra nos perfis e regula a velocidade do escoamento superficial das águas pluviais; atua indiretamente sobre o clima dos solos (temperatura e umidade) através da incidência diferenciada da radiação solar, do decréscimo das temperaturas com o aumento das altitudes, e sobre seres vivos, notadamente os tipos de vegetação natural e intervenientes dos solos (OLIVEIRA et al., 1992).

Material de origem é a matéria-prima, mineral ou orgânica, a partir da qual os solos se desenvolvem, na maioria das vezes substrato rochosos ou de fontes distantes e sofrido transportes da natureza e intensida -

des diversas (OLIVEIRA et al., 1992). Os materiais rochosos são, sem dúvida, os mais importantes materiais de origem, esses abrangem os diversos tipos conhecidos de rochas (ígneas, metamórficas e sedimentares). Dependendo do tipo de rocha, os solos podem ser arenosos, argilosos, férteis ou pobres.

A desagregação e decomposição das rochas é um processo lento. Portanto, para que a rocha se transforme em solo por ação dos demais fatores de formação é necessário muito tempo. Não se sabe a quantidade exata de tempo que leva para a formação de um determinado solo, mas estima-se que são milhares ou até mesmo milhões de anos, pois é um processo geralmente muito lento. Solos mais jovens terão a ocorrência apenas do horizonte A, ou também do horizonte B. À medida que o solo evolui irá desenvolver o horizonte B (LOZOVEI et al, 2018).

ATIVIDADE 3

EXPERIMENTO COM SOLOS DE DIFERENTES TEXTURA/ INFILTRAÇÃO

Turmas a que se destina a atividade:

A partir do 6º ano.

Objetivo:

- Demonstrar a capacidade de infiltração e retenção de água por diferentes tipos de solos.

Materiais necessários:

a) 3 garrafas Pet de 2 litros
b) Tesoura sem ponta
c) Amostras de areia (representando um solo arenoso)
d) Amostra de solo argiloso
e) Amostra de solo de mata (com textura argilosa e rico em matéria orgânica)
f) 03 Copos (200ml)
g) Recipiente com água (garrafa PET 1,5 a 2,0 litros)
h) Pedaço de tecido (pano de prato)
i) Barbante ou elástico (elástico liga amarelo)

ATIVIDADE 3

Procedimentos

1) Cortar as garrafas PET ao meio com a tesoura

2) Usar o barbante ou elástico para prender o pedaço de tecido na boca de cada garrafa, essas partes com o gargalo serão utilizadas como funil (Figura 20).

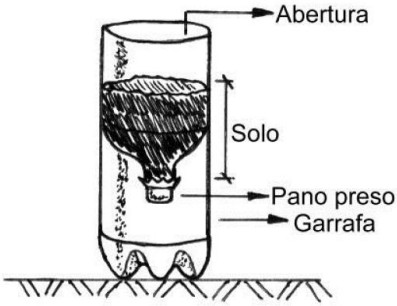

Figura 20. Esquema de montagem do material para o experimento. Fonte: Yoshioka.

3) Colocar as amostras para secar ao sol por alguns dias

4) Enumerar as garrafas-funil de 1 a 3

5) Colocar dois copos da amostra de solo argiloso na parte superior da garrafa (“funil”) 1

6) Colocar dois copos da amostra de solo arenoso na parte superior da garrafa (“funil”) 2.

7) Colocar dois copos da amostra de solo de mata na parte superior da garrafa (“funil”) 3.

ATIVIDADE 3

Procedimentos

8) Despejar dois copos de água em cada uma das garrafas-funil, ao mesmo tempo para comparar o tempo de infiltração de cada amostra.

9) Observar e anotar em qual garrafa a água infiltrará mais lentamente.

10) Observar e anotar em qual garrafa a água infiltrará mais rápido.

11) Observar e anotar em qual garrafa o volume de água na parte de baixo (coletor) é maior.

12) Observar e anotar em qual garrafa o volume de água na parte de baixo (coletor) é menor.

Figura 21. A e B) Explanação sobre a textura dos solos na Escola Rural Dom João VI em 18/10/2018.

Avaliação da atividade

Sugere-se ao professor (a) fazer as perguntas abaixo para os alunos responderem após a obtenção dos resultados:

a) Em qual das amostras a água infiltrou mais lentamente? Por quê?

b) Em qual das amostras a água infiltrou mais rápido? Por quê?

c) Em qual das amostras o volume de água na parte de baixo (coletor) é maior? Por quê?

d) Em qual das amostras o volume de água na parte de baixo (coletor) é menor? Por quê?

e) O que aconteceu na amostra de solo com matéria orgânica?

f) Qual a aparência da água que está saindo em cada uma das amostras? Tente explicar o que houve.

Conteúdos complementares para os professores:

Antes de se iniciar o experimento, pode-se abordar os constituintes do solo que são a matéria mineral e orgânica, a água e o ar. Sendo o solo considerado um sis-

tema trifásico pois divide-se em três frações: fração sólida (matéria mineral associada a matéria orgânica), fração líquida (água) e fração gasosa (ar).

A matéria mineral ou as partículas minerais são aquelas que vieram da decomposição das rochas durante o processo de formação dos solos, sendo muito variáveis em tamanho.

A proporção relativa em que se encontram os diferentes tamanhos dessas partículas, em determinada massa de solo, corresponde à textura do solo. Refere-se, especificamente, às proporções relativas das partículas ou frações de areia, silte e argila (EMBRAPA, 2003).

A Sociedade Brasileira de Ciência do Solo define quatro classes de tamanho de partículas menores do que 2 mm, usadas para a definição da classe de textura dos solos: Areia grossa – 2 a 0,2 mm ou 2000 a 200 µm Areia fina – 0,2 a 0,05 mm ou 200 a 50 µm Silte – 0,05 a 0,002 mm ou 50 a 2 µm Argila – menor do que 2 µm.

Além da areia, silte, argila e MO (fase sólida), o solo apre-

senta canais ou poros, que são ocupados por ar e água; importantes para armazenar água para as plantas e organismos, para permitir a drenagem do excesso de água da chuva, evitar a erosão, facilitar o crescimento das raízes e possibilitar o reabastecimento dos reservatórios subterrâneos.

É possível estabelecer a importância da infiltração de água para a recarga dos aquíferos e a importância matéria orgânica na retenção de água para o suprimento das plantas. A maior influência da matéria orgânica na retenção de água pelo solo depende da textura. Em solos de textura mais arenosa, a retenção é mais sensível à quantidade de matéria orgânica do que quando comparado a solos mais argilosos, que possuem textura mais fina (SILVA; MENDONÇA, 2007).

A infiltração de água é mais lenta em solos argilosos e mais rápida em solos arenosos, conforme observado. Porém os solos argilosos retêm mais água do que os solos arenosos; porque os solos arenosos possuem po-

ros maiores entre as suas partículas deixando-se atravessar pela água com maior facilidade. A retenção de água pelo solo é importante para o suprimento das plantas, porém a drenagem do excesso de água do solo é fundamental para o reabastecimento dos reservatórios subterrâneos. Contudo, em solos de drenagem rápida a contaminação da água subterrânea é potencialmente mais fácil. Desse modo, o ideal é que parte da água da chuva fique retida pelo solo e o excesso seja drenado, numa velocidade intermediária entre as velocidades de infiltração dos solos argilosos e arenosos, como ocorre nos solos ricos em matéria orgânica. Esses solos retêm uma quantidade de água e são bem drenados, o que se deve as cargas das pelas partículas de húmus e por espaços deixados por elas. Daí a importância do aumento e da manutenção da matéria orgânica do solo para o ciclo da água.

ATIVIDADE 4

EXPERIMENTO COM SOLOS: pH DOS SOLOS

Turmas a que se destina a atividade:

Alunos a partir do 9º ano do ensino fundamental.

Objetivo:

- Observar pH ácido, base e neutro em diferentes amostras utilizando o extrato do repolho roxo como indicador de pH.

Materiais necessários:

a) Repolho roxo
b) Água
c) Liquidificador
d) Coador
e) Garrafa plástica de 500ml
f) Seringa de 20 ml sem a agulha. Usar somente seringas novas para evitar qualquer tipo de contaminação
g) Seringa de 5 ml sem a agulha. Usar somente seringas novas para evitar qualquer tipo de contaminação. Nesta experiência não se recomenda utilizar pipetas.

h) Um copo graduado de 100 ml

i) Colher de chá

j) Colher de sopa

k) Peneira

l) Funil

m) Filtro de café

n) 10 copos transparentes

o) Caneta e etiquetas para identificar os copos

p) Panela velha

q) Fonte de calor (fogão, fogareiro)

r) Amostra de solo

s) Limão

t) Vinagre

u) Fermento em pó químico

v) Sabão em pó

w) Água sanitária

x) Detergente

y) Leite

z) Sabonete

aa)Produto de limpeza que contenha amoníaco

Procedimentos

1) Bater um quarto de uma cabeça de repolho roxo com 1 litro de água no liquidificador.

2) Peneirar e coar o suco, o qual será utilizado como indicador.

3) Guardar o suco do repolho na garrafa plástica.

4) Identificar os copos com etiqueta.

5) Pegar 20 ml de vinagre com o auxílio da seringa de 20 ml e colocar em um copo. Coletar 5 ml do indicador de repolho roxo com o auxílio da seringa de 5 ml e misturar com o vinagre (Figura 22), observar e anotar a cor formada.

Figura 22. Indicador de repolho roxo .

6) Pegar 100 ml de água com o copo medida e colocar em um outro copo. Misturar com 5 ml de indicador cole -

Procedimentos

do com o auxílio da seringa de 5 ml. Observar e anotar a cor formada.

7) Pegar 100 ml de água com o copo medida e colocar em um outro copo. Misturar com 10 ml de leite coletado com a seringa (sempre lavada e limpa) de 20 ml. Coletar 5 ml de indicador com o auxílio da seringa de 5 ml e colocar na solução. Observar e anotar a cor formada.

8) Pegar 100 ml de água com o copo medida e colocar em um outro copo. Pegar uma colher de chá de fermento em pó e misturar com a água. Coletar 5 ml de indicador com o auxílio da seringa de 5 ml e colocar na solução. Observar e anotar a cor formada.

9) Pegar 100 ml de água com o copo medida e colocar em um outro copo. Pegar uma colher de chá de fermento em pó e misturar com a água. Coletar 5 ml de indicador com o auxílio da seringa de 5 ml e colocar na solução. Observar e anotar a cor formada.

10) Pegar 100 ml de água de sabonete e colocar 5 ml do

Procedimentos

indicador coletado com o auxílio da seringa de 5 ml. Observar e anotar a cor formada.

11) Pegar 100 ml de água e misturar com 10 ml de produto de limpeza coletado com o auxílio da seringa de 20 ml (sempre limpo e lavado). Colocar 5 ml do indicador coletado com o auxílio da seringa de 5 m. Observar e anotar a cor formada.

12) Pegar 100 ml de água e misturar com uma colher de chá de sabão em pó. Colocar 5 ml de indicador coletado com o auxílio da seringa de 5 ml. Observar e anotar a cor formada.

13) Pegar 100 m de água e misturar com 10 ml de água sanitária coletado com o auxílio da seringa de 20 ml (sempre limpo e lavado). Colocar 5 ml do indicador coletado com o auxílio da seringa de 5 ml. Observar e anotar a cor formada.

14) Pegar 20 ml de suco de limão, Colocar 5 ml do indicador coletado com o auxílio da seringa de 5 ml. Observar e anotar a cor formada.

Procedimentos

15) Identificar os copos com etiquetas de acordo com as amostras,

16) Organizar os copos de acordo com a coloração e comparar com a figura 23 referencial para os valores de pH, a qual apresenta um valor de pH correspondente para cada cor (Figura 24).

17) Colocar 2 colheres de sopa de amostra de solo em 200 ml de água em uma panela velha e deixar ferver por alguns minutos. Desligar e deixar esfriar. Coar com o auxílio do funil e do filtro de café em um outro copo. Caso a solução fique muito escura e turva, filtrar novamente até que se torne clara.

Figura 23. Coloração das substâncias utilizadas no experimento com extrato de repolho roxo.

ATIVIDADE 4

Procedimentos

Figura 24. Coloração do extrato do repolho roxo de acordo com o pH em que se encontra. Fonte: Fogaça (2017).

18) Colocar 5 ml do indicador coletado com o auxílio da seringa de 5 ml na solução do solo, comparar a cor formada com a com a (figura 24) e estimar o seu pH.

Figura 25. Análise do resultado da solução de solo com o indicador.

Avaliação da atividade

Sugere-se ao professor (a) a incentivar os alunos para realizarem uma pesquisa de acordo com as perguntas abaixo e discutir em sala de aula (para alunos do 9º ano do ensino fundamental e ensino médio):

a) Quais são os fatores que causam os problemas de acidez e alcalinidade no solo?

b) Quais as conseqüências dos solos ácidos e alcalinos para as práticas agrícolas?

c) Como corrigir a acidez do solo?

Conteúdos complementares para os professores:

Uma das definições de ácidos e bases mais simplificadas, mas bastante útil, foi proposta pelo químico sueco Svante Arrhenius, a qual envolve o processo de dissociação eletrolítica. Para Arrhenius, um ácido é uma substância que se dissocia em uma solução aquosa liberando íons de hidrogênio (H^+). Já uma base trata-se de uma substância que em meio aquoso é capaz de dissociar-se, liberando íons hidróxidos (OH^-). Para

ATIVIDADE 4

Brönsted-Lowry ácido é um doador de próton e base um receptor de prótons; já para Lewis um ácido é um receptor de par de elétrons e uma base um doador de par de elétrons.

Ácidos e bases são compostos químicos sempre presentes em nosso dia a dia, matérias primas importantes na indústria de transformação e necessárias para o controle de vários processos industriais e para o metabolismo dos organismos vivos.

O ácido clorídrico (HCl), por exemplo, encontra-se presente no estômago, no suco gástrico, conferindo um pH adequado para a ação das enzimas digestivas gástricas. O ácido Sulfúrico (H2SO4), por sua vez, é mais importante na indústria e no laboratório, utilizado nas baterias de automóvel e na indústria de fertilizantes agrícolas. Como exemplo de base temos o hidróxido de sódio (NaOH), comercialmente conhecida como soda cáustica, utilizada na fabricação do sabão e glicerina.

A medida do pH de uma solução é uma maneira para se

determinar a acidez ou basicidade desta. O pH ou potencial hidrogeniônico é uma escala de 0 a 14 que determina se a solução é ácida ou básica. Nesse sentido, as substâncias que variam entre pH 0 e pH 7 são consideradas ácidos, enquanto que as substâncias que possuem o pH entre 8 e 14 são chamadas de bases. Além disso, as concentrações que possuem pH 7 determinam um pH neutro. O pH da solução da maioria dos solos agrícolas encontra-se entre os valores de 4,0 à 9,0 (LOPES, 1989).

A determinação do pH pode ser feita por meio de indicadores ácido-base, que segundo Fogaça (2017) são substâncias que alteram a cor de certas substâncias, ou seja, eles têm a propriedades de mudar de cor conforme o caráter ácido, básico ou neutro das soluções.

O pH do solo é uma medida da atividade do íon hidrogênio e é expresso em termos logarítmicos. Cada unidade de mudança no pH do solo significa uma mudança de dez vezes no grau de acidez ou de alcalinida-

dade. Isto quer dizer que um solo com pH 6,0, tem um grau de acidez 10 vezes maior do que um solo com pH 7,0, ou seja, 10 vezes mais H+ ativo (LOPES,1989).

A relevância da avaliação do pH dos solos deve-se ao fato que esse atributo interfere na disponibilidade dos nutrientes às plantas, na fertilidade dos solos e, consequentemente, na produtividade vegetal. A acidez diminui a população de microrganismos que decompõem a matéria orgânica e auxiliam na liberação do nitrogênio, fósforo e enxofre para as plantas.

A acidez ou alcalinidade dos solos é influenciada pela rocha que deu origem a esses solos, pelo clima, pela matéria orgânica e pode ser resultado de ações do homem. Os solos originados de rochas pobres em bases são ácidos, bem como aqueles originados de rochas básicas, que devido aos processos de formação, ocorrência de altas precipitações, tiveram quantidades apreciáveis de suas bases trocáveis (como o cálcio e o magnésio) lixiviadas tornam-se ácidos. Devido a erosão,

a lavagem dos solos pela água das chuvas e a remoção do cálcio, magnésio e potássio do solo pelas colheitas, a maioria dos solos brasileiros é ácida (MALAVOLTA, 1978). A matéria orgânica, por decomposição, gera ácidos orgânicos, que também pode conferir ao solo caráter ácido. A utilização em excesso de adubos nitrogenados acidificantes (baseado em amônio), causam a acidificação dos solos. Isso porque durante o processo de nitrificação do nitrogênio, o mesmo promove a acidificação do solo pela liberação de íon hidrogênio (H+) (TOSTA, 2009).

A alternativa mais viável para a correção da acidez do solo e suprimento dos nutrientes Ca (Cálcio) e Mg (Magnésio) é a calagem. As rochas calcárias moídas, que apresentam em sua constituição a calcita e a dolomita, minerais compostos de carbonatos de cálcio e/ou magnésio, são os materiais corretivos da acidez mais utilizados na agricultura (WEIRICH NETO et al., 2000).

Solos alcalinos, por sua vez, são característicos das re-

giões áridas e semiáridas, devido à baixa pluviosidade, que favorece o acúmulo de de sais de Ca, de Mg, de K, e carbonato de sódio, de maneira a saturar o complexo coloidal (KIEHL,1979). Nesses solos, com elevada concentração de carbonato de sódio, é comum o pH atingir 9,0 ou mesmo 10,0 (BRADY,1989). Essa faixa de pH também é prejudicial à agricultura, em solos alcalinos (pH > 7,0) a elevada concentração de cálcio no solo, provoca deficiência na disponibilidade de fósforo pela formação de fosfato de cálcio que é insolúvel e não aproveitável para as plantas. Nesses solos, além dos elevados níveis de cálcio, há também a elevação dos teores Mg e K, mas o pH alcalino reduz a disponibilidade e absorção de micronutrientes, com exceção do molibdênio (Mo) (OLIVEIRA et al., 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta cartilha teve como foco contemplar um dos objetivos específico do projeto que norteou a pesquisa intitulada *Do professor leigo ao graduado no magistério rural: ações pedagógicas e processos formativos na transição do século XX para o XXI em Colorado do Oeste – RO*. O objetivo específico "d" consistiu em: *Elaborar de forma coletiva, com os professores da educação rural de Colorado do Oeste, uma proposta de formação continuada a partir das percepções e problemas destacados por eles na perspectiva da Pesquisa-ação.*

Durante a realização desta etapa da pesquisa, foi possível perceber que a Pesquisa-ação como metodologia permitiu o envolvimento e a participação da comunidade escolar rural por meio de diálogos e discussões sobre os problemas que experimentam em sua realidade.

Os colaboradores, professores municipais das escolas rurais, participaram ativamente, tanto da discussão e apontamento dos problemas que os cercavam como também da proposta de solução - uma formação para os professores que atuam nas escolas rurais de forma que essa atividade pudesse ter repercussão na emancipação e resistência do campo. Os diversos diálogos na perspectiva da Pesquisa-ação permitiu que os professores olhassem para sua realidade a fim de transformá-la.

As atividades foram realizadas durante as aulas

com a presença dos alunos, a fim de permitir o registro da aula e não prejudicar o calendário escolar ou a carga horária docente. A carência de materiais didático-pedagógicos para subsidiar as aulas da disciplina de T.A. norteou para a construção de uma cartilha e materiais que pudessem auxiliar no planejamento das aulas futuras. A falta de recursos para aquisição de materiais diversos para os experimentos orientou para a utilização de materiais de baixo custo e/ou de reutilização no experimento.

As oficinas permitiram a aproximação do conhecimento teórico do especialista agrônomo com o conhecimento prático dos professores das escolas rurais. A discussão do tema e subtemas permitiu compartilhamento de saberes, o que resultou em uma aprendizagem significativa fruto de construções a partir dos conhecimentos prévios de professores e alunos.

Ao término das atividades da Pesquisa-ação/extensão, os professores e gestores das escolas rurais, julgaram de grande relevância as atividades realizadas. E destacaram a limitação do tempo para a formação como um obstáculo a ser superado em possíveis novos trabalhos. Na opinião dos professores, as atividades desenvolvidas são incentivos para que os alunos progridam nos estudos em cursos voltados para a agricultura e a pecuária, a fim de ajudar a família na sua propriedade rural.

Os pais dos alunos demonstraram satisfação com relação às atividades realizadas e relataram que os filhos

dialogaram em casa sobre o que aprenderam com as experiências que realizaram.

A comunidade escolar interna e externa demonstrou interesse na abordagem de assuntos que possam ir ao encontro das necessidades que vivenciam em suas propriedades rurais.

Essa Pesquisa-ação deixou aos professores das escolas rurais, a equipe de extensão e à pesquisadora a importância e a necessidade da constante reflexão sobre a prática e, principalmente, o sentimento de autonomia, independência, liberdade, emancipação e capacidade de produção de conhecimento a partir das realidades e especificidades locais.

SITES E VÍDEOS RECOMENDADOS

http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/experimentoteca.htm

http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/exposicao.htm

https://www.facebook.com/Solo-na-Escola-UDESC-706687482781767/?ref=br_rs

https://www.facebook.com/solonaescolautfprmd/?fref=ts

http://www.fct.unesp.br/#!/administracao/saepe/circuito-cultural/laboratorio-de-solos/

https://www.facebook.com/EducacaoAmbientalNossosSolosNossaVida

https://www.embrapa.br/solos

http://ufrr.br/museusolos/

http://projetocoloideunesp.blogspot.com/

https://www.youtube.com/watch?v=wT3CgUeWBqE

https://www.facebook.com/solosnaescola

http://www.uff.br/lagef/projetos.htm

https://www.facebook.com/solosnaescolaufrb/

http://http/solonaescolageografiausp.blogspot.com.br/

https://solonaescola.blogspot.com/

https://www.youtube.com/watch?v=OYgq-95DcP0

https://www.youtube.com/watch?v=DnYAxZEzjJQ

https://www.youtube.com/watch?v=QaAbR4xqa9M

BIBLIOGRAFIA

BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 898 p.

DOMINGUEZ, J.; RODRIGUEZ, C. M.; NEGRIN, M. A. La educación edafológica entre el transito de la educación secundaria e la universidad. In: **Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias**., 2005. Granada. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, n. extra, 2005.

EMBRAPA. **Cultivo de Algodão Irrigado**. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoIrrigad. Acesso em 20/10/2018

FALCONI, S. **Produção de material didático para o ensino de solos**. Rio Claro, 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

FOGAÇA, J. **Indicador ácido-base com repolho roxo. Manual da Química**. Disponível em: <manualdaquimica.uol.com.br/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.html>. Acesso em 21/10/2018.

KIEHL, E.J. **Manual de edafologia: relações solo** – planta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262 p.

LIMA, M.R. **O solo no ensino de ciências no nível fundamental.** Ciência & Educação, Bauru, v. 1, n. 3, p. 383-395, 2005.

LOPES, A.S. (trad. e adap.). **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 153 p.

LOZOVEI, J. C.; ALVES, C. M.; LIMA, M. R. **Experimentoteca de solos formação do solo.** Programa Solo na Escola – Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR. Disponível em: http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/experimentoteca.htm. Acesso em: 20 abril. 2018.

NUNES, M. J. de O. **Do professor leigo ao graduado no magistério rural:** ações pedagógicas e processos formativos na transição do século XX para o XXI em Colorado do Oeste - RO. 2019. 211 f. Dissertação (Mestrado e Doutorado Profissional em Educação Escolar) – Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Universidade Federal de Rondônia, Rondônia, 2019.

NUNES, M. J. de O.; BARROS, J. A. **Caminhos para a formação do Magistério Rural.** Colorado do Oeste - RO: IFRO/UNIR, 2019. 44 p.

OLIVEIRA, I. P.; Pinho; Cristiane; ROCHA, Flávia da; P.; dos. Manutenção e correção da fertilidade do solo para inserção do cerrado no processo produtivo. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, São Luís de Montes Belos, v. 1, n.1, p. 50-64, 2005.

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. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 75-78.

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.** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 69-74.

SANTOS, J. N.; PEREIRA, E. D. Carta de susceptibilidade a infiltração da água no solo na sub-bacia do rio Maracanã-MA. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 20, n. especial, julho 2013.

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS et al., **Fertilidade do Solo.** Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.

SOUSA, H.F.T.; MATOS, F.S. **O ensino dos solos no ensino médio: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes**. Geosaberes, Fortaleza, v. 3, n. 6, p. 71-78, 2012.

TOSTA, MAURO DA SILVA. **Adubação nitrogenada na produção e na qualidade de frutos de maracujazeiro 'amarelo'**. / Mauro da Silva Tosta. -- Mossoró: 2009.

WEIRICH NETO, P. H. et al. Correção da acidez do solo em função de modos de incorporação de calcário. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 257-261, 2000.

YOSHIOKA, M. H.; LIMA, M. R. **Experimentoteca de solos pH do solo**. Programa Solo na Escola –Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR. Disponível em: http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/experimentoteca.htm. Acesso em: 20 abril. 2018.

A cartilha “Aprendendo solos: experimentos e demonstrações” reúne parte da experiência do “Projeto SOLO NA ESCOLA/IFRO” desenvolvido em escolas do ensino fundamental da zona rural do município Colorado do Oeste-RO. A apresenta a produção de experiências e materiais didáticos cujo objetivo é apresentar e discutir, subsidiar o ensino do tema solos em escolas do ensino fundamental através de uma linguagem apropriada e acessível de forma mais dinâmica e desenvolver a interdisciplinaridade.

UNIR

INSTITUTO FEDERAL
Rondônia

Campus
Colorado do Oeste