

Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Microbiologia
Laboratório de Associações Micorrízicas

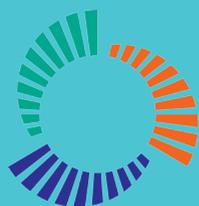
“*Narrativas sobre
microrganismos benéficos
na produção de mudas
nativas em
viveiros familiares*”



Paulo Prates Júnior
Alex Ferreira de Freitas
Andréia Aparecida Dias
Maria Catarina Megumi Kasuya

UFV

Universidade Federal de Viçosa



FUNDAÇÃO
renova

Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Microbiologia
Laboratório de Associações Micorrízicas

Narrativas sobre microrganismos benéficos na produção de mudas nativas em viveiros familiares

Autores:

Paulo Prates Júnior
Alex Ferreira de Freitas
Andréia Aparecida Dias
Maria Catarina Megumi Kasuya

Viçosa - MG
Novembro de 2020



Dedicatória e Agradecimentos

Dedicamos esta cartilha a todas as famílias que direta e indiretamente foram impactadas pela lama da Barragem de Fundação, cujas quais continuam lutando dia a dia, com perseverança, por justiça socioambiental e por melhorias na bacia do rio Doce.

Agradecemos primeiramente à Fundação Renova pela parceria e financiamento para realização dos projetos “Seleção de microrganismos benéficos e Viveiros familiares”. Agradecemos à Universidade Federal de Viçosa (UFV). Ao Departamento de Microbiologia. Ao Laboratório de Associações Micorrízicas (LAMIC).

Agradecemos, com muita alegria e de coração, aos que juntos conosco construíram esses projetos, dos mais engajados, a exemplo do Viveiro Ouro Verde, Sítio Antuérpia e Cogumê Biotecnologia, ACTUS Planejamento e Gestão de Viveiros Florestais. Aos que conosco construíram, somaram, contribuíram, ouviram, falaram, sentiram e / ou simplesmente pararam para tomar um delicioso café: XPlant, Instituto Terra, Viveiro Berço das Flores, Centro de Formação Francisca Veras, ERG-SCTP,

EGIS, Agroflor, dentre outros amigos e parceiros.

Agradecimento extremamente especial as quatro famílias de Mariana e Barra Longa/MG: D. Margarete e Sr. José Celestino, D. Ana Maria e Sr. João Celestino, D. Conceição e Sr. João Bosco, D. Marina e Sr. Alison Patrício. Gratidão por nos receberem em vossas casas para construir conosco os viveiros familiares, visando a produção de mudas inoculadas com microrganismos benéficos. E as famílias que ainda virão abraçar as mudas de espécies florestais nativas e microrganismos aos longos dos próximos anos. No ditado popular e de um cantador do Nordeste, chamado Flávio José: “Deus faz e junta”! Acho que ele juntou e deu certo!



Sobre os autores

Alex Ferreira de Freitas – Gestor de unidades de produção de sementes e mudas florestais a 21 anos. Administrador de empresas pela FDV (2009), Mestre em Ciência Florestal pelo Departamento de Engenharia Florestal da UFV (2013) e especialista em gestão da produção pelo Departamento de Engenharia de Produção da UFV (2015). Foi proprietário de viveiro de produção de mudas SJF de 1997 a 2011. Atuou como gestor executivo de projetos do Laboratório de Patologia Florestal DFP/UFV, (2000-2010) e Assistente Técnico Florestal da SIF - Sociedade de Investigações Florestais (2012-2015), onde coordenou a implantação e gestão do setor de sementes e mudas florestais. Em 2017 iniciou seu Doutorado em Ciência Florestal na Universidade Federal de Viçosa onde atua em gestão da Inovação e Transferência de Tecnologia em propagação de espécies florestais.

Andréia Aparecida Dias – Nascida em Águas Claras, distrito da cidade de Mariana, MG. Graduada em Ciências Biológicas pela UFOP desde 2011, Técnica em Meio Ambiente desde 2004, com experiência de aproximadamente treze anos na área Ambiental. Graduada em Técnico em Gestão da Qualidade (Meio Ambiente, Segurança, Saúde e Qualidade) no IFMG e cursando Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental na UFOP. Há 5 anos trabalhando na Fundação Renova, instituição criada com a missão de implementar e gerir os programas de reparação, restauração, reconstrução e compensação nas regiões impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão, Mariana, Minas Gerais. Experiencia



profissional com Gestão Ambiental, Licenciamento, PRAD, Restauro Florestal e professora de Ciências e Biologia.

Maria Catarina Megumi Kasuya – Quinta filha (do total de nove) de imigrantes japoneses, que moravam num distrito da cidade de Arapongas, no estado do Paraná, foi nascer em Apucarana, onde havia hospital público, a Santa Casa. A família mudou-se para a cidade de Londrina, na zona rural de três Bocas, onde estudou até a 4ª série. Para continuar os estudos a família mudou-se para cidade de Londrina onde cursou até o segundo grau. Mas para garantir o sustento, os membros da família revezavam-se na produção agrícola, que dedicavam todos os finais de semana e feriados. De lá, partiu para Viçosa, onde estudou Agronomia, durante o qual se metia em tudo, desde a iniciação científica, até o membro de centro acadêmico e da cooperativa da UFV, além de dar aulas particulares para se sustentar. Mas resolveu seguir a carreira acadêmica, realizando o mestrado. Durante o mestrado passou no concurso para professor da UFV, onde está lá até hoje. Posteriormente fez o doutorado no Japão. Hoje

tem convênios com Instituições estrangeiras (Japão, Canadá, França e Portugal) e empresas brasileiras, concentrando seus trabalhos em microrganismos do solo e cogumelos comestíveis, além de estar envolvida com cargos administrativos da UFV.

Paulo Prates Júnior – Nascido em Caculé, cidade sonho do interior da Bahia. Foi alfabetizado pelo pai e professor em uma escola

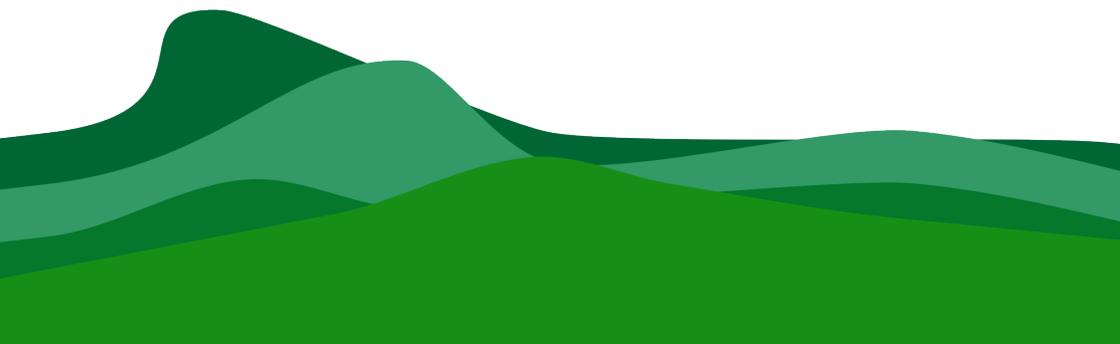


multisseriada. Formou-se como Técnico Agrícola e conheceu as imensas plantações de soja, milho e algodão no Oeste da Bahia. Mudou-se para Salvador e cursou Ciências Biológicas na Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde descobriu vários mundos: dos minúsculos protozoários, aos diversificados organismos marinhos; das lindas plantas da Chapada Diamantina, aos conhecimentos tradicionais de agricultores familiares, indígenas e quilombolas. Em seguida atuou na Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) e lá descobriu os microrganismos causadores de doenças em plantas, conhecidos como fitopatógenos. Na Universidade Federal de Viçosa (UFV) descobriu os fungos micorrízicos e outros microrganismos benéficos. Na UFV cursou o mestrado em Agroecologia e o doutorado em Microbiologia Agrícola. Atualmente é pós-doutorando no Departamento de Microbiologia e tem colaborado com diversos projetos de ensino, pesquisa e extensão. É tímido e reservado, mas ao mesmo tempo gosta de provocar risos. É apreciador de café e sonhador.



Sumário

1. Apresentação	7
2. Conhecendo os microrganismos	8
3. Vamos separar o joio do trigo	13
4. A lama da barragem de Fundão e a recuperação da bacia do rio Doce ...	20
5. Catando e espalhando sementes	23
6. Semeando vida e ampliando sonhos	26
7. Narrativas sobre plantas, microrganismos e pessoas	30
8.1. Proseando com vovô: cobras, aranhas, feijões e bactérias fixadoras de nitrogênio	31
8.2. Tião Tatu: o guardião das sementes do futuro	36
8.3. Os microrganismos na prática escolar	41
8.4. Microrganismos e plantas não eram segredos para os Kasuya	43
9. Os nossos valores e os rumos de nossas vidas	45
10. Para saber mais	47



1. Apresentação

Esta cartilha nasceu não apenas para contar conhecimentos acadêmicos e populares, mas também, para tratar de sentimentos. É uma iniciativa para facilitar os nossos encontros, em meio ao momento de pandemia de coronavírus e a necessidade de distanciamento social. Dizemos que é um pequeno resumo do que muitos de nós já vivenciamos e que agora se encontram registrado nessa cartilha. Mas, podemos chamar também de nossa partilha, nascida do encontro de pesquisadores e técnicos com viveiristas familiares na bacia do rio Doce.

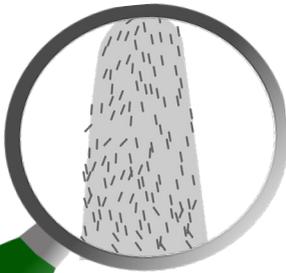
Vamos lhes apresentar e lhes contar pequenas histórias sobre seres fantásticos, invisíveis ou pouco visíveis, conhecidos como microrganismos e a relação que eles têm conosco, com as plantas e com a saúde do meio ambiente.



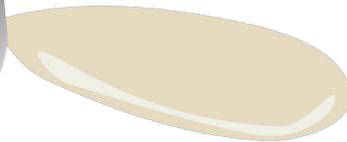
Aqui teremos a chance de explorar as proximidades entre plantas, microrganismos e gente. Numa tentativa simples de dar maior significado as descobertas científicas e aos nossos conhecimentos pessoais e coletivos.

2. Conhecendo os microrganismos

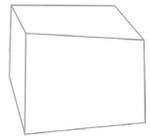
Os microrganismos são seres diminutos. Imagine algo pequeno como a ponta de uma agulha ou um grãozinho de sal ou de açúcar. Nessas coisinhas pequenas caberiam centenas ou milhares de bactérias ou estruturas de fungos. Ou seja, são disparadamente menores que outras coisas bem pequenas que mal conseguimos ver.



Ponta de alfinete



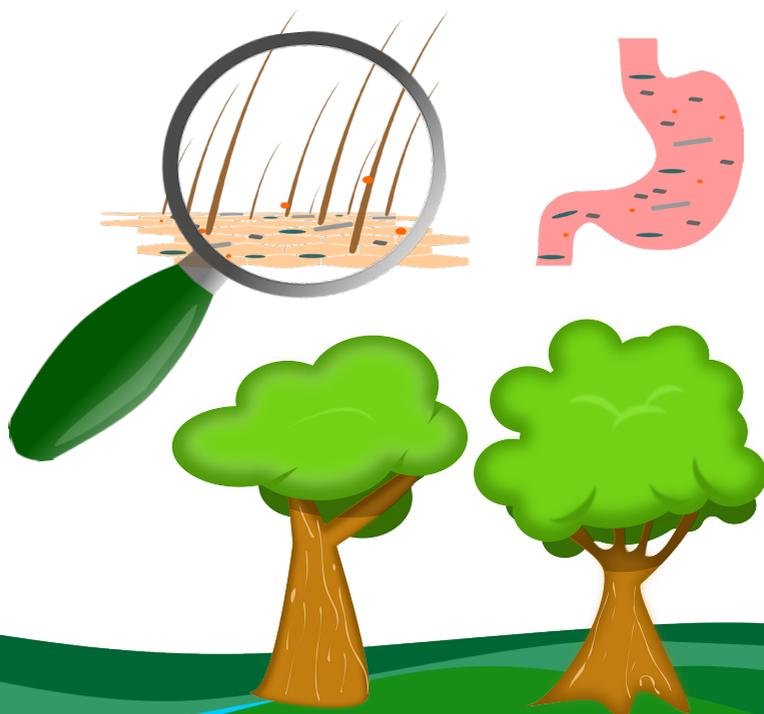
Grão de arroz



Grão de açúcar



Mesmo que não possamos vê-los, eles estão aqui, ali e acolá. Verdade, eles estão em todos os lugares: no chão, no solo, na água, no ar, nas plantas, nos animais e em nossos corpos. Habitam a nossa pele, cabelos, boca, nariz e o nosso intestino. E por aí vai meus amigos. Onde vocês os imaginarem estarão presentes.



Por incrível que pareça, eles são diminutos, mas quando estão juntos, em grande quantidade podemos visualizá-los a olho nu, formando colônias ou corpos de frutificação, a exemplo de orelha de pau e cogumelos.



Colônia de fungos

Fungo orelha de pau

Cogumelo

Além disso, podemos usar objetos que aumentam a nossa capacidade de visão. Só com os óculos não conseguimos enxergá-los. Precisamos de aparelhos chamados de lupa ou de microscópios para enxergá-los.



Eles podem nos oferecer muitas cortesias, desde um bom queijo, até um saboroso pão e outras coisas mais, como salame, coalhada e iogurte. Já imaginou a vida sem esses alimentos? Sem microrganismos esses alimentos não existiriam.



Eles também ajudam a fazer coisas mais fortes que devem ser apreciadas com moderação: vinagre, cachaça, vinho e cerveja. Os microrganismos já ajudaram a temperar muitas saladas e a alegrar muitos casamentos, batizados, aniversários e fins de semana em família. Aos que gostam e apreciam essas bebidas alcólicas feitas com a ajuda de nossos amigos diminutos, lembrem-se que é preciso muita moderação para consumi-las.



Os microrganismos estão presentes também em materiais em decomposição e alimentos estragados, que muitas vezes apresentam mau cheiro ou cheiro de ranço. As vezes cobrem o alimento estragado, formando o mofo ou bolor. Eles também são responsáveis pelo chulé, causado por bactérias que soltam gases mau cheirosos, quando se alimentam da sujeira e do suor dos nossos pés. Esses são os microrganismos indesejáveis ou que não nos fazem bem.



E para evitar problemas de saúde pelo contato com esses microrganismos indesejáveis, recomendamos seguir as boas práticas de higiene como lavar as mãos, tomar banho e limpar com cuidado objetos que usamos no preparo de alimentos.

As mãos devem ser higienizadas adequadamente para evitar a contaminação por microrganismos causadores de doenças. É importante separar, também, alimentos que são consumidos crus como verduras, frutas e legumes de alimentos que são comidos cozidos, a exemplo de peixes, ovos e carnes.



3. Vamos separar o joio do trigo



Já lhes contamos que os microrganismos são comuns e fazem parte do nosso dia a dia. Os microrganismos “do bem” ou benéficos, não causam danos ou moléstias e até nos defendem dos microrganismos “do mal”, maléficos ou prejudiciais



Felizmente os microrganismos causadores de doenças em pessoas, plantas ou animais são poucos. A grande maioria faz bem e ajuda a manter a nossa saúde. E mesmo os causadores de doenças podem trazer benefícios. Os que causam doenças em insetos, por exemplo, podem nos beneficiar ao controlar pragas agrícolas. Auxiliam também na decomposição de restos de plantas e animais, contribuindo para a limpeza do ambiente.

Os microrganismos que causam doenças, apesar de serem poucos, conseguem causar muitos danos, a exemplo da pandemia de coronavírus que estamos vivendo. Dentre outras doenças como a dengue, tuberculose, pano branco, micoses, giardíase que são causadas por microrganismos ruins para nossa saúde.



Os animais e as plantas também sofrem com doenças causadas por alguns microrganismos e muitas vezes precisam de vacinas ou de medicamentos ou de defensivos agrícolas, normalmente chamados de agrotóxicos, já que ao utilizá-los corremos riscos de intoxicação. Lembrem-se que medicamentos e agrotóxicos devem ser utilizados em casos de grande necessidade e com as devidas orientações técnicas para não causar problemas de saúde e ao meio ambiente.





Existem uma grande quantidade de microrganismos que fazem bem para a nossa saúde e saúde os animais.

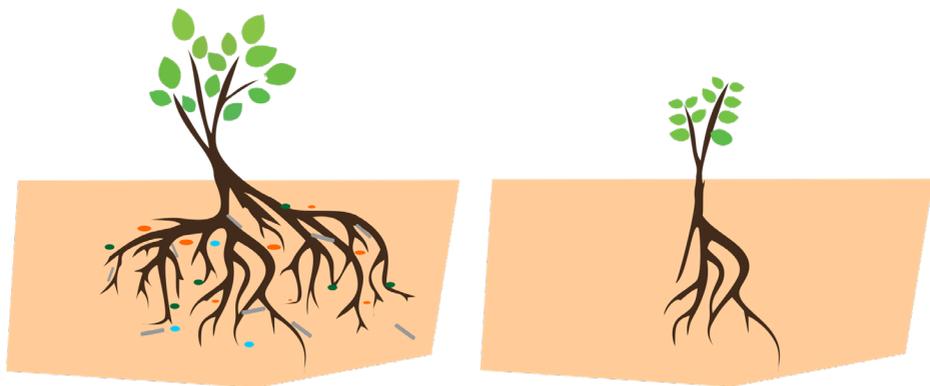
Os bovinos, por exemplo, só conseguem fazer a digestão do capim porque abrigam em seu intestino uma enorme quantidade de microrganismos que os ajudam a quebrar e aproveitar as fibras. Nós também abrigamos microrganismos em nossos intestinos e eles nos ajudam, produzindo vitaminas, bem como nos protegem de algumas doenças.





As plantas também precisam de microrganismos benéficos para terem saúde e crescerem rapidamente.

A boa notícia é que em solos naturais e bem cuidados esses microrganismos benéficos são abundantes. Nesse caso, podem ser isolados e usados para aplicação em outros locais que sofreram algum dano, a exemplo das áreas que foram cobertas pela lama da barragem de Fundão.



Existem, bactérias chamadas de rizóbios que se associam com as raízes de algumas plantas leguminosas, a exemplo do feijão, soja, vinhático, farinha-seca e angico. Quando as plantas estão associadas com essas bactérias, elas formam nódulos nas raízes. O nódulo é uma estrutura da planta que abriga as bactérias.



As bactérias quando estão nos nódulos passam a fornecer para a planta um nutriente chamado nitrogênio, que é importante para que as plantas produzam mais proteínas e cresçam vistosas.

As plantas podem se associar, ainda, com fungos formando uma estrutura chamada micorriza. Com as micorrizas as plantas conseguem aproveitar melhor os nutrientes ou adubos dos solos e substratos de cultivo.



Além disso, as micorrizas ajudam as plantas a crescerem adequadamente e a terem maior proteção contra doenças. Para a gente ver esses fungos nas raízes das plantas precisamos de microscópios.



Outros microrganismos são decompositores, incluindo bactérias, fungos e protozoários, que se alimentam de resíduos, incluindo esterco, folhas etc.

Desse modo, ajudam na limpeza do ambiente e disponibilizam nutrientes minerais para as plantas. Portanto, contribuem para que as plantas tenham boa saúde e cresçam vigorosas.



4. A lama da barragem de Fundão e a recuperação da bacia do rio Doce

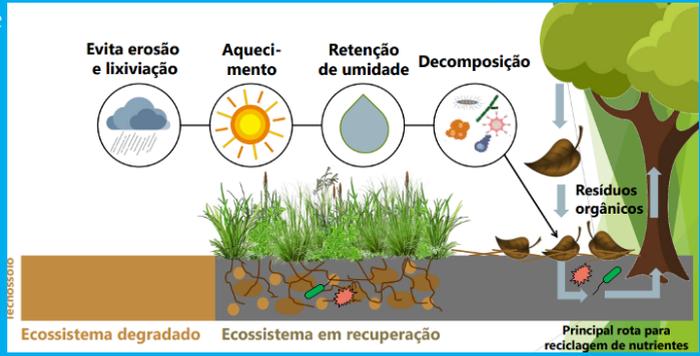


Cada um de vocês nos deem licença para falar sobre a lama da Barragem de Fundão, que sensibilizou o mundo todo. Um grande desastre que prejudicou pessoas, rios, oceano, solo, plantas e animais. Sabemos que logo após o rompimento, a água turva deixou sem oxigênio muitos organismos vivos. Muitos peixes e outros animais maiores morreram e muitas plantas foram cobertas por lama. A lama ainda é um problema que todos nós teremos que enfrentar por anos e anos.

Muitos peixes e outros animais maiores morreram e muitas plantas foram cobertas por lama. A lama ainda é um problema que todos nós teremos que enfrentar por anos e anos.



Apesar do grande impacto da lama, a natureza tem uma grande capacidade de recuperação. Estamos observando ao longo desses quase cinco anos, que a vegetação está voltando, a água está melhorando.



A bacia do rio Doce é a nossa casa comum, nosso ambiente de vida.

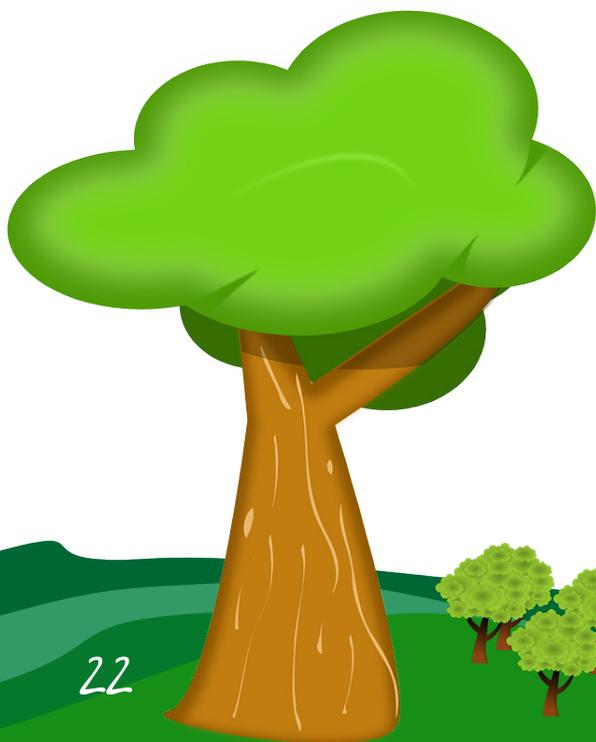
Por isso, precisamos nos unir e transformar a lama em oportunidade de melhoria das condições de vida em todas as comunidades. A lama está aos poucos se transformando e permitindo a colonização pela vida. É necessário darmos as mãos, olharmos para a frente e visualizarmos um futuro repleto de peixes, árvores, animais, seres humanos, microrganismos e água boa.





Isso mesmo! As florestas protegem e garantem a abundância e a limpeza das fontes de água, base para a irrigação da horta e das culturas agrícolas como o feijão e milho, além de ser fundamental à nossa vida e de nossos animais como os bovinos, suínos e as aves.

Então, a recuperação da bacia do rio Doce depende do plantio de mudas de espécies florestais nativas, as quais crescem, florescem e frutificam, nos apresentando com sombra, lenha, frutas, água e trazendo mais chuvas. Além disso, as árvores abrigam diversos animais, tais como abelhas, passarinhos e macacos.



Se desejarmos ter sucesso no uso do solo sem destruir a casa comum, precisamos saber que tudo está conectado e logo respeitar a rede da vida. Nossa missão aqui é explicar como entender e usar melhor as relações entre as plantas e microrganismos, em nossas lavouras, pastagens e nos berçários florestais, os viveiros de mudas.

5. Catando e espalhando sementes

É possível observar a rede de vida que é o alicerce da natureza também na relação existente entre os animais e as árvores. muitos frutos e sementes são espalhados por animais, tais como morcegos, macacos e pássaros, seja porque eles deixam cair ou porque ingerem e ao defecar liberam a semente no ambiente.

Curiosamente, alguns animais, a exemplo da cutia, têm o hábito de enterrar frutos e sementes para desenterrar e comer depois, mas sempre sobram alguns, permitindo a germinação.



O jatobá (*Hymenaeae courbaril*), com seus frutos grandes, são dispersos por antas e cutias. A bacia do rio Doce necessita muito da ajuda de dispersores de sementes para se recuperar. Nós mesmos podemos ajudar a espalhar essas sementes.



Apesar da capacidade de regeneração do ambiente, como está ocorrendo na lama depositada, e do fundamental apoio dos animais na manutenção das paisagens florestais existentes, a intervenção da sociedade no processo de recuperação ambiental por meio de produção e plantio de mudas tem sido um mecanismo eficiente para acelerar o recobrimento de áreas degradadas pelo mau uso dos solos promovido pelo próprio ser humano.



A produção e o plantio de mudas dependem da disponibilidade de sementes e de combinar o conhecimento de pesquisadores, empresas e viveiristas.

Mesmo alcançando o diálogo entre estes atores e desenvolvendo tecnologia ainda sim precisaremos que os agricultores familiares e demais proprietários de terra aceitem a necessidade do plantio em suas propriedades, e reconheçam que precisam adotar as mudas como filhas, cuidando e protegendo até a maturidade.

O trabalho de coleta e beneficiamento de sementes pode ser feito em grupo o que facilita a oferta para os compradores e fortalece os fornecedores. Além de facilitar o beneficiamento, armazenamento, organização para emissão de nota fiscal e registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).



Muitos produtores rurais têm a semente na porta de casa e não aproveita para vender. Esse projeto surgiu como um grande incentivador para aproveitar as sementes que muitas vezes estão no quintal de casa ou no quintal do vizinho.

Esperamos que em breve diversas famílias estejam animadas em coletar sementes, gerar renda e espalhar florestas por aí.



6. Semeando vida e ampliando sonhos



As árvores são tão singelas, refrescam, alegram, nos dão comida, nos curam de algumas mazelas e trazem inúmeras soluções para nós seres humanos. Olhemos a nossa volta e veremos que as plantas apresentam um monte de formas e tem um monte de funções na natureza.

Nós que estamos produzindo mudas somos semeadores de vida e espalhadores de sonhos. Isso porque estamos estimulando a economia por meio da valorização das florestas e das mais variadas formas de vida, dos diminutos microrganismos, aos animais ou dos frondosos e bonitos ipês amarelos, rosas, brancos, verdes e roxos.

Os nossos projetos “Seleção de microrganismos benéficos e Viveiros familiares” são solidários, sendo construídos por várias mãos. Então, aproveitamos esse momento para contar a fábula “O beija-flor e a onça” e lembrar que são os pequenos gestos que incentivam e podem fazer a diferença.



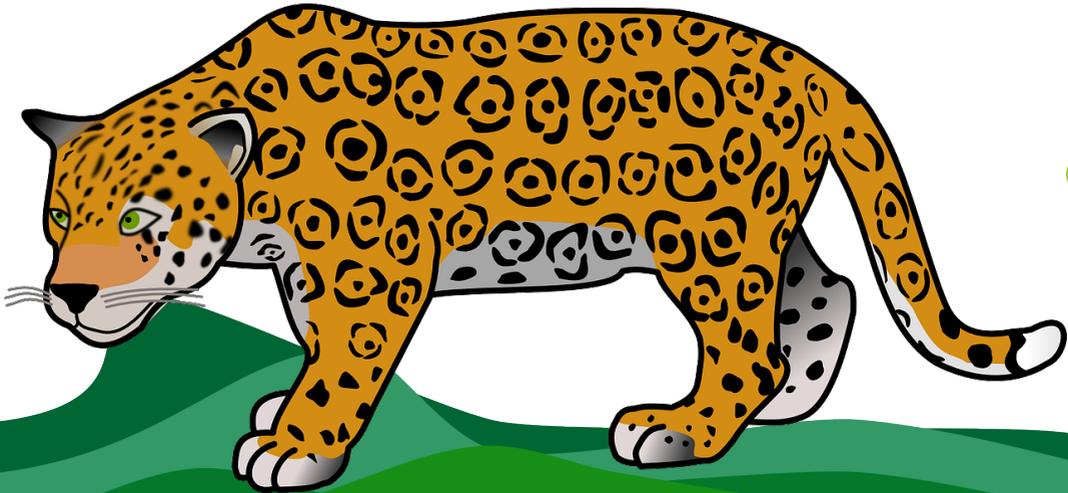
Em um dia quente e seco do mês de setembro, a floresta ardia em chamas, havia um grande incêndio e os bichos corriam assustados, com muito medo. Mas, um pequenino beija-flor, em rápida velocidade, enchia o bico de água no rio e jogava as pequenas gotinhas sobre o imenso fogo.

A imensa e curiosa onça estranhou aquela atitude e perguntou para o beija-flor: você acha que vai conseguir apagar o incêndio sozinho?

O beija-flor de modo simples e tranquilo respondeu: Realmente, eu não sei se vou conseguir, mas estou empenhado em fazer a minha parte para que a nossa floresta não seja destruída pelo fogo.



Assim, a onça correu e juntou-se ao beija-flor, somando vários litros de água para apagar aquele temeroso fogo. O esforço foi notado pelos outros bichos, macacos, capivaras, tamanduás, esquilos, gambás, veados, jabutis, preguiças, tatus, maritacas, cobras, pererecas, gaviões, corujas, quatis, ouriços, tucanos, lagartos, mariposas, abelhas, papagaios, codornas e muitos outros que formaram um grande grupo, de pequenos a grandes animais, para combater o imenso fogo. Conseguiram e juntos naquela noite compartilharam vários sonhos e a satisfação do esforço coletivo.





O nosso projeto está sendo realizado de modo semelhante, os diminutos microrganismos isolados e identificados pela UFV e Fundação Renova foram multiplicados pela Cogumê Biotecnologia somaram-se ao substrato do Viveiro Antuérpia e a experiência da Actus Planejamento e Gestão de Viveiros Florestais.

O Viveiro Ouro Verde foi um grande parceiro que assumiu o importante compromisso de colaborar com a produção de mudas baby que foram armazenadas no viveiro implantado pela Xplant nas propriedades das quatro famílias mobilizadas. E os viveiros familiares somaram importante esforço no aprendizado das técnicas de produção de mudas de espécies florestais nativas, tão essenciais para recuperar a bacia do rio Doce.



Seguimos com a certeza de que as nossas florestas plantadas darão muitos frutos. Com elas várias sementes serão espalhadas e ajudarão a formar outras áreas de mata para fazer brotar água, abrigar microrganismos, animais e melhorar a vida da gente. Somos parceiros e colaboradores nesse processo. Somos parceiros nesse sonho coletivo!

7. Narrativas sobre plantas, microrganismos e pessoas



A seguir elaboramos quatro pequenas narrativas para ampliar a interação com o público e caracterizar melhor as plantas, microrganismos e pessoas, de maneira bem simples e curta.

As narrativas ou histórias buscam alimentar a imaginação, apresentar questões de maneira informal, bem como refletir sobre temas cotidianos. Foram produzidas quatro narrativas, as quais foram escritas por Paulo, Alex, Andreia e Catarina, respectivamente, com o intuito de criar maior familiaridade entre autores e leitores.

8.1. Proseando com vovô: cobras, aranhas, feijões e bactérias fixadoras de nitrogênio

Corria o ano de 2013, fim de semana, conversando com meu avô, conhecido como Seu Vávás ou Seu Vavá, em Caculé, região Sudoeste da Bahia. Gosto muito de estar ao lado dele, conversar e dar umas boas risadas. Nessas conversas aprendo muito. Meu avô é um “leitor do mundo”, como tantos outros avôs e avós, guardam memórias, pensamentos e histórias da família. Conversando com os idosos a gente se descobre e descobre o mundo.

Meu avô como um bom matuto, nascido e criado na roça, tem um medo danado de cobras ou de serpentes e de aranhas. Muita gente teme essas criaturas. Os psicólogos diriam que esse medo está ligado a questões familiares e a história de vida dos indivíduos. Já eu cresci vendo meu pai, que é genro do meu avô, pegar vários bichos com a mão, cobras, cobras-de-duas-cabeças, sapos e pererecas. Talvez venha daí metade da minha paixão por Biologia, porque a outra metade com certeza veio de mamãe. Aos 54 de idade, meu pai formou-se em Biologia. Orgulho do meu velho! Mas ele tem medo de aranhas.

Foi exatamente por causa de uma pequena aranha de jardim (*Argiope* sp.) que a prosa com meu avô começou. No período de férias, quando estou na cidade, é comum meu avô chegar na porta lá de casa e perguntar:

- *Cadê o Dundunga, está aí? (risos). É assim que ele me chama.*
- *Tá no quintal, pai. Entra aí. Quase sempre é a resposta de minha mãe.*
- *Ohhh Dundunga!*
- *Tô aqui vô, entra aí.*

- Fazendo o que, meu filho?

- Tô na peleja, podando umas plantas e admirando a beleza dessa aranha.

- Vixe maria! Hum hum hum! Não gosto nem de ver. Eu tenho muito medo de aranha. Pior que aranha só cobra mesmo.

- Ué, vô! Que medo desmedido é esse?

- Desde menino que eu não gosto. Cobra é igual escorpião, esconde no mato, esconde na bota e fica difícil de enxergar. E o povo diz por aí que “Bicho menor o estrago é maior!”. Eu sempre bato o sapato antes de calçar para ver se não tem nada dentro.

Não sabia o vô, que os biólogos não perdem uma oportunidade para defender a causa das plantas, microrganismos e bichos. E então contar e ouvir mais histórias. Assim, mudamos o rumo da conversa, mas continuamos o bate-papo.



- Ohhh vô, tô aqui pensando. Vou guardar essa história do tamanho dos bichos. Mas, o senhor sabia que tem seres bem pequenos que fazem um bem danado? O senhor, por exemplo, é bem baixinho, mas é bonito e sabido. Eu diria que bicho menor o ganho é maior.

- Hahaha já fiz muita coisa, plantei roça, morei em São Paulo, trabalhei para os outros, fui dono de mercearia, mexi com garimpo de ametista, fui guarda noturno e criei 14 filhos. Com muita labuta e com muito amor.

- Coisa, linda, vô. Conheceu muita gente. Nós também temos muitas conexões iguais as plantas. Essas plantas todas aqui do quintal estão rodeadas de microrganismos benéficos. São bactérias e fungos que fazem bem para elas.

- Olha! Tô lembrando, outro dia ouvi no Globo Rural que tem gente me-
xendo com essas bactérias em feijão-de-corda. Parece que produziu mais feijão quando tinha bactéria.



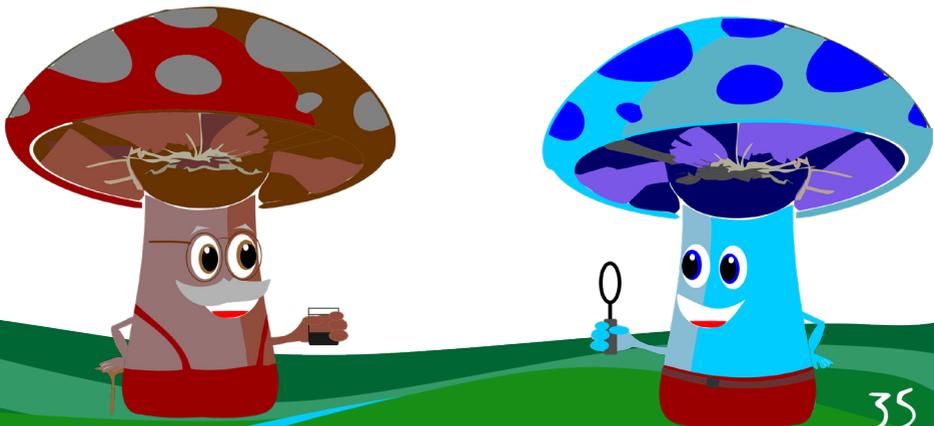
- Legal ver isso na televisão. Feijão-de-corda é o mesmo feijão fradinho que faz acarajé, né vô?
- Sim, é o mesmo, meu filho. Tem um olhinho preto e quando cozinha não dá caldo. O povo plantava muito aqui na região. Hoje o pessoal compra muito o carioca, o feijão vermelho ou o feijão mulatinho.
- Ahhh! Se foi no feijão deve ser as bactérias fixadoras de nitrogênio. Quando elas estão juntas as raízes do pé de feijão, a necessidade de adubação é menor. Economiza tempo e dinheiro para quem planta.
- Coisa boa demais! Eles mostraram umas bolinhas na raiz da planta, tudo grudada. Aquilo é a bactéria mesmo?
- A bactéria, vô, a gente só consegue ver com um aparelho, chamado de microscópio. Ele aumenta tanto a nossa visão, que a gente consegue ver as bactérias, que são mais de mil vezes menores que um fiozinho de algodão. Aquilo que o senhor viu na televisão é o nódulo. É uma estrutura que forma na raiz da planta. Como se fosse uma casinha que a planta faz



para abrigar a bactéria.

- *Ohh trem doido, até bactéria tem casa. Dorme com um barulho desse (risos).*
- *Pois é, a gente que tanto trabalha nem pode comprar um sapato (risos).*
- *Ahh! Meu filho, mesmo nessa idade ainda aprendo muitas coisas. Eu que pensava que bactérias e fungos só faziam mal para nós.*
- *Vô, a grande maioria faz um bem danado.*

Em seguida eu e ele fomos tomar um café fresquinho, passado em coador de pano por mamãe, com bolo de milho, amendoim torrado e requeijão. Só não tive a oportunidade de falar que o requeijão que ele tanto gosta é feito em parceria com bactérias lácticas, que o amendoim é uma leguminosa que se associa com bactérias fixadoras de nitrogênio e que o milho é uma planta micorrízica. Enfim, que os nossos amigos diminutos estão em todos os lugares e nos oferecem muitas cortesias. Nesse dia contei uma novidade para vovô, mas na verdade é ele que age com a sabedoria da experiência e com a liberdade conferida pelo tempo. Precisamos amar, respeitar, pensar, ouvir e assimilar os ensinamentos dos nossos avôs e avós.



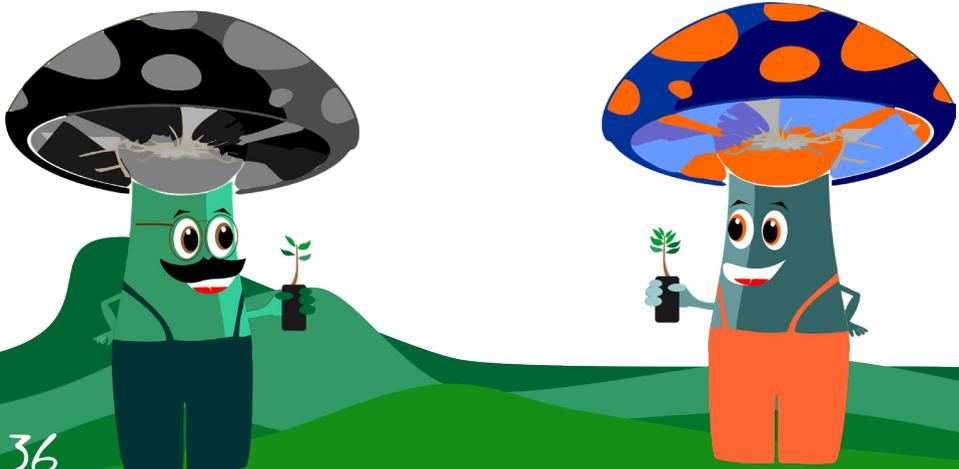
8.2. Tião Tatu: o guardião das sementes do futuro

Crescer em meio a sementes e mudas, foi minha realidade. Era rotina brincar de esconde-esconde entre os canteiros e admirar o mosaico de cores e formas das folhas das mudas nas sacolinhas, arrumadas metodicamente, sempre alinhadas e acomodadas em ordem crescente, como um exército em ordem de batalha.

Dentre as diversões mais esperadas em minha infância destaco sair sem rumo com o Tião Tatu, o guardião das sementes do futuro, meu pai, caminhando nas florestas da Universidade Federal de Viçosa, vizinha ao nosso viveiro, que ficava nos fundos de nossa casa. Ao escutar o breve chamado deste inesquecível amigo, mentor e amado pai, Sebastião José de Freitas, largava o pique-pega com os primos, a pipa ou mesmo a bicicleta e saía descalço à procura de sementes de árvores que tinham nome e sobrenome, cada um mais difícil de falar que outro, quase nunca conseguia entender quando ele me apresentava a Elas, as árvores:

- Filho essa é a *Enterolobium contortisiliquum!*

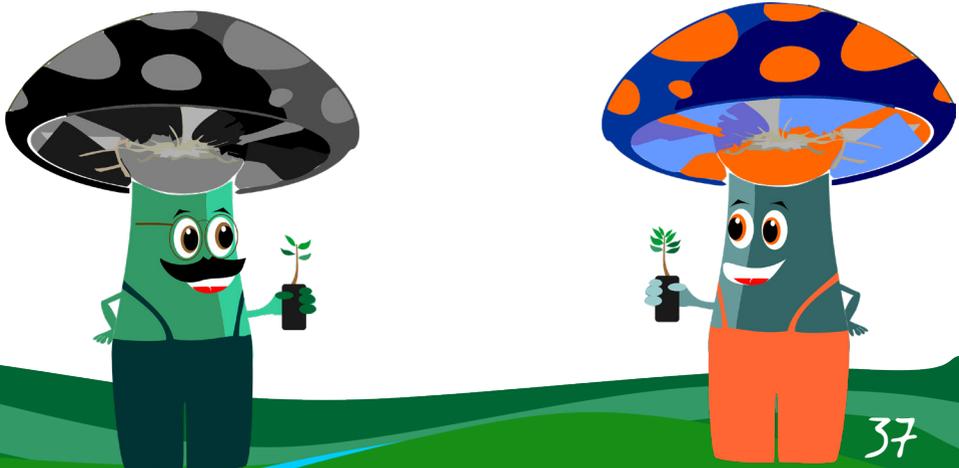
- Hein???



- Muita gente chama de orelha de macaco porque seu fruto é muito parecido com isso, veja!
- Hummmm, orelha de macaco, agora sim.
- Aquela é a *Piptadenia gonoacantha*!
- Que????
- Pode chamar de Pau jacaré, monjoleiro...
- Você viu a *Samanea inopinata*? Essa árvore que é conhecida como sete casacas, está com flores! Podemos voltar daqui a dois meses para colher os frutos...

Achava incrível como ele conseguia escutar o barulho da mata. Sabia onde tinha sementes somente escutando a alegria do macaco saúá, das maritacas, sabiás, ou mesmo observando os trilhos das pacas ou das formigas, grandes soladores das florestas, como ele chamava a todos os animais.

As sementes sempre foram admiradas por ele como uma chave para o futuro. E pelo valor dado a elas tinham sempre o direito de viajar em seus bolsos independente da ocasião, fosse a trabalho, passeio ou casamento,



sempre que via uma semente no chão pegava e guardava para assim que pudesse, semear. Em períodos de inga, pitanga, jabuticaba, arará, jatobá, e tantas outras frutas brasileiras a briga era para não morder a semente.

Dizia ele: “maldito é o dente que morde a semente!”

Quantas e quantas vezes esse meu mestre “Tião Tatu” o guardião das sementes do futuro, meu melhor amigo e pai disse essa frase ansioso por ver brotar daquela semente uma árvore frondosa, que alimentasse seu povo e ajudasse aos novos seres que caminharão sobre a casa comum.

Meu pai, chamado de “Tião Tatu” por estar sempre em meio ao solo enchendo sacolas e mais sacolas para produzir as árvores, em seus mais de 40 anos de viveirista foi um grande admirador das criaturas do Criador. Sabia onde estava cada uma das gigantes que formavam as matas daquela região. Sabia quando floriam, quando “sementeavam”. Conhecia a rotina das espécies.

Não me esqueço quando tinha perto de quinze anos, estávamos no sítio de meu vô Toninho e vó Nana, sogros de meu pai, na comunidade do Paraíso, em Viçosa. Meu pai escutou uma revoada de maritacas e me chamou para visitar a GRANDE árvore:

- Filho pegue um saco, facão e enxadão do seu avô e eu levo o carrinho de



mão e pá. Vamos buscar sementes da GRANDE árvore!

- Pai? Para que isso tudo? Não basta o saco e o facão?

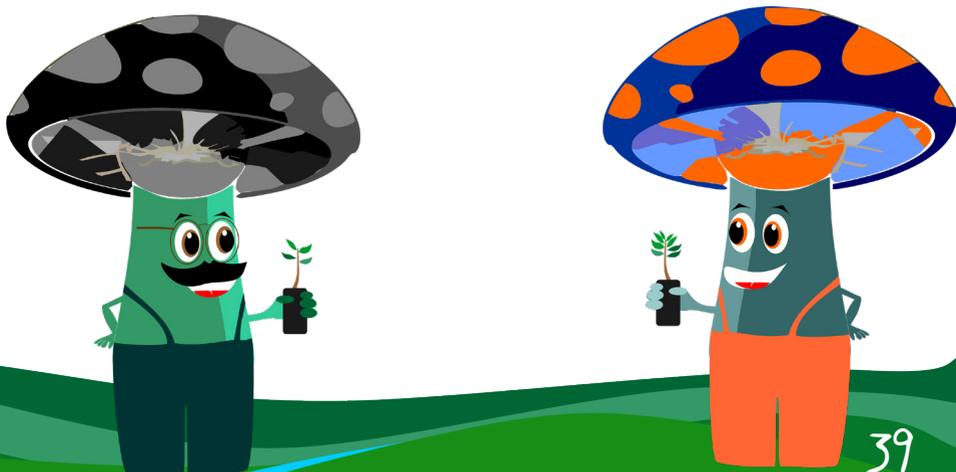
-Não, essa e outras espécies precisam do colostro da mãe para sobreviverem, assim como você e seus irmãos precisaram!!!!

Depois de caminhar por quase uma hora e chegar no ponto mais alto do sítio Santo Antônio, avistei aquela árvore gigante, folhas verdes, muito escuras, com vagens retorcidas, verde amareladas e repleta de aves de muitas cores.

- Filho, essa é a *Melanoxylon brauna*, A GRANDE árvore!!!!

Sem palavras pela beleza da imagem da GRANDE árvore repleta de aves e frutos, da vista fabulosa do local e ainda sem folego pela caminhada, permaneci em silêncio, e para variar sem entender o nome e o sobrenome da GRANDE árvore.

Descansando da caminhada e já coletando os frutos, meu pai me pediu para cavar e armazenar parte do solo imediatamente abaixo da GRANDE



árvore. Sem entender nada, mas na certeza de que havia uma explicação, colhia o solo quando ele me mostrou nas mãos um torrão com solo escuro e raízes escuras envolvidas por uma espécie de algodão branco. Olhando nos meus olhos, meu pai me explicou que para a Braúna e tantas outras árvores nativas do Brasil era fundamental a parceria de microrganismos benéficos, por isso precisávamos levar um pouco do solo da planta mãe, o COLOSTRO, o “leite materno” para misturar no solo das sacolas e semear a fração de sementes coletadas para que possam crescer e se tornar árvores robustas.

Era rotina para ele passar esses conhecimentos a quem desejasse ouvir! Normal escutá-lo sempre dizendo que cada uma dessas meninas, as árvores, tem seu tempo, sua forma, suas necessidades... Nós viveiristas/coletores de sementes precisamos entender e respeitar a imaginação do Criador que nos mostra a importância da diversidade para a sobrevivência. Cada uma semente que nos é dada é a oportunidade de recomeçar e tornar a vida mais perfumada, mais colorida, mais diferente.

“Temos a obrigação de aproveitar cada recomeço!”



8.3. Os microrganismos na prática escolar

Uma vocação é uma ocupação para a qual uma pessoa é especialmente atraída ou para a qual ela é adequada, treinada ou qualificada. A nossa vocação pode ser reconhecida desde criança! A minha sempre foi voltada para a área ambiental! Temas ligados à biologia, seres vivos, a importância dos recursos ambientais e outros assuntos relacionados sempre me interessaram e guardavam minha atenção. Assim, decidi estudar Biologia e me formei no ano de 2011 na Universidade Federal de Ouro Preto.

Antes mesmo de me formar comecei a dar aulas de ciências e biologia para o ensino médio e fundamental em alguns distritos da minha cidade, Mariana. Meus alunos eram pessoas simples, bem educados, atenciosos, carinhosos e com várias outras qualidades. Eu não queria ser uma professora convencional que chega na sala de aula, abre um livro, pede os alunos para fazerem os exercícios de x e y , escreve no quadro branco e ordena que os alunos reescrevam. Ao contrário, eu queria fazer com que as aulas fossem algo prazeroso para meus queridos alunos e comecei a pensar como poderia fazer isso.

Uma das escolas que eu trabalhei era na comunidade da Vargem, um distrito muito pequeno onde vizinhos da escola só havia uma igreja e um bar. As casas eram bem espalhadas e distantes umas das outras. Mas esse lugarzinho, no meio do nada, era rodeado por um ambiente natural, cheio de matas preservadas. Então eu achei a solução para minhas aulas de ciências! Vamos fazer aulas práticas na comunidade, usando os recursos que o ambiente nos oferecia!

As aulas do capítulo “Os Reinos dos Seres Vivos” eram as mais legais. Estudávamos os microrganismos, os fungos, as plantas e outros seres vivos no ambiente onde esses seres vivem: nas florestas, matas e em áreas construídas pelo homem (hortas, cultivos agrícolas, etc.).

Nas aulas do Reino Fungi os alunos ficavam encantados ao saber que

os famosos cogumelos e o mofo eram espécies desses seres vivos, vendo os líquens eles davam mais valor às relações de cooperação, como acontece entre os fungos e as algas, ou vendo fungos atacando algumas plantinhas na horta perceberam que nem todos microrganismos são “bonzinhos”.

Outras aulas eram desenvolvidas dentro da sala de aula, mas sempre estimulando a curiosidade e capacidade dos alunos, com utilização de jogos, brincadeiras, filmes, atividades diversas para desmistificar, de maneira lúdica, o “pré-conceito” com os microrganismos e outros conteúdos!

Enfim, depois de um tempo parei de lecionar e voltei a trabalhar em empresas. Mas meu coração carrega todos meus alunos comigo e espero ter contribuído de alguma forma no aprendizado e na vida deles, porque, com certeza eles foram essenciais para meu crescimento!



8.4. Microrganismos e plantas não eram segredos para os Kasuya

Os microrganismos sempre fizeram parte da minha vida, embora, quando criança, de tão pequeninos, não enxergava os microrganismos e ainda não sabia nada sobre eles... Na minha casa, por exemplo, era natural comer “natô”, meu marido nem gosta de ver, imagina sentir o cheiro, mas eu e meu filho adoramos! Pois é descobri, depois “de grande” que isso era feito de soja fermentada com uma bactéria de nome *Bacillus subtilis*, ela é muito utilizada na agricultura hoje em dia, como promotora de crescimento de plantas.

Um outro caso é que lá em casa em Arapongas no Paraná, toda vez que ficávamos com “dor de barriga” minha mãe dava para gente umas cápsulas de “Biofermin”, um santo remédio. “Depois de grande” passei

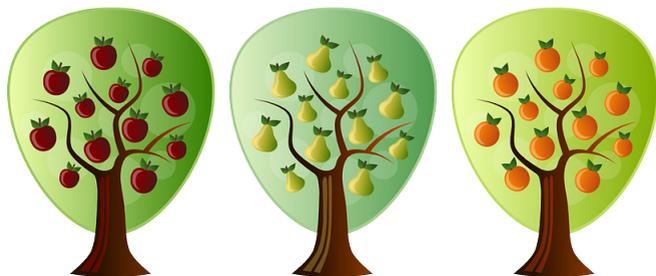
a saber que era um probiótico (ou seja, que continha microrganismos benéficos, vivos). Essas cápsulas abrigam um conjunto de bactérias do ácido lático, os nomes são difíceis de falar: bifidobactéria, *Enterococcus faecalis* e *Lactobacillus acidophilus*. Essas bactérias são comuns em iogurtes e yakults. Estes exemplos mostram que meus pais já sabiam que microrganismos podiam causar doenças, mas que também existiam aqueles que podiam



ajudar a curar doenças ou mesmo promover a saúde.

Vou aproveitar para compartilhar uma receita, segredo da família Kasuya: um hidratante à base de seiva de bucha, que papai preparava: plantávamos pé de bucha (essa de tomar banho). O que se fazia, molhávamos bem a planta e de noite cortava a planta a cerca de 50 cm da base e recolhíamos a seiva em umas garrafinhas de vidro bem lavadas. Logo de manhã pegávamos essa seiva, adicionávamos glicerina e utilizávamos como hidratante. Não tinha ninguém com a pele ressecada em casa.

Minha família sempre morou em roça e em local muito frio, que cos-



tumava gear. Esse era um grande problema: quando tinha previsão de geadas, eramos acordados de madrugada para molhar as plantas. Cada planta tinha que receber água que saísse da mangueira correspondente a uma Ave Maria e Um Pai Nosso. Acho que nunca rezamos tanto e tão rápido! Mas a vida era sofrida? Que nada! Só conhecia aquela vida e lembro com muito carinho e saudades daquele tempo em que vivíamos em família. Onde o café, almoço e janta só se realizava quando juntássemos os 11 membros da família. Hoje, esse registro é foto de álbum da família Kasuya.

9. Os nossos valores e os rumos de nossas vidas



O rompimento da barragem de Fundão gerou um imenso desafio para muitas famílias que tiveram suas vidas comprometidas pela lama, sendo esse considerado um dos maiores problemas socioambientais na história do Brasil, com alguns danos irreparáveis.

Essas atividades exigem nosso esforço e visão de futuro.



Os dois projetos “Seleção de microrganismos benéficos e Viveiros familiares” contados aqui foram pequenos passos rumo à novas possibilidades.

Precisamos trabalhar juntos e ampliar o nosso aprendizado sobre microrganismos, produção de substrato e compostagem, coleta, armazenamento e comercialização de sementes e de produção, precificação e plantio de mudas de espécies florestais nativas.

Os desafios são gigantes, mas temos diante de cada um de nós, a oportunidade para recuperar as florestas da bacia do rio Doce e suas águas, ou seja, precisamos fazer a nossa parte.

10. Para saber mais

Campos, D. T. S.; Silva, M. C. S.; Luz, J. M. R.; Telesfora, R. J.; Kasuya, M. C. M. Colonização micorrízica em plantios de eucalipto. Revista Árvore, v. 35, p. 965-974, 2011.

Dias, P. C.; Folli, M. Silva; Kasuya, M. C. M.; Paiva, H. N.; Oliveira L. S.; Xavier, A. Micorriza arbuscular e rizóbios no enraizamento e nutrição de mudas de angico-vermelho. Revista Árvore, v. 36, p. 1027-1038, 2012.

Prates Júnior, P. Os microrganismos na restauração ambiental: o essencial é invisível aos olhos? Disponível em: <<https://darwinianas.com/2020/05/22/microrganismos-na-restauracao-ambiental-o-essencial-e-invisivel-aos-olhos/>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

Prates Júnior, P.; Sturmer, S. L.; Soares, C. R. F. S. O papel dos microrganismos do solo na restauração ambiental. Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 26 – 31, 2019.

Reis, V. Fábula: O beija-flor e o elefante. Disponível em: <<https://armazemdetexto.blogspot.com>>. Acesso em: 07 jul. 2020.

Silva, M. C. S.; Campo, D. T. S.; Prates Júnior, P. Diversidade e Estrutura da Comunidade Microbiana do solo. Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 22 – 25, 2019.

UFV

Universidade Federal de Viçosa



FUNDAÇÃO
renova

