Agroforestando el mundo del machete al tractor

Generando praxis agroforestal en red
(que ya une más de mil familias campesinas y colonos)

Porque la Tierra no nos perteneces
Somos nosotros los que pertenecemos a la Tierra

Agroforestando el mundo del machete al tractor

Generando praxis agroforestal en red (que ya une más de mil familias campesinas y colonos)

Nelson Eduardo Corrêa Neto
Namastê Maranhão Messerschmidt
Walter Steenbock
Priscila Facina Monnerat

Porque la Tierra no nos perteneces
Somos nosotros los que pertenecemos a la Tierra

Projeto gráfico e ilustraciones:
Claudio Leme

Coordenação: Associação dos Agricultores
Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis,
Cooperafloresta (www.cooperafloresta.com.br)

Patrocínio:
Petrobras, por meio do
Programa Petrobras Socioambiental

Barra do Turvo, 2016

"Cuando el bosque está desnudo, sin protección,
Mofokari, la entidad solar, quema las corrientes y ríos.
Los seca con su lengua de fuego
y traga tu pescado.
Y cuando tus pies se acercan al suelo del bosque,
se endurece y arde.
Nada más puede surgir de ello.
No hay más raíces y semillas en la humedad del suelo.
Las aguas huyen lejos.
Entonces, el viento que los siguió y nos enfrió
como un ventilador también se esconde.
El calor abrasador cuelga por todas partes.
Las hojas y flores que aún están en el suelo se secan y
encogerse Todos los gusanos de la tierra mueren.
El aroma del bosque arde y desaparece.
Nada más crece.
La fertilidad del bosque va a otras tierras "

(Sabiduría ancestral indígena sobre el bosque y el clima,
expresado sabiamente por Davi Kopenawa en el prefacio del libro
Urihi, el bosque de tierra yanomami)

Agradecimientos especiales

A Dios por su presencia en todos los rincones del mundo y por darnos la gracia de percibirlo.

Nuestras madres, padres, hijas e hijos, compañeros y compañeros, familiares, amigos y amigos y todas las personas que íntimamente y de diferentes maneras, en algún momento, nos enseñaron, en la práctica, el amor que nos llevó a escribir cada página. de este libro

A los pueblos primitivos de América, por el legado de su sagrado conocimiento y su inmensa agroforestería con gran fertilidad y biodiversidad.

A todas las personas, organizaciones y redes que trabajan por la justicia y la equidad social y por la conciencia de que somos más que hermanas y hermanos porque, junto con los demás seres, pertenecemos al Organismo Planeta Terra.

A todas las personas, organizaciones y redes cuya misión es llevar la naturaleza, la agroecología, la agrosilvicultura, los pueblos y las personas tradicionales a los campos, construyendo una reforma agraria inclusiva y popular.

A Vandeí, Cristine, Paraguay, Zaqueo, Zé das Couves, Kelli, Biju, Guê, Tassi, Jesuita, Rodrigo, Eduardo, Márcio, Paulinho, Mario, César, Edson, Daniel, Joison, Capitani, Ademir, Luis Paulo, Claudio, George, Neotune, Rafael, Diogo, Pedra, Japones, Rogério, Fernanda, Daniel y todos los demás compañeros y acompañantes que aceptaron la propuesta y coordinaron el Proyecto Agroflorestar en los asentamientos de la Reforma Agraria Popular.

Para los compañeros y compañeras que conforman el equipo del Proyecto Flora, porque el cuerpo y el alma han sido esenciales para la generación de la Red Agroforestal cubierta en este libro, que ya reúne a más de 1,000 familias asentadas y campesinas en Paraná y São Paulo.

A todos los campesinos y campesinos, asentados y asentados que lideraron orgánicamente el proceso de implantación de los más de mil agroforestales que generaron este libro.

A los alumnos, alumnos, docentes y coordinadores de los cursos populares de agroecología, que participaron activamente en este proceso.

Edu, Fabiane, Luisão, Rodrigo y todos los demás investigadores que, a menudo contra los poderes hegemónicos, se han dedicado a revelar aspectos de los sistemas agroforestales agroecológicos dentro del alcance de la Red Agroforestal de la que trata este libro y en todo el mundo.

A todas las familias campesinas que construyeron Cooperafloresta juntas, abriendo un camino de luz para el mundo y las muchas personas, organizaciones y redes que han contribuido con recursos, conocimiento y dedicación amorosa para hacer posible su trabajo.

Para Lucilene, Osvaldinho, Eliziana, Rogério, Bernardo y Arthur porque, en cuerpo y alma, eran hermanas y hermanos absolutamente esenciales en la construcción de Cooperafloresta.

A Sezefredo y su familia y a los hermanos Pedro, José y Felipe por haber sembrado Cooperafloresta y cuidarlo con toda su alma.

A todas las personas que contribuyeron con entusiasmo a las juntas, la administración y los equipos que hicieron posible los proyectos, la agroindustria y el marketing colectivo en Cooperafloresta.

A Ernst Götsch, un maestro gigante, que reunió teoría y práctica, inspiró a Cooperafloresta y gran parte de lo que se cubre en este libro. Debido a la comunión con la naturaleza, el alma y el conocimiento de los pueblos de América, ha enseñado y abierto los ojos, los corazones y las mentes de una generación de agroforestería.

A Petrobras y a todas las personas que contribuyeron a la construcción del Programa Socioambiental de Petrobras, por la inmensa importancia de este programa para Brasil y por el patrocinio de los Proyectos Agroflorestar y Flora, cuyos resultados se describen en este libro.

Sumario

1. El principio, el fin y el reinicio del mundo 11

2. Un poco sobre este libro 13

3. Algunos de los desastres causados por la agricultura artificial 17

4. Ver el mundo con otros ojos 22

4.1. La transformación en la forma de ver el mundo en Cooperafloresta 22

4.2. La importancia de ver con nuevos ojos para la construcción de una Agroforestería Agroecológica. 27

5. Algunos fundamentos esenciales en la vida del Organismo Planeta Tierra 29

5.1. La fuente de energía 29

5.2. Controlando la composición de la atmósfera 31

5.3. Dióxido de carbono y sus funciones principales 32

5.3.1. Dióxido de carbono en el almacenamiento y circulación de energía solar 32

5.3.2. Dióxido de carbono en el control de la temperatura del organismo terrestre 33

5.4. El oxígeno y la gestión orgánica de la energía solar. 38

5.5. Control orgánico de las temperaturas 42

5.6. El papel del agua en el enfriamiento y el control de la temperatura 43

5.7. Los océanos y su papel en el enfriamiento y el control de temperatura 44

5.8. Los bosques y algunas de sus funciones en la regulación del clima y en mantenimiento del ciclo del agua 46

5.9. El control de la circulación de nutrientes minerales 50

5.10. El control y las funciones del Nitrógeno 53

6. Suelos naturalmente fértiles y productivos 57

7. Sucesión natural 62

7.1. El eterno reinicio en espiral de la Sucesión Natural 63

7.2. La sucesión de sistemas ecológicos dentro de los organismos forestales 65

7.3. Estratificación en pisos en el contexto de la Sucesión Natural 70

7.4. Sistemas de Lignina 72

7.5. Crisis de envejecimiento en la Organización Forestal 73

7.6. Liberando espacio, nutrientes y energía para el eterno renacimiento de la vida 75

7.7. El papel de "Seres Renovadores". 78

7.8. Sistemas de Acumulación 80

7.9. Limpiezas del “Sistema de Abundancia”: el entorno perfecto para nuestros cultivos 81

8. Volviendo a pertenecer a la vida del Organismo Planeta Tierra 84

9. La construcción de práctica agroforestal en los asentamientos de Mario Lago, en Ribeirão Preto/SP y Contestado, en Lapa/PR 86

9.1. Contexto y desafío 86
9.2. Del machete al tractor, generando Praxis Agroforestal 91
9.3. Una escuela a la vuelta de la esquina 95
9.4. Mantenga el suelo cubierto, el mejor comienzo 97
9.5. Hojarasca, el primer paso. 103
9.6. Dimensionamiento para producir la materia orgánica necesaria 104
9.7. Selección del césped para producir cobertura del suelo 106
9.8. El uso del plátano para la formación de la hojarasca 108
9.9. Renovando y promoviendo el verdor 110
9.10. ¿Por qué mantener los árboles siempre podados? 111
9.11. Haciendo viables económicamente las tiras de hierba 113
9.12. Dimensionamiento para permitir el uso de equipos en el manejo 115
9.13. Aflojar el suelo sin invertir sus capas 119
9.14. Importancia de la planificación 120
9.15. Los SAF con un enfoque en las frutas. 122
9.16. Hacer que el cultivo de frutas sea factible y sostenible 125
9.17. Plantación directa en paja de grano y cultivos anuales en los SAF 128
9.18. Los SAF con un enfoque en la cría de animales 131
9.19. La planificación del Organismo "Completo" 135

10. Referencias basadas en la Praxis (Práctica) Agroforestal para usos de vegetación en los SAF 137

10.1 Uso de sucesión y estratificación en consorcios entre cultivos. incluyendo hortalizas 138
10.2 Algunos usos de los árboles en los Sistemas Agroecológicos Agroforestales 152
10.2.1. Árboles para la producción de materia orgánica junto con cultivos anuales 152
10.2.2. Sucesión de árboles para hojarasca y madera en cultivos anuales 154
10.2.3. Árboles para la producción de sombra adecuada, madera y materia orgánica en la misma línea que los árboles frutales 156
10.2.4. Referencias para el consorcio de árboles frutales 158
10.3 Ejemplos de consorcios para líneas de árboles frutales. 161

11. Seguimiento de cómo los SAF contribuyen a la fertilidad del suelo, para la eliminación de carbono de la atmósfera y para la dinámica de la naturaleza 166

11.1 Comenzando a responder algunas preguntas 167

12. Nuestra última oportunidad 175

1. El comienzo, el fin y el reinicio del Mundo

En el año 1500, cuando desembarcaron los barcos portugueses en Brasil, encontraron pueblos que se sentían y actuaban como parte de la naturaleza. Reconocían la sacralidad (lo sagrado) el mundo y la esencialidad del bosque con todos sus seres y espíritus para disfrutar de un entorno abundante y adecuado para la vida. Plantaban y convivían con el medio ambiente teniendo en cuenta el bienestar de toda la vida, incluidos los animales que criaban en libertad y de los cuales se alimentaban. Su agricultura estaba tan integrada con los procesos naturales que los portugueses no podían ver que lo estaban haciendo. Por esta razón, en la primera carta enviada al Rey de Portugal, el escribano Pero Vaz Caminha declaró que ellos no cultivaban plantas ni criaban animales. Aun así, señaló que uno de los alimentos más consumidos era "esta Yuca, que está en todas partes". Sin embargo, esta planta obtenida por los indígenas a través de procesos seculares, nunca estaría presente, sin las prácticas agroforestales de los pueblos indígenas.

Como los pueblos que habitaron América en 1500 sabían y según lo confirmado por los estudios ecológicos más avanzados, el funcionamiento de la naturaleza es orgánico en todos los niveles de organización. La organicidad está presente en los orgánulos de microorganismos individuales que llamamos células. A su vez, las células se organizan en tejidos y órganos y, junto con otros microorganismos que conforman el ecosistema del cuerpo, generan el ambiente corporal adecuado para la vida de todos. En niveles superiores de organización, las plantas, los animales y los microorganismos manifiestan la organicidad sagrada de la vida en los ecosistemas, los biomas, la biosfera y en el Organismo Planeta Tierra. A través de este sistema increíblemente cooperativo, se mantienen todas las condiciones para que vivamos bien, como el ciclo de lluvia, el clima y la composición exacta de la atmósfera.

Por lo tanto, la idea de basar la sociedad y la agricultura en lo contrario de la cooperación, es decir, en la competencia y dominación de la naturaleza y otros seres humanos, es totalmente antinatural y, por lo tanto, anticientífica. Sin embargo, hoy es aún más dominante que en el año 1500. Como resultado, todas las desgracias que siguen a la expulsión de la vida de los bosques y de las gentes de los campos, anunciadas en el discurso del pueblo yanomani, están ocurriendo globalmente en el planeta Tierra. Al mismo tiempo, se produce un gran sufrimiento humano, también debido a que el imperio de la competencia se ha establecido como norma (regla) en las relaciones humanas.

Este pequeño libro tiene como objetivo contribuir a la reflexión, percepción, estudio, práctica y reconstrucción desde adentro hacia afuera en la medida en que cada lector vea y participe en el mundo y en la agricultura, desde sus propios conocimientos, sentimientos y vivencias. Todo lo escrito debe ponerse en perspectiva, ya que los caminos solo tendrán sentido para otras experiencias personales y colectivas cuando se reconstruyan, adapten y mejoren desde adentro hacia afuera, en procesos colectivos y también internos de cada persona.

2 - Un poco sobre este libro

Este libro es, en sí mismo, uno de los frutos del Proyecto Agroflorestar. Como resultado, reúne y retrata acciones, resultados, textos e impactos que se llevaron a cabo y fueron posibles a través del Proyecto, liderados por 400 familias campesinas y sus organizaciones, incluidas las escuelas centradas en la agroecología y sus estudiantes.

Para que todo sea posible, fue fundamental un trabajo realizado en gran sinergia con el Proyecto Flora, gestionado y coordinado por el Instituto Contestado de Agroecología - ICA. El Proyecto Agroflorestar, así como el Proyecto Flora, se seleccionó a través de un aviso público, patrocinado por Petrobras, a través del Programa Socioambiental de Petrobras.

El Proyecto Agroflorestar es administrado, coordinado y asistido por la Asociación de Agricultores Agroforestales de Barra do Turvo y Adrianópolis - Cooperafloresta, que reúne a unas 100 familias que practican los Sistemas Agroforestales Agroecológicos (SAF). Estos, durante 20 años, han estado desarrollando, practicando e irradiando SAF agroecológicos. Para que esta irradiación contribuya efectivamente a la implantación agroforestal en otros contextos sociales, económicos y ambientales de la agricultura familiar, es esencial, sin embargo, adaptar técnicas, percepciones, especies y tecnologías.

Por lo tanto, para contribuir a una adopción más amplia de los SAF, en 2011 Cooperafloresta asumió el papel de buscar recursos que permitieran su participación activa en los procesos de capacitación, estimulando la práctica, el financiamiento y el desarrollo de los SAF también en otros contextos de agricultura familiar.

La disposición de Cooperafloresta encontró resonancia total con un amplio proceso de construcción de agroecología dentro del alcance de la reforma agraria. Incluye una gran cantidad de escuelas que promueven la capacitación en agroecología dentro de los asentamientos, como las seis escuelas que participan directamente en el Proyecto Agroflorestar. Otra acción en esta dirección es la celebración, durante quince años consecutivos, en el estado de Paraná, del Viaje de Agroecología, que reúne a aproximadamente 4 mil familias asentadas y sus organizaciones en el ámbito de la agricultura familiar y campesina.

De manera muy intensa y especial, los principales actores del Proyecto Agroflorestar, y por lo tanto de este libro, fueron las familias asentadas en el Acuerdo Contestado, en Lapa / PR y en el Acuerdo Mario Lago, en Ribeirão Preto / SP. En ambos casos, las familias y sus organizaciones, en amplios debates que tuvieron lugar también hace unos 15 años, decidieron concebir e (p. 13) implementar estos asentamientos para que sirvan de referencia en agroecología y SAF. Se ha hecho un gran esfuerzo y mucho aprendizaje en esta dirección. En ambos casos, las familias establecidas y su red orgánica de organizaciones nacionales e internacionales, como Via Campesina, han estado construyendo escuelas de agroecología y capacitando a personas de muchos otros lugares en Brasil y países vecinos. Muchos tuvieron una participación decisiva en el Proyecto Agroflorestar y en el desarrollo de lo que se informa en este libro. Entre ellos destacan la Escuela Latinoamericana de

Agroecología (ELLA), en el Acuerdo Contestado, y el Centro de Capacitación Socio Agrícola Dom Hélder Câmara en el Acuerdo Mario Lago. El protagonismo de la Cooperativa Terra Livre también fue fundamental en el Acuerdo Contestado.

Otro aspecto de importancia fundamental para que este proceso sea factible, y que mejore enormemente los resultados obtenidos a través de los proyectos Agroflorestar y FLORA, es la organicidad y la fraternidad que existe entre los más de 50 asentamientos en los que se han implementado casi 1,000 SAF y muchos miles de otros asentamientos en todo Brasil Asimismo, los resultados están siendo mejorados por la determinación de las diversas organizaciones involucradas en la transformación de la agroecología en la matriz productiva hegemónica en el contexto de la Reforma Agraria Popular, la Agricultura Familiar y en escenarios aún más completos.

También fue de gran importancia que los amplios procesos socioambientales narrados encontraran resonancia con la determinación del agricultor Ernst Götsch de desarrollar técnicas y estrategias con el objetivo de que los principios agroforestales pudieran aplicarse en procesos mecanizados. Ernst ha trabajado intensamente en esta dirección y las técnicas e ideas que ha desarrollado han guiado directa e indirectamente una gran parte del trabajo realizado dentro del alcance del Proyecto Agroflorestar.

Sería imposible hacer justicia a la importancia de Ernst para los conceptos y técnicas agroforestales discutidos en este libro. La gran mayoría de las técnicas y conceptos que aparecen en él nos han llegado, y en general al mundo, a través de usted. Sin embargo, no tenemos la capacidad, autoridad o intención de presentarlos en su forma original, ni de separar lo que vino directamente de Ernst de lo que ya se ha transformado en la praxis de otras personas, lo que se ha agregado o lo que nos ha llegado a través de Otros caminos y personas. Mencionar a Ernst en un momento y no en el siguiente sería arbitrario y mencionarlo en todas las líneas de este libro sería inmensamente repetitivo.

"No tengo dudas de que este trabajo es un trabajo que vino de Dios y de nuestro conocimiento aquí en Barra do Turvo. Y Ernesto trajo un refuerzo muy importante, no solo en términos de conocimiento, sino también en los ejemplos. Me detuve en su propiedad. Es una propiedad pionera donde aprendimos lo que sabemos hoy."(Sezefredo, agricultor agroforestal Cooperafloresta)

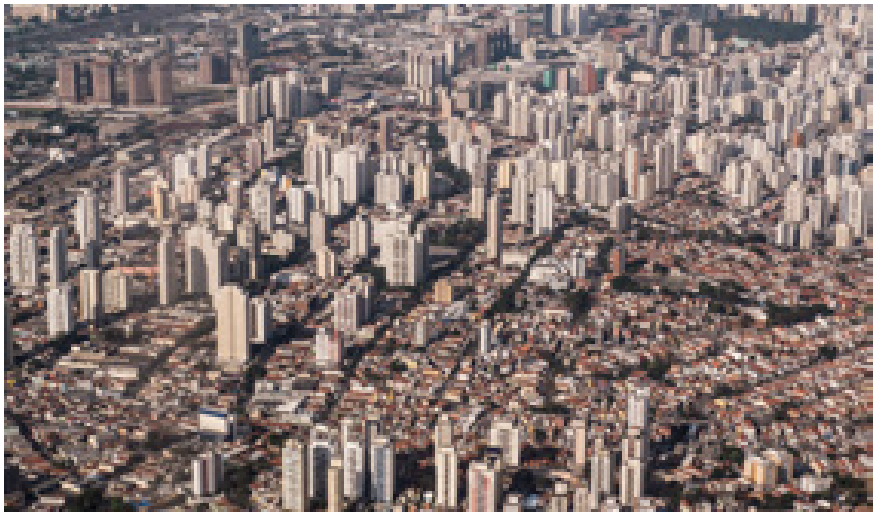
Inmediatamente arriba, la unidad de Ana Rosa y Sezefredo, la primera a la izquierda, en el año 1.988, durante la consulta de Ernst Götsch (a la derecha), con la participación del grupo que dio origen a la ONG Mutirão Agroflorestal. Nelson y Osvaldinho, quienes participaron juntos en los primeros años de Cooperafloresta y Grupo Mutirão Agroflorestal también están presentes. En la foto de arriba, asesoría de Ernst (a la derecha), en el Acuerdo Contestado, en el año 2.014 en Lapa PR, a través del Proyecto Agroflorestar.

Elegimos, entonces, mezclar todas las contribuciones y visiones sin distinción, reflejando en el libro el proceso vivo y colectivo de reconstrucción desde adentro hacia afuera de la praxis agroforestal, dirigida por los campesinos, quilombolas, familias asentadas y sus organizaciones. Entendemos que es esencial que cada persona y proceso colectivo se apropien y reconstruyan los conocimientos, puntos de vista, técnicas y teorías que usan todo el tiempo. Ernst mismo nos inspira a esto, con su ejemplo personal. Su relación con la naturaleza puede usarse para definir lo que entendemos como praxis agroforestal. Ernst parte de la observación directa de la naturaleza, y luego sintetiza sus observaciones en teoría. Posteriormente, aplica la teoría y las consecuencias de la teoría, con sus propias manos. Observa los resultados y corrige los detalles de ellos, o incluso abandona la teoría, adopta o formula otra que considera más útil para la mejora del trabajo. Esta es una manera de trabajar altamente recomendada por los mejores estudiosos del conocimiento científico, en la que creen los campesinos, quilombolas y familias asentadas y las organizaciones que llevaron a cabo las acciones reflejadas en este libro.

3 - Algunos de los desastres causados por la agricultura artificial

Casi en todo el mundo, especialmente en los últimos 60 años, bosques, árboles, animales y familias campesinas, con todo su conocimiento de la naturaleza, han sido expulsados del campo. En su lugar, se creó un entorno artificial para producir alimentos, mientras que el dinero, la tierra y la energía se concentran en un número muy pequeño de empresas. Todo esto sucedió como resultado de políticas públicas dictadas por el interés de grandes compañías transnacionales.

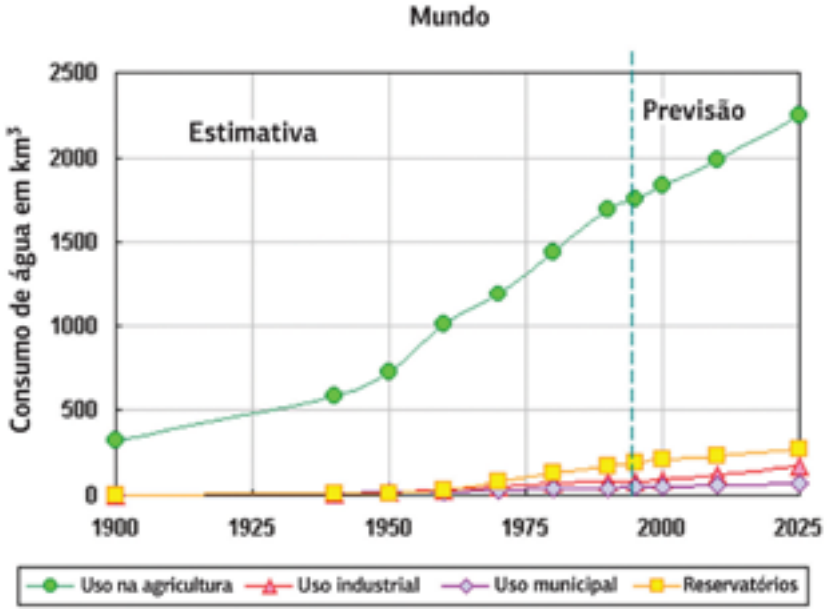
De esta manera, la actividad rural se ha convertido solo en el eslabón de una cadena industrial que involucra todo, desde minería, industrias de equipos pesados, riego, combustibles, fertilizantes, semillas manipuladas genéticamente, plásticos, transporte, empaque, publicidad, alimentos altamente tóxicos para la salud. y tiendas sofisticadas para venderlos. Por lo tanto, estas cadenas productivas involucran intereses gigantes.



Campos sin personas y sin naturaleza y tramo urbano, casi totalmente artificiales.

Con tanto poder y dinero, las empresas tienen una gran capacidad para influir en lo que creemos. Aprovechan la fragilidad del poder público para, utilizando la infraestructura y los profesores ya pagados por la sociedad, ingresar una pequeña porción de los recursos para la investigación, financiando lo que quieran ser buscado También dominan los medios, además de hacer publicidad y marketing basados en cuidadosos estudios científicos sobre el Arte de engañarnos. Por todas estas razones, hoy, la mayoría de la gente cree que esta es la única forma posible de alimentar al mundo.

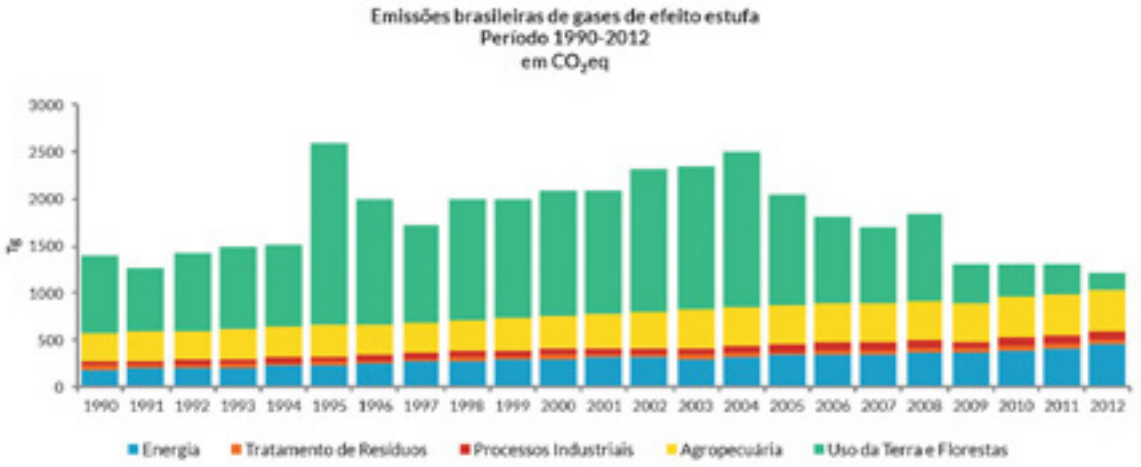
Este modelo de agricultura y ganadería es varias veces más decisivo que todas las otras causas juntas para la tala de bosques y continuamente impedido crecer de nuevo. De esta manera, este modelo es la razón principal por la cual los manantiales y los ríos se están secando y los suelos incapaz de almacenar agua, por lo que el riego ya consume aproximadamente 80% de toda el agua dulce disponible en el mundo que ya ha sido extraída en cantidades mucho mayores de lo que la naturaleza puede reponer y mantener. Iniciar sesión A pesar de las muchas consecuencias, ya hay más de mil millones de personas que sufren de grave falta de agua, en una situación que empeora cada año.



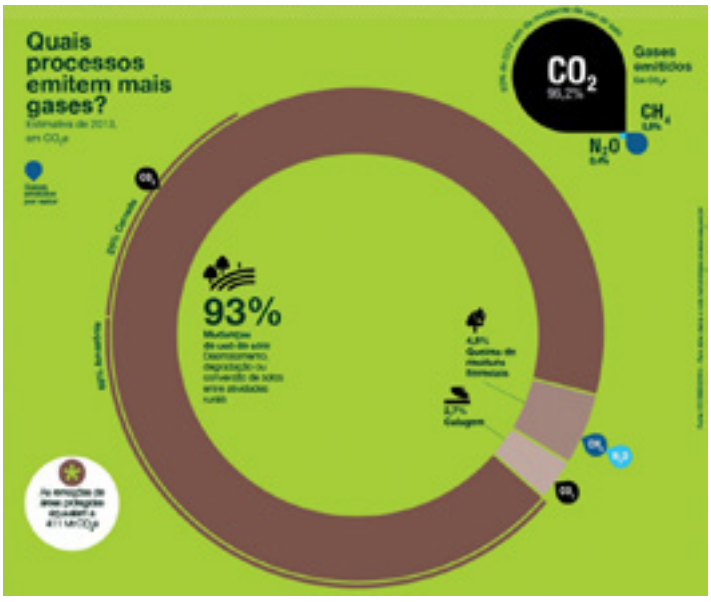
Dinámica del uso del agua en el mundo por actividad económica. Al reemplazar la vida natural con equipos y suministros la agricultura artificial hace que los suelos no puedan almacenar agua que se proporcionarían manantiales y cultivos. Por esta razón, la curva verde en la figura anterior muestra El impresionante aumento en el consumo de agua en la agricultura que nos obligará a cambiar o tener elegir entre comida y agua. Fuente: UNESCO - Programa Hidrológico Internacional.

Cientos de científicos que estudian el clima muestran que la quema de combustibles los combustibles fósiles y la sustitución de bosques por agricultura y ganadería son en conjunto, las principales razones para el crecimiento del efecto invernadero y el calentamiento del planeta. Un estudio de la FAO, que abarca 223 países y territorios, concluye que alrededor de 130 millones de hectáreas de bosque en todo el mundo se han convertido para otros

usos o perdido solo entre 2000 y 2010. América del Sur tenía la mayor pérdida neta de cobertura forestal en este período, con 40 millones hectáreas, 26 millones de las cuales ocurrieron en Brasil. Datos revelados (p. 18) por el Ministerio de Ciencia y Tecnología muestran que la sustitución de los bosques agrícolas y ganaderos fueron responsables de aproximadamente 80% de las emisiones netas de gases de efecto invernadero en Brasil, en el período de 1994 a 2005. Aún más grave que el efecto invernadero es la pérdida de biodiversidad, porque la comunidad científica ya reconoce que, debido a las acciones humanas, Estamos experimentando la sexta, la extinción masiva más grande y general de especies en el historia de vida del Organismo Planeta Tierra. Las consecuencias son difíciles de escalado, pero probablemente incluya el fin de la civilización.



En el gráfico anterior, la suma de las barras verdes (cambio de uso del suelo) y amarillas representan la mayoría de las emisiones brasileñas.



En el gráfico inmediatamente anterior, vemos que el 93% de las emisiones ocurren debido a la pérdida de materia orgánica del suelo, cuando se reemplaza agricultura artificial actualmente dominante.

A pesar de esto, es impresionante saber que actualmente la cantidad de carbono en los suelos todavía es al menos dos veces más alto que en la atmósfera y aproximadamente ocho veces mayor que el aumento de carbono en la atmósfera durante la era industrial. En la parte aérea de los bosques actuales de la Tierra, todavía hay más del doble de la cantidad de carbono que ha aumentado en la atmósfera en la era industrial. Esto sucede a pesar del hecho de que más de la mitad de los bosques ya no existen y han sido reemplazados principalmente por la agricultura y la ganadería. Cuando los bosques son reemplazados por la agricultura artificial moderna, gran parte del carbono presente en el suelo y casi todo el carbono presente en la parte aérea, cuando no se quema rápidamente, son gradualmente digeridos y consumidos por los seres vivos, llegando también a la atmósfera.

Afortunadamente, otros mecanismos en los que generalmente participan los seres vivos, como el aumento de la fotosíntesis en los bosques restantes y en los océanos, por las algas, debido al aumento del carbono en la atmósfera, han tenido un equilibrio positivo, consumiendo parte de las emisiones. Por esta razón, no todo el dióxido de carbono que se emitió debido a la eliminación de bosques está en la atmósfera. Sin embargo, también hace que sea difícil analizar adecuadamente la contribución del modelo agrícola, el hecho de que también quema una gran cantidad de combustibles fósiles en la maquinaria agrícola, en las industrias de equipos y alimentos, en la circulación planetaria de alimentos, y aún más porque concentra a las personas en áreas urbanas, en que aumentan en gran medida las emisiones de carbono realizadas por cada persona.

Aún más subestimado que la contribución del modelo agrícola al calentamiento global es la cantidad de carbono que podría eliminarse de la atmósfera si practicáramos la agricultura y la ganadería en función del retorno de los procesos naturales y las personas a los campos. Las cifras citadas en los párrafos anteriores confirman la inmensa capacidad de los suelos para almacenar carbono, si regeneramos la dinámica del bosque, al menos en las áreas donde la agricultura ha reemplazado a los bosques originales. Esta posibilidad se subestima principalmente porque desarrollar y demostrar la productividad de los sistemas agroforestales (SAF) no es de interés para las grandes industrias que financian casi toda la investigación agrícola. Aliado a esto, la publicidad y el dominio ejercido sobre los medios de comunicación hace que la mayoría de la sociedad crea que la agricultura artificial es la única capaz de producir los alimentos que necesita la población mundial. La porción más pequeña de la investigación realizada con SAF ha demostrado que producen más alimentos por área que la agricultura artificial, al tiempo que eliminan tanto o más carbono de la atmósfera que el proceso natural de regeneración forestal.

En la foto de arriba, SAF de Ana Rosa y Sezefredo. En la foto de arriba, una reunión en la residencia de María y Pedro, rodeada de SAF, con una buena parte de los investigadores que llevaron a cabo la investigación mencionada en este pie de foto. Ambas SAF se encuentran entre las 16 estudiadas en Cooperafloresta, que, en promedio, eliminan anualmente 6,7 toneladas de carbono por hectárea, al mismo tiempo que producen una gran cantidad y diversidad de alimentos, según un estudio presentado junto con varios otros, en el libro " Agrofloresta, Ecologia e Sociedade ", publicado por Editora Kairós en 2013, dentro del alcance del Proyecto Agroflorestar.

4 - Ver el mundo con otros ojos

El dueño de un corazón endurecido por la idea de que el mundo es una competencia no tiene ojos ni oídos para percibir, comprender y apreciar la grandeza y belleza del gigantesco trabajo cooperativo que hace la naturaleza.

4.1 - La transformación en la forma de ver el mundo en Cooperafloresta.

"La naturaleza es inteligente. Cuando comencé a mirar el sistema agroforestal, comencé a darme cuenta del valor de la naturaleza." (Felipão, agricultor agroforestal, Cooperafloresta).

En un curso realizado en Cooperafloresta en 1999, Ernst Götsch habló sobre su agroforestería. Nos abrió los ojos al hecho de que la cooperación y la organicidad son la mayor ley de la vida. Contó cómo observó que las hormigas no cortaban sus cultivos al azar, sin ningún criterio. Por el contrario, se dio cuenta de que si podaba un árbol que necesita sol debajo de uno que necesita sombra, las hormigas corregirían su trabajo, podando aún más el árbol que necesita sombra. Otros ejemplos, de mayor sutileza y complejidad, lo llevaron a reconocer a las hormigas como grandes maestros para la práctica agroforestal. De esta y otras formas, toda la naturaleza se convirtió en su mejor maestro y le hizo darse cuenta de que todos los seres siempre trabajaron orgánicamente, haciendo lo que resultó en el mayor bien del organismo forestal. Ernst también nos enseñó que al tratar de participar y contribuir al camino que toma la naturaleza, terminó cosechando más y más alimentos, madera y otros beneficios.

Su visión orgánica del mundo, totalmente consistente con su praxis agroforestal, quedó grabada para siempre en los corazones y las mentes de varios de los pioneros de Cooperafloresta. De esta manera, la importancia de la grandeza imposible de describir, para la formación de Cooperafloresta.

"Es un cultivo multiplicador, en el sistema de la vida ... Que acerca la vida de la naturaleza a nosotros ... Las aves e incluso algunos animales cercanos a nosotros. Esto nos alegra mucho. Digo esto, multiplicador, porque la Madre Naturaleza no deja de funcionar en ningún momento. Y con este trabajo, aprovechamos el servicio que ella hace por nosotros". (Sezefredo, grupo Salto Grande).

Los procesos de formación de Cooperafloresta provocaron entre las familias campesinas, en su mayoría quilombolas, procesos de relectura de historia local, las experiencias de vida de cada uno y la herencia de su cultura forjada en una relación de gran intimidad con los procesos naturales. Todo este patrimonio cultural interactúa con las grandes concepciones sobre la organicidad de la vida y con la praxis agroforestal que nos presentó Ernst. Todo esto resultó en un apasionado proceso de reconstrucción, de adentro hacia afuera, de

conceptos y conocimientos, experimentado por las familias campesinas en comunión con los técnicos que acompañaron el proceso.

En las fotos de arriba, momentos del proceso de capacitación para el primer grupo de agentes multiplicadores de Cooperafloresta en 2005.

"Lo que la gente sabía sobre las plantas y la calidad del suelo, fue algo muy importante. Conocen el abc de la tierra. Creo que esto es bastante fuerte. Y también es interesante que se complementara, porque lo que algunos no sabían, otros sabían. Entonces, esto fue muy rico. " (Pedro, agricultor agroforestal, Cooperafloresta) (p. 23)

La metodología de campesino a campesino fue un aspecto esencial en la formación de Cooperafloresta. Desde los primeros pasos, las familias campesinas jugaron un papel decisivo en la multiplicación de la praxis, causando una verdadera revolución en la forma de ver y actuar en el mundo.

"El trabajo de los multiplicadores es el punto clave de la agroforestería. Estaba encantado, aprendí, me gustó y todo lo que nos gusta, cuando se pone en práctica, funciona bien. Entonces también tenemos ese sabor de transmitir. Trabajen juntos, tomen esa práctica con gran afecto. A través de esta amistad, esta unión, este gusto que el multiplicador ya tiene dentro de él, pasa a esa familia, que todavía no tiene esta práctica. Entonces las cosas crecen "(José Baleia, agricultor agroforestal, Cooperafloresta)

"Así que fui a esa visita a Sidinei. Esa visita fue muy importante. Luego vimos ese cambio uno al lado del otro. Pensé que era imposible, pero luego lo vimos. Vimos que una planta sirve como estiércol para otra planta. ¡No puse fe en eso! Pero ahora siento que solo está funcionando. Mi mayor interés es plantar plántulas de árboles. Ya soy como Sezefredo. Quiero ver si lo lleno más con plántulas de raíz desnuda, palmitos, frutas, árboles. Mi área es bastante grande y no me detengo. "(Dolíria, agroforestal, Cooperafloresta).

En las fotos de arriba, agentes multiplicadores del primer grupo actuando, a la izquierda, Nelma recibiendo estudiantes de una escuela municipal, a la derecha, Pedro recibiendo visitas de consumidores de productos agroecológicos

El rescate de los esfuerzos conjuntos, una práctica tradicional en la cultura local, ha contribuido decisivamente a convertir los valores de solidaridad, ayuda mutua y la construcción colectiva del conocimiento en la base de la organización Cooperafloresta. De esta y otras formas, la organicidad ha sido fundamental, tanto en los procesos de capacitación y producción, como en el procesamiento, certificación y comercialización de la producción agroforestal.

En las fotos de arriba, el proceso de capacitación en Cooperafloresta, justo encima el esfuerzo conjunto en las unidades de Jorlene y Gilmar, que involucra a los barrios de Estreitinho y Aroeira.

Varios profesionales vinculados a las áreas de salud y bienestar social, así como personas de diferentes culturas y orígenes que visitaron Cooperafloresta, testifican que el sentimiento de pertenencia a la naturaleza y el reconocimiento de la perfección divina de sus procesos aparece incluso en su forma de hablar. trayendo reflejos positivos en la salud, en la alegría de vivir y en la autoestima de las familias campesinas que son protagonistas en la construcción de la Cooperafloresta.

"Las visitas de los consumidores llegaron aquí, cuando llegaron a la feria, ¡guau! Fue una alegría. Llegaron tres, cuatro clientes, había uno que ya había venido aquí. Explicó a otros clientes cómo era y dijo: ¡tienes que comprar! Lo hacen! ¡Están encantados de saberlo! (Clóvis, Cooperafloresta)

El Proyecto Agroflorestar hizo posible varias acciones a través de las cuales Cooperafloresta pudo compartir sus mejores frutas y semillas y asegurarse de que las semillas fueran entregadas en manos de heroínas y héroes que las han estado cuidando, reproduciendo, recreando y compartiendo con el mundo de abundante, competente y generoso.

Arriba, momentos de comunión y oración, a la izquierda en una asamblea de Cooperafloresta, a la derecha durante un taller de capacitación en Bairro Terra Seca.

Intercambios en Cooperafloresta, a la izquierda con el Centro de Capacitación Dom Helder Câmara con sede en el asentamiento Mario Lago en Ribeirão Preto SP y a la derecha con la Escuela Latinoamericana de Agroecología con sede en el asentamiento impugnado en Lapa PR.

¡Pero esta historia aún no ha terminado! La interacción más profunda entre Cooperafloresta y la red de organizaciones que lideran la construcción de la Reforma Agraria Popular, que tiene a la agroecología como uno de sus pilares fundamentales, aún dará grandes frutos para ambas partes. Sin embargo, la dimensión de estos frutos nos parece tan grande que hace que la perspectiva histórica, que solo se revelará por completo con el paso de los años, sea indispensable para toda su visión.

"Hoy cosecho las recompensas. Digo no solo las frutas, que las personas pueden medir, que se pueden vender, sino las frutas que más valoro, la satisfacción interior de ver florecer algo tan hermoso y que somos una parte efectiva de este proceso." (Pedro, Cooperafloresta)

4.2- La importancia de ver con otros ojos para el construcción de agroecología agroforestal.

En los últimos dos siglos, el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha permitido hacer un gran cambio en la faz de la Tierra y en la forma en que vivimos. Esto trajo, aunque de manera muy desigual, comodidades y beneficios nunca antes imaginados. Sin embargo, la riqueza y el poder sobre la ciencia y la tecnología se han concentrado cada vez más en servir intereses corporativos gigantes que se oponen al buen vivir de todos los seres que forman parte de la Organización Planeta Tierra, entre los cuales nos incluimos.

Es una parte esencial de la estrategia para acumular poder sobre la vida y la sociedad, utilizando los métodos y técnicas más refinados, que incluyen el marketing y el dominio de sectores fundamentales para la formación de opinión. De esta manera, intentan imprimir en nuestras mentes una forma de ver el mundo que cree en la ilusión de que la ciencia y la tecnología pueden reemplazar casi totalmente y con grandes ventajas para Dios y la naturaleza, brindando beneficios para todos.

Si no nos convence, los grandes poderes se convertirán en polvo. Es por eso que las opiniones más orgánicas sobre salud, medio ambiente, agricultura u otros campos siempre serán atacadas de las maneras más diversas y sutiles. Por lo tanto, es crucial ponerlos a tierra, fortalecerlos y permanecer alerta.

Reemplazar los entornos naturales por entornos artificiales ha impedido cada vez más que la naturaleza lleve a cabo procesos que son esenciales para nuestras vidas. Esto contribuyó para que la porción de la ciencia, realizada de manera más independiente para los grandes intereses del capital, acumulara más y más evidencia de que existe una inmensa interconexión entre todos los seres animados e inanimados del planeta Tierra. La comunidad científica comprende cada vez más que tratar de reemplazar los procesos naturales es un suicidio para la civilización. Reconocer y preservar el papel central de la naturaleza, con sus procesos divinamente misteriosos, se reconoce una vez más como indispensable para la civilización.

"Si el ser humano se declara autónomo de la realidad y se constituye en un dominador absoluto, la base misma de su existencia se derrumba"

(Papa Francisco, Encíclica "Alabado seas" Laudato si' no. 117) (p. 27)

Por otro lado, muchos estudios sobre conocimiento científico reconocen que nuestra visión del mundo interfiere directamente con lo que podemos ver o descubrir. Con los años, en nuestra experiencia con las comunidades campesinas, hemos escuchado muchos testimonios que nos muestran que el fortalecimiento de la fe en la conducta divina e infinitamente inteligente de los procesos naturales es decisivo para que podamos observar y expandir nuestro conocimiento y descubrir más y más sobre estos procesos. Junto con el crecimiento de esta fe, fuimos testigos del florecimiento de grandes maestros

agroforestales, que han estado aprendiendo y enseñando que, en el mundo natural, la regla máxima también es “amar a tu prójimo como a ti mismo”. Después de todo, todos pertenecemos a un organismo único y sagrado.

5 - Algunos fundamentos esenciales en la vida del Organismo Planeta Tierra

"Vemos que la naturaleza está completa, estamos fuera de control y creemos que es Dios quien tiene la culpa de eso. Porque sin naturaleza, sin agua, sin verde, no hay vida. Por eso tenemos que tomar el conocimiento, el valor que tiene y aprovecharlo. Entonces esto lo estamos mostrando. Tener calidad de vida y demostrar que este es un camino hacia el desarrollo. Es un jardín para la nueva generación. Porque quienes viven en el país van a vivir a la ciudad es una pérdida de tiempo. Porque siempre lo hago por nuestros hijos, por nuestros nietos. Cuando planto un árbol que tendrá doscientos años para que crezca, sé que será un lugar de ocio para las aves, para llamar lluvia, para llamar viento, este aire que recibimos. Muchas personas ni siquiera saben cómo agradecer el aire que respiran" (Sezefredo, agricultor agroforestal, Cooperafloresta).

5.1 - La fuente de energía

El sol es la fuente de energía. Es la captura de cantidades crecientes de energía solar lo que permite la mejora del trabajo para mejorar las condiciones de vida y también el aumento continuo de la diversidad y la cantidad de seres vivos que realizan este trabajo, en todos los lugares del planeta.

A menudo olvidamos que cuando todos los seres vivos del planeta se mueven, brotan, piensan, respiran o realizan cualquier actividad que demande energía, se trata de energía solar. Es con la energía que proviene de la luz solar que las plantas realizan la fotosíntesis, produciendo azúcares que formarán sus cuerpos y permitirán sus actividades. Cuando los seres que no realizan la fotosíntesis se alimentan de las plantas, buscan estos mismos azúcares para liberar su energía, permitiendo su vida.

Es por eso que un viejo proverbio chino dice que “la agricultura es el arte de mantener el sol”.

Jardín agroforestal, en el que los bananos, los árboles y también la excelente ocupación del espacio por los vegetales capturan la energía solar para el trabajo de generar y mantener la fertilidad de los seres vivos.

5.2 - Control de la composición de la atmósfera

El aire que respiramos tiene una gran cantidad de nitrógeno (N_2), con 78%, y oxígeno (O_2), con 21%, además del 1% de todos los demás gases, incluido el dióxido de carbono (CO_2). La composición de la atmósfera cambió radicalmente a lo largo del desarrollo de la vida del Organismo Planeta Terra, siendo el fruto del trabajo orgánico cooperativo y coordinado de todos los seres vivos. Hace 4.500 millones de años, por ejemplo, el contenido de oxígeno era del 0%. Actualmente, la composición de la atmósfera es relativamente estable, manteniéndose y controlada en estas condiciones perfectas para la vida por el trabajo de los propios seres vivos. El vapor de agua y otros gases presentes en pequeñas cantidades también juegan un papel importante en el Organismo Planeta Tierra.

Al comparar la composición de la atmósfera de la Tierra con la de otros planetas como Marte, revelada a través del estudio de la luz que llega a la Tierra desde estos planetas, en 1968, los científicos James Lovelock y Lynn Margulis concluyeron que no había vida en Marte. Esto ocurrió mucho antes de que la nave espacial aterrizara en ese planeta. También fue a través de comparaciones que descubrieron que la atmósfera de la Tierra desobedecía por completo lo que podría suceder si estuviera sujeta solo a las leyes de la química, como las otras atmósferas estudiadas. La imposibilidad principal era la gran presencia de oxígeno, un gas con una gran tendencia a unirse con otras sustancias, que nunca existiría en forma libre y en alto contenido, si no fuera producido continuamente por los seres vivos.

Los estudios mencionados anteriormente no dejaron dudas de que la composición precisa de la atmósfera de la Tierra fue generada y controlada por todos los seres vivos. Esto es muy similar a cómo los microorganismos individuales, llamados células, controlan nuestra composición sanguínea de una manera increíblemente coordinada y precisa. La espectacular conclusión fue similar a la visión de muchos pueblos primitivos, que consideraban que la Tierra era un gran organismo vivo. Incluye a todos los seres vivos y también procesos previamente no asociados con la vida, como el vulcanismo. Llamaron a esta hipótesis científica, que considera a toda la Tierra como un organismo grande, la "hipótesis de Gaia" *.

* Se puede obtener una gran profundidad sobre este tema leyendo el libro "Gaia, cura para un planeta enfermo" de James Loveloock (disponible en https://books.google.com.br/books?id=Tx- pMj_Z_OUC & printsec = frontcover & hl = es- BR # v = twopage & q & f = false, así como en un texto de rara belleza, profundidad y rigor científico también llamado "Gaia" que comenta sobre esta hipótesis, también revela facetas del conocimiento científico, la intuición y la sensibilidad de su autor , el gran agroecólogo brasileño José Lutzemberger (disponible en http://www.fgaia.org.br/texts/t-gaia.html)

El montaje con fotos de la Tierra y Marte tomadas en el espacio por la NASA, en su sorprendente contraste, revela hermosos rostros del milagro de la vida que ocurre en el Organismo Planeta Tierra.

5.3 - Dióxido de carbono y sus funciones principales.

El contenido de dióxido de carbono en la atmósfera antes de la revolución industrial era de aproximadamente 0.028% y actualmente de aproximadamente 0.040%. Esta cantidad aparentemente pequeña de dióxido de carbono tiene varias funciones fundamentales para hacer posible la vida del Organismo Planeta Tierra.

5.3.1 - Dióxido de carbono en el almacenamiento y circulación de energía solar.

Las plantas y algas superiores capturan la energía solar a través de la fotosíntesis y la almacenan en forma de energía química que mantiene unidas las moléculas de dióxido de carbono y agua, en una especie de batería solar vital, que llamamos alimento. Sin dióxido de carbono en la atmósfera, la fotosíntesis no sería posible, ni la vida de casi todos los seres en la Tierra.

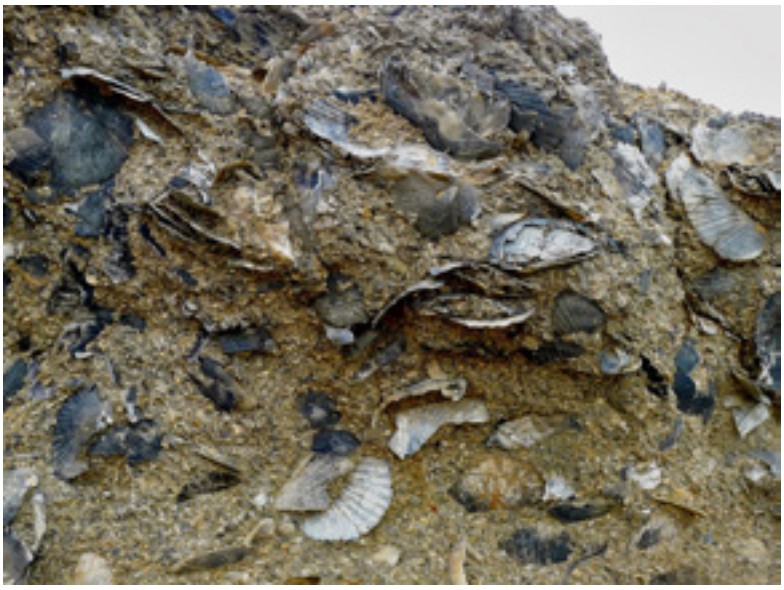
El cuerpo de plantas, animales y microbios también está formado por una gran parte de los alimentos producidos en la fotosíntesis, incluso si se transforman a través de diferentes procesos. Por esta razón, casi siempre termina sirviendo como alimento para otros animales y microbios. De esta manera, la energía solar acumulada en los alimentos fluye a través de los seres vivos a lo largo de lo que llamamos cadenas y redes alimentarias. Casi todos los organismos obtienen energía a través de la fotosíntesis o al comer plantas o algas o los seres los han comido.

5.3.2 - Dióxido de carbono en el control de la temperatura del organismo Tierra.

Es principalmente la presencia de dióxido de carbono lo que hace que la atmósfera retenga una porción del calor generado por los rayos del sol que lo atraviesan, reteniéndose la porción en proporción al contenido de dióxido de carbono en la atmósfera. Este proceso se llama efecto invernadero, que es indispensable para la vida, porque sin él el planeta Tierra estaría congelado.

Al controlar la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, el organismo Planeta Tierra controla, dentro de ciertos límites, su propia temperatura promedio. El control de la concentración de dióxido de carbono se realiza de manera compleja, a través de ciclos en los que los seres vivos juegan un papel central. En uno de los ciclos, el proceso es continuo, pero mucho más lento. Ocurre en la misma escala de tiempo en la que se producen movimientos como los de las placas de roca que hacen que los continentes se muevan lentamente, por eso se llama ciclo geológico. En este ciclo, el dióxido de carbono se disuelve lentamente en el agua de lluvia que penetra en el suelo, formando una solución ácida que extrae calcio y silicio y otros minerales presentes en las rocas, en el proceso llamado erosión. Este fue el ciclo principal para la eliminación de dióxido de carbono a lo largo de la historia de la vida. Mucho antes de la lenta creación de las condiciones que hicieron posible la vida de los bosques en la Tierra.

El calcio, silicio, otros minerales y dióxido de carbono diluido en agua se llevan a los océanos. Varios seres que habitan los océanos los usan formando los más diversos tipos de caparazones hermosos, incluidas las conchas. Después de la muerte de los seres que los construyen, las diferentes conchas se acumulan en grandes depósitos, manteniendo así el dióxido de carbono que forma parte de su composición en las profundidades de los océanos.



Así, con el tiempo, se ha eliminado una gran cantidad de dióxido de carbono de la atmósfera, con la participación decisiva de los seres vivos. Una parte de estos depósitos alcanza profundidades donde el calor y la presión los derriten, formando magma, que luego puede derramarse en la superficie del planeta a través de erupciones volcánicas, devolviendo dióxido de carbono a la atmósfera.

La velocidad de extracción del dióxido de carbono a través del ciclo geológico se ha incrementado en gran medida por la vida de los bosques, debido a que el contenido de dióxido de carbono en el aire que penetra en los suelos del bosque es hasta cuarenta veces mayor que en la atmósfera, debido a la respiración de los seres vivos, que consume la materia orgánica inicialmente generada en las hojas a través de la fotosíntesis. De esta manera, la dilución de dióxido de carbono en el agua que penetra en el suelo aumenta

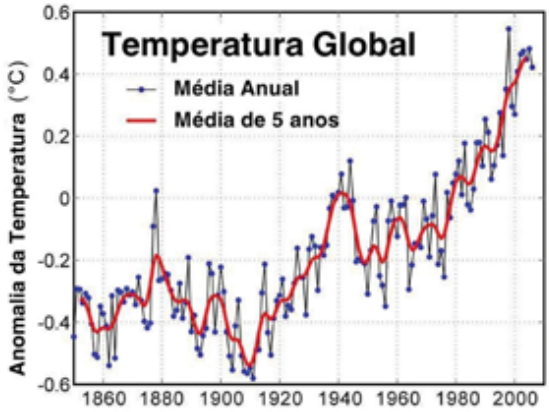
considerablemente, multiplicando la velocidad de extracción de calcio y silicio incrustada en la composición de la roca del suelo. Otra razón es que toda la acción de la vida multiplica la molienda de las rocas y los canales a través de los cuales fluye la solución de agua y dióxido de carbono, multiplicando la cantidad de superficie de la roca bajo la acción de esta solución ácida.

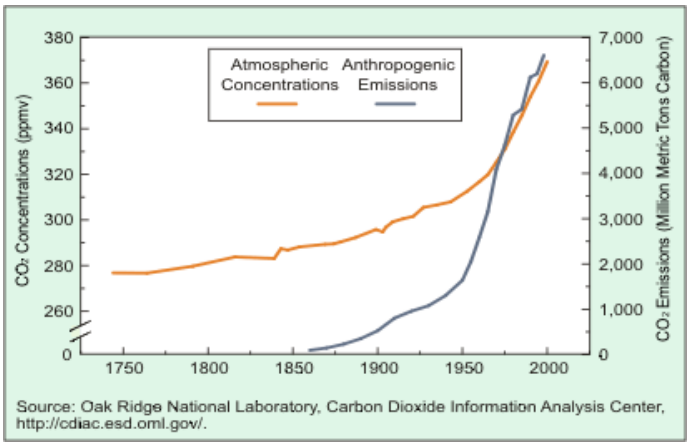
El ciclo a través del cual se produce un mayor flujo y un control más rápido del contenido de dióxido de carbono en la atmósfera, con una participación aún mayor de los seres vivos, mediante la eliminación de carbono de la atmósfera por la vegetación a través de la fotosíntesis. El dióxido de carbono eliminado se acumula en parte en el cuerpo de los seres vivos y en parte vuelve a la atmósfera durante la respiración.

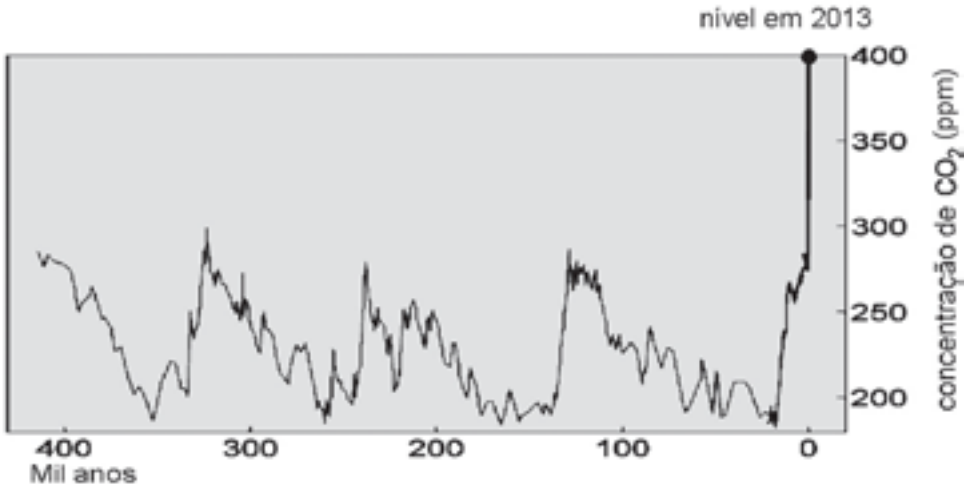
El Organismo Planeta Tierra también utilizó la fotosíntesis para evitar su sobrecalentamiento, debido a la mayor actividad del horno solar, que ha estado ocurriendo al mismo tiempo que la evolución de la vida en la Tierra. Con este fin, el efecto invernadero disminuyó, eliminando parte del carbono que circulaba entre la atmósfera y el cuerpo de los seres vivos. De esta manera, acumuló energía y carbono en sus entrañas en la materia orgánica que transformó en petróleo, carbón y gas natural.

La amabilidad y la inteligencia manifestadas en la naturaleza son infinitas. El organismo Planeta Tierra siempre trabaja para el buen vivir de todos los seres que lo forman. Por esta razón, trabajar en la dirección opuesta a lo que hace la naturaleza siempre tiene consecuencias muy malas para todos los seres vivos.

A través de otros procesos naturales, como la respiración de los seres vivos, los incendios o el aumento del consumo en relación con la producción de alimentos, el Organismo Planeta Terra puede devolver el carbono acumulado por la fotosíntesis a la atmósfera. El control del contenido de carbono atmosférico a través de la fotosíntesis es una de las formas en que, de manera similar a la mayoría de los otros organismos vivos, el organismo Planeta Tierra controla su temperatura, siempre y cuando no perturbemos demasiado su trabajo.







De abajo hacia arriba, en el primer gráfico, el crecimiento casi vertical de los niveles de dióxido de carbono en los últimos cien años en relación con la regularidad de estos niveles en los últimos 400 mil años, junto con el segundo gráfico, que muestra el gran crecimiento de casi cero emisiones humanas acompañadas por la evolución de los niveles atmosféricos en naranja, no dejan dudas de que las emisiones han elevado los niveles atmosféricos. El tercer gráfico representa la temperatura promedio en fuerte crecimiento desde 1910 en adelante, coincidiendo con el aumento en los niveles atmosféricos de dióxido de carbono

Debido a su función en el control de la temperatura del organismo Planeta Tierra, el dióxido de carbono actúa de manera similar a una hormona. Como en el caso de otras hormonas que regulan los procesos vitales dentro del organismo de los seres vivos, pequeños cambios en su contenido causan cambios importantes en el individuo.

Como en el caso de otras hormonas, el organismo tiene, dentro de ciertos límites, mecanismos de control sobre su contenido.

Basada en la competencia, la exploración y la dominación, en lugar del comportamiento natural de la cooperación orgánica y amorosa, la sociedad humana, incluso mucho antes de conocerlos en profundidad, desreguló estos mecanismos de control, causando que el Organismo Planeta Tierra se sobrecaliente, con consecuencias desastrosas para la vida y la sociedad humana.

Además de los datos numéricos indiscutibles, muchas imágenes como estas muestran el calentamiento global de una manera muy impresionante

5.4 - El oxígeno y la gestión orgánica de la energía solar.

El oxígeno tiene la función de desmantelar la unión entre el agua y las moléculas de dióxido de carbono que se llevan a cabo durante el proceso de fotosíntesis, liberando la energía que mantiene unidas estas dos moléculas y también el dióxido de carbono a la atmósfera. Este proceso puede ocurrir dentro de los seres vivos, de forma controlada, cuando se llama respiración, o al aire libre, cuando se llama ardor o combustión.

Al quemar madera o petróleo, la energía solar liberada se puede utilizar para realizar trabajos como mover vehículos, como trenes y automóviles, o se puede transformar en otras formas de energía, como la electricidad.

Para proporcionar la energía que necesitamos para la vida de nuestros cuerpos, es necesario llevar oxígeno y alimentos finamente divididos mediante el proceso de digestión a cada una de las aproximadamente 100 billones de células en nuestro cuerpo. En cada célula, se desmanteló la mezcla de agua, energía solar y dióxido de carbono que se formó durante la fotosíntesis, liberando energía solar para su uso por cada célula de nuestro cuerpo durante la respiración celular.

Para que se produzca la respiración celular, los alimentos primero se cortan y se digieren previamente con saliva en la boca. En el estómago, los ácidos se encargan de continuar moliendo los alimentos, que cuando llegan a los intestinos se muelen y disuelven finamente. Una porción de la comida será devuelta al medio ambiente, donde servirá como alimento para una multitud de seres que promueven la fertilidad del suelo. Otra parte de la comida será utilizada por varios microbios mucho más grandes que las células de nuestros cuerpos, que habitan nuestros intestinos y juegan un papel fundamental en el mantenimiento de nuestra salud. Una tercera parte de los alimentos ingresará a nuestra sangre y será transportada a todas las células de nuestros cuerpos.

Para permitir esta absorción de alimentos en la sangre, el intestino irriga abundantemente los intestinos. Por otro lado, nuestros pulmones son estructuras muy especializadas para permitir que el oxígeno que respiramos ingrese al torrente sanguíneo y se suministre a las células. En ellos, el oxígeno se utilizará para extraer la energía contenida en los alimentos disueltos a través de la respiración celular. Al mismo tiempo, en los pulmones, el dióxido de carbono, producido en las células durante la respiración celular y luego devuelto a la sangre, se descarga en el sistema respiratorio, para regresar a la atmósfera cada vez que exhalamos.

Las arterias y venas pulmonares muy delgadas permiten intercambiar el dióxido de carbono recogido en la respiración de las células con oxígeno capturado por el sistema respiratorio.

El cuerpo almacena los alimentos de diferentes maneras, por lo que podemos sobrevivir varios días sin comer. Pero si alguna falla nos impide respirar, en unos minutos nos faltará oxígeno para la respiración celular y moriremos, debido a la falta de energía necesaria para que las células y los órganos realicen todas las funciones esenciales para la vida de todo el organismo.

Como todas las demás condiciones adecuadas para nuestras vidas, el contenido de oxígeno en la atmósfera del organismo Planeta Tierra también es el resultado de la acción orgánica y coordinada de los seres vivos. El oxígeno se ha acumulado en la atmósfera, hasta alcanzar el 21% actual, porque la fotosíntesis libera a la atmósfera dos tercios del oxígeno presente en las moléculas de agua y dióxido de carbono que usa, junto con la energía solar, para producir alimentos.

Para que los seres vivos utilicen la energía solar, almacenada en la molécula resultante de la unión del dióxido de carbono con el agua, la unión necesita ser desmantelada en la respiración.

La energía solar utilizada fue capturada por plantas o algas y se almacenó en alimentos, en el caso de las personas, en madera para la locomotora de vapor y en aceite o en alcohol o más recientemente en baterías, en el caso de los automóviles.

La respiración consume la misma cantidad de oxígeno liberado por la fotosíntesis. Por esta razón, los bosques maduros pueden dejar de producir oxígeno, cuando una cantidad equivalente a la producida por la fotosíntesis en las hojas de las plantas se consume por la respiración de todos los seres vivos en el bosque.

En la historia de la vida en la Tierra, parte de los alimentos producidos por la fotosíntesis no se ha consumido completamente a través de la respiración celular. Esto es parte del cuerpo de los seres vivos, de la materia orgánica muerta que forma parte del suelo o se ha transformado en petróleo, carbón mineral y otros productos generados por la vida. Por lo tanto, la fotosíntesis total fue mayor que la respiración total. La otra parte del equilibrio de la fotosíntesis en relación con la respiración dio lugar al 21% del oxígeno presente en

la atmósfera de la Tierra y al oxígeno que se unió a otras sustancias, como el hierro, muy presente en los suelos.

El oxígeno tiene la función de liberar la energía solar retenida en los alimentos, precisamente por su gran capacidad para unirse con otras sustancias. Por esta razón, si toda la vida del Organismo Planeta Terra muriera repentinamente, el contenido de oxígeno libre en la atmósfera alcanzaría el 0%, relativamente rápido. Esto sucedería porque el oxígeno se uniría con materia orgánica muerta y sustancias como el hierro. Una gran parte del hierro del suelo ya está vinculada al oxígeno generado por la fotosíntesis. Sin embargo, la acción continua de las bacterias, que interrumpen la unión entre el hierro y el oxígeno, aún mantiene una gran reserva de hierro no combinada con oxígeno en los suelos.

Sin la acción de estas bacterias y sin el reemplazo de la fotosíntesis, el 21% de oxígeno en la atmósfera se consumiría a través de su unión con hierro, otros elementos y materia orgánica, devolviendo dióxido de carbono y agua que la atmósfera había unido a la atmósfera por la fotosíntesis.

A través del trabajo realizado por todos los seres vivos en la Biosfera de la Tierra, en diferentes formas increíblemente coordinadas, el organismo Planeta Tierra mantiene el contenido exacto de oxígeno del 21% en la atmósfera. Solo el 1% más duplicaría las posibilidades de incendio y, si la proporción fuera del 25%, la liberación de energía solar contenida en los alimentos sería tan fácil que incluso las hojas verdes se encenderían rápidamente. Si esta proporción fuera mucho más baja, sería muy difícil para nosotros obtener de los alimentos la energía que necesitamos para vivir. Con un 15% de oxígeno en la atmósfera, el fuego sería imposible.

5.5 - El control orgánico de la temperatura

En el universo, las temperaturas varían entre menos 273 grados centígrados (cero absoluto) y cientos de miles de millones de grados. Muchos detalles en la evolución orgánica del universo tuvieron que suceder de una manera extremadamente precisa e improbable, para que la vida en la Tierra fuera posible. Entre ellos está la distancia de la Tierra al Sol. Sin embargo, además de la precisión de los procesos cósmicos, fue la acción muy coordinada y orgánica de los seres individuales en el planeta lo que hizo posible y hace posible que sus temperaturas se mantengan dentro de un rango tan pequeño y amigable con la vida. , a diferencia de lo que sucede en los planetas donde la vida no está presente.

La gran mayoría de los seres vivos en la Tierra tienen un gran porcentaje del cuerpo compuesto de agua y viven en el rango de temperatura que varía de 0 ° a 40 ° grados. Esto se debe a que a menos de 0 ° grados el agua se congela, evitando que ocurran funciones vitales y, por encima de 40 ° centígrados, las proteínas de los seres vivos comienzan a destruirse. Hay muy pocos organismos que puedan vivir a temperaturas de un máximo de 70 grados.

Incluso entre 0 ° y 40 ° grados centígrados, cada especie se adapta a un cierto rango de temperatura, donde vive y realiza sus funciones de manera más eficiente para el bien de todo el organismo del Planeta Tierra. Cuando un ser vivo está lejos de las condiciones en que puede vivir y desempeñar sus funciones de manera eficiente, se transforma en alimento para otros. Esto sucede a través de la acción de varios seres, que en agricultura se denominan plagas y enfermedades. De esta manera, crean las condiciones para que otros seres mejor adaptados a ese lugar realicen un trabajo más eficiente, a favor del bien común. Por esta razón, es muy difícil cultivar plantas o criar animales en un clima que no es adecuado para ellos.

Las imágenes muestran cómo las diferencias en el clima y el suelo originan biomas con vegetación y animales tan diferentes como el Bosque Atlántico, el Pantanal en la página anterior y la Tundra arriba, en las regiones polares.

5.6 - El papel del agua en el control de enfriamiento y temperatura

La gran mayoría de los seres vivos se enfrían en agua. Los humanos tenemos glándulas sudoríparas en todo el cuerpo. Cuando sudamos, el agua se evapora. La evaporación del agua consume calor. Para tener una idea de la cantidad de calor necesaria para evaporar un litro de agua, solo recordamos la cantidad de fuego necesaria para evaporar un litro de agua en un hervidor en la estufa. Durante un solo día de calor podemos sudar más de 10 litros de agua.

El agua absorbe una cantidad relativamente grande de calor con cada grado que se calienta, y devuelve el calor absorbido con cada grado que se enfría. Este proceso dificulta que los ambientes con mucha agua se calienten o enfríen mucho, porque a medida que el agua se calienta, se elimina una gran cantidad de calor del ambiente y, a medida que el agua se enfría, el calor regresa al ambiente. Por lo tanto, cuanto mayor es la presencia de agua en el medio ambiente, menores son las temperaturas extremas.

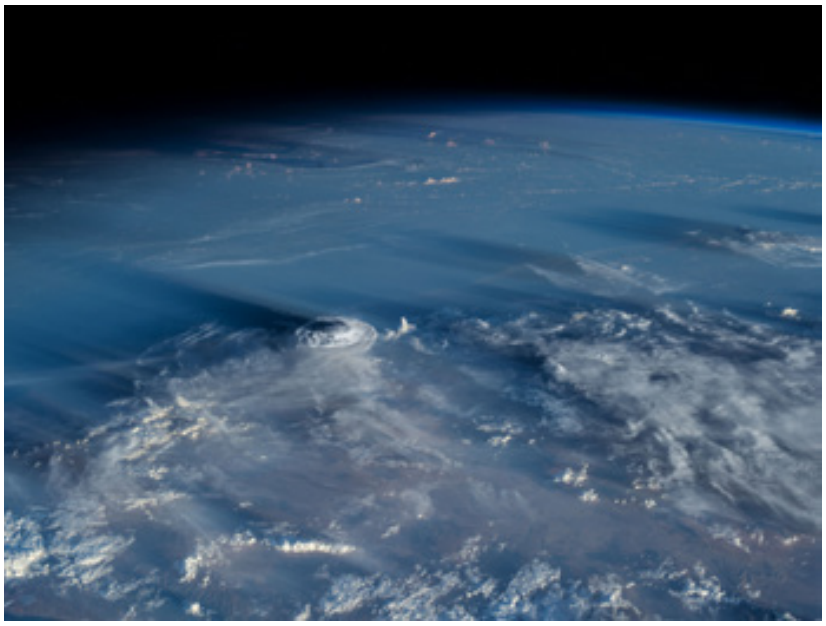
Además del control de temperatura, el agua tiene muchas otras funciones fundamentales. Las células, que forman todos los seres vivos, están llenas de agua. Es en el ambiente líquido, formado por el agua, donde tienen lugar casi todos los procesos vitales. Los canales que transportan oxígeno, nutrientes, dióxido de carbono o cualquier otra sustancia a las células, ya sean venas, arterias o macetas, transportan estas sustancias disueltas en agua.

5.7 - Los océanos y su papel en el enfriamiento y el control de la temperatura.

El Organismo Planeta Tierra también está refrigerado por agua. Los océanos son tus mayores enfriadores. Diariamente, un volumen se evapora de los océanos muchas veces mayor que el volumen que todos los ríos del mundo juntos vierten al mar. La evaporación de esta inmensa cantidad de agua elimina una enorme cantidad de calor de la superficie del mar, haciéndolo más frío que la atmósfera. El calor siempre se mueve de los lugares más cálidos a los más fríos, lo que hace que la superficie del mar sea un gran devorador de calor. Al mismo tiempo, este calor es transportado, por el vapor de agua evaporado, a las regiones más altas, permitiendo que también tengan lugar procesos vitales. Cuando llueve, el calor absorbido por el proceso de evaporación del agua de los océanos y los bosques se devuelve a grandes altitudes en la atmósfera, lo que facilita su irradiación fuera del Organismo Planeta, en el espacio exterior.

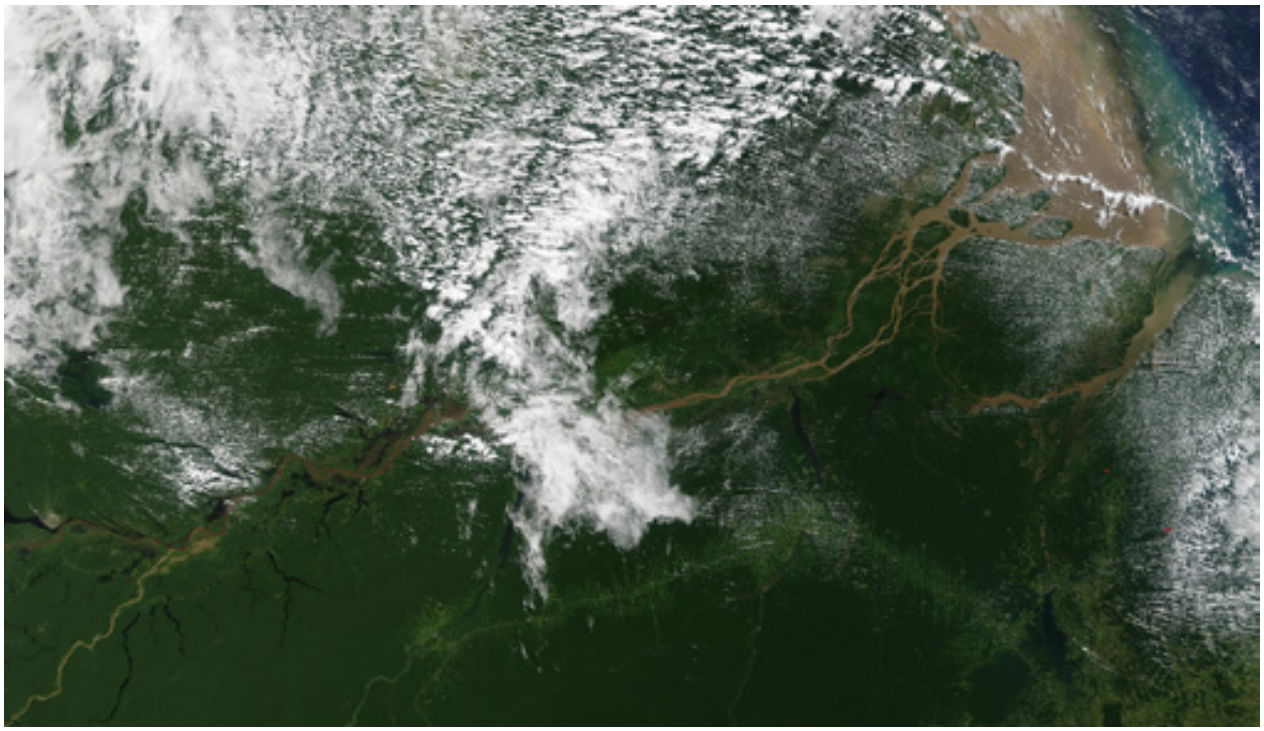
Debido a la capacidad del agua para disminuir grandes variaciones de temperatura, los océanos tienen esta función en el Organismo Planeta Tierra.

Nubes formadas por la selva amazónica en la foto de la NASA



En esta foto de la NASA, parte del océano cubierto de nubes que él mismo formó. En los océanos, se produce más del 97% de la transpiración de la Tierra. Esta función fisiológica del organismo planetario da como resultado el transporte de calor desde la superficie a grandes altitudes, desde donde fluye hacia el espacio exterior.

La cantidad de agua en el planeta es constante, es decir, no aumenta ni disminuye. Sin embargo, está en constante movimiento, lo que llamamos el ciclo del agua. Son los seres vivos los que mantienen el buen funcionamiento de este ciclo, en el que, en los continentes, se destaca el papel fundamental de los bosques.



5.8 - Los bosques y algunas de sus funciones en la regulación del clima y el mantenimiento del ciclo del agua.

Entre muchas otras funciones, los bosques tienen una acción equivalente a las glándulas sudoríparas de los seres humanos para los ecosistemas y biomas continentales. Los árboles bombean agua desde las profundidades de la Tierra y la colocan en sus hojas. Todas las plantas tienen aberturas en el tejido de la hoja que se abren y cierran para controlar procesos como la entrada de dióxido de carbono y la salida de agua.

El volumen de agua evaporada a través de los bosques es mayor que el volumen de todos los ríos del mundo combinados, eliminando así una inmensa cantidad de calor del medio ambiente, por lo que son excelentes refrigeradores de ecosistemas y biomas continentales. En los lugares más alejados del mar, la mayor parte de la lluvia que cae se forma con esta agua bombeada por los bosques. El enfriamiento del aire hace que la presión atmosférica disminuya, lo que contribuye decisivamente a bombear aire húmedo desde la superficie del océano hacia los continentes. Además, las partículas arrojadas al aire por los bosques también favorecen la caída de la lluvia. Sin la presencia de bosques, una gran parte de las lluvias continentales se dispersarían, debido al aumento del aire caliente, cayendo en los océanos. Además, las nubes formadas por el bosque ayudan a reflejar la luz solar fuera del organismo terrestre, haciendo que el clima sea aún más frío.

Debido a la capacidad del agua para disminuir las temperaturas extremas, la presencia de bosques mitiga los extremos de calor y frío en los continentes, al igual que los océanos

(que cubren aproximadamente el 70% del Organismo Planeta Tierra) lo hacen en el contexto de todo el organismo. Esto se debe a que los bosques juegan un papel esencial en el ciclo del agua, reteniendo el agua en los continentes, y también porque los seres vivos que los forman tienen alrededor del 70% de agua en su composición. La ausencia de vida y agua hace que las variaciones de temperatura entre días y noches sean insoportables, como en los desiertos.

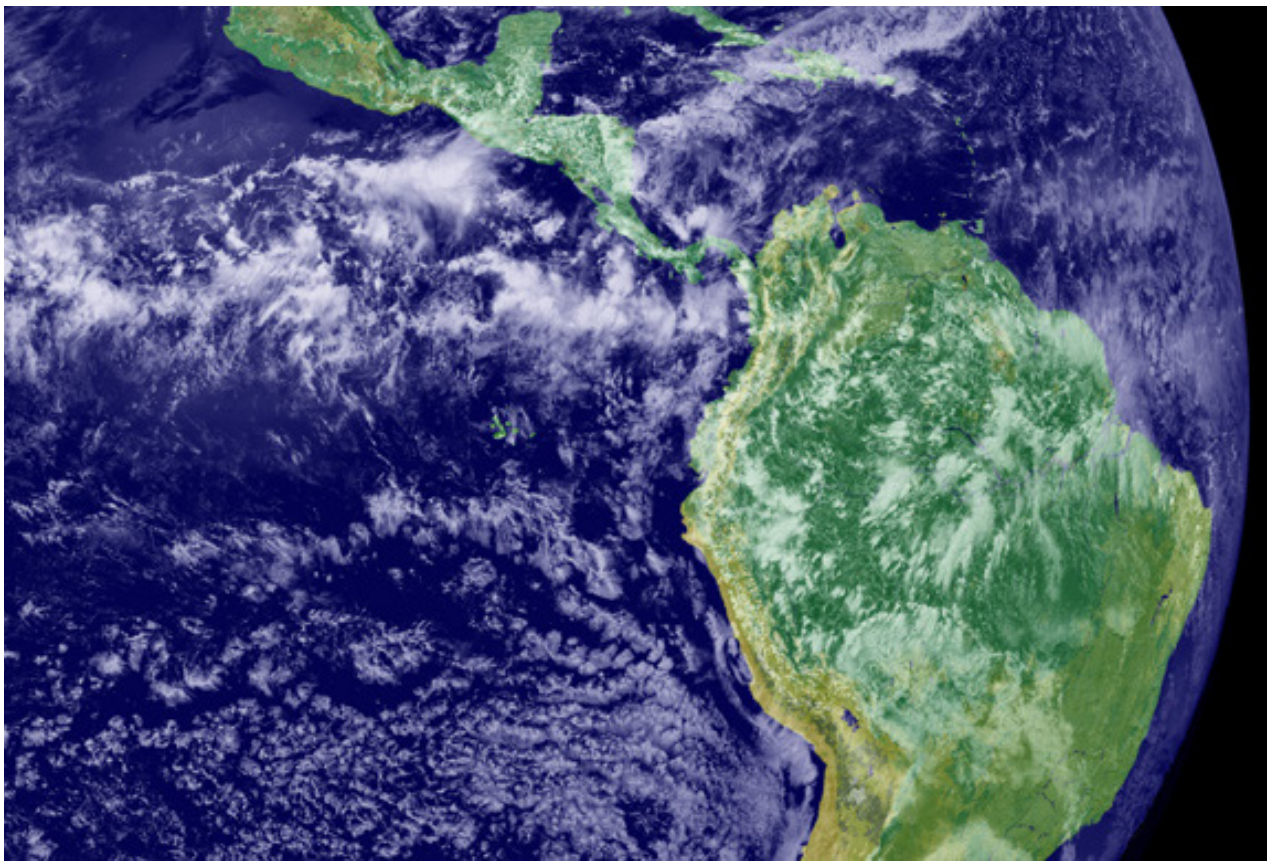
El bosque amazónico se extrae del suelo y evapora alrededor de veinte billones de kilogramos de agua por día de las hojas de los árboles, casi un 20% más que la cantidad de agua que el río Amazonas vierte diariamente en el océano. La evaporación de cada kg de agua elimina 540 kcal o aproximadamente 2,260KJ de calor del medio ambiente. Por lo tanto, la evaporación de los veinte billones de kilogramos de agua eliminados de la selva amazónica requiere aproximadamente 45.200 billones de kJ por día. Esta cantidad es equivalente a 45.200 billones x 0.000277kW.h o aproximadamente 12.500 billones de kW.h por día. La planta de Itaipú, uno de los líderes mundiales en producción de energía, genera alrededor de 90 mil millones de kWh de energía por año. Su producción anual es aproximadamente 140 veces menor que el calor necesario para evaporar la cantidad de agua que el bosque y la energía solar evaporan en un solo día. Para evaporar los veinte billones de kilogramos de agua que la selva amazónica evapora en un día, se necesitarían 140 x 365 o aproximadamente 50 mil plantas de Itaipú, funcionando, con todas sus turbinas, todo el tiempo. El conocimiento de esta función de los bosques es absolutamente indispensable para la supervivencia de la civilización humana. *

La planta de Itaipú tiene un valor de mercado estimado en aproximadamente US $ 60 mil millones. Sabemos que incluso si tuviéramos suficiente dinero, sería inviable desde el punto de vista ambiental construir 50,000 plantas de Itaipú. Además, dado que las condiciones naturales, como el volumen y la caída de agua, serían peores de una planta a otra, cada planta costaría más que la anterior. Aun así, supongamos que fue posible construirlos a un precio de 60 mil millones de dólares cada uno. Entonces, las 50,000 plantas costarían tres billones de dólares. Esta cifra es aproximadamente dos mil veces mayor que el PIB de Brasil y aproximadamente cuarenta veces mayor que el PIB mundial, que es la suma del

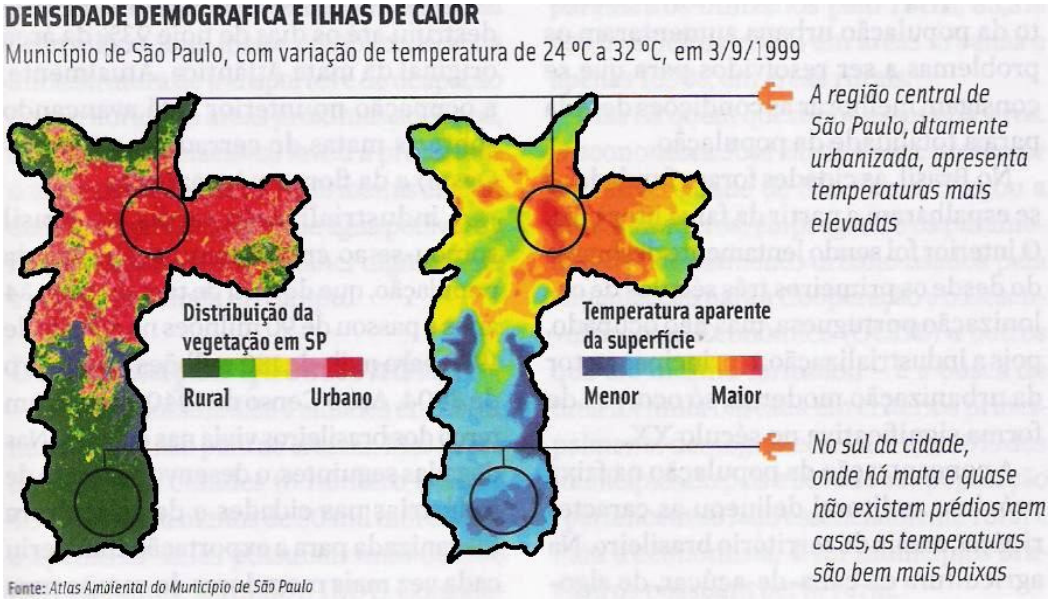
* Lea el artículo del gran científico brasileño Antônio Nobre, en la página www.ccst.inpe.br/wp-content/uploads/2014/11 / Futuro-Climatico-da-Amazonia.pdf)

valor de toda la riqueza material del mundo y actualmente es de aproximadamente 73 billones de dólares.

En los dos párrafos anteriores, contamos y valoramos solo la parte del trabajo realizado por la Amazonía equivalente a la evaporación del agua, que, entre otras funciones, enfría y mantiene húmedo el clima en las regiones del sur y sureste de Brasil (y no en el desierto). No tenemos en cuenta el trabajo de bombear agua del suelo y llevarla a las hojas, ni el mantenimiento de la gigantesca biodiversidad amazónica, ni el mantenimiento de suelos fértiles amazónicos, ni el de muchas otras funciones, conocidas y desconocidas para los humanos, pero igualmente esencial para nuestras vidas y la de todos los demás seres que forman parte del Organismo Planeta Tierra. El cálculo muestra cuánto se subestiman los llamados servicios ambientales de la naturaleza. También demuestra cuán absurda es la idea común actual, que es posible reemplazar el trabajo de Dios y la Naturaleza por trabajo artificial en las áreas más diversas en las que trabaja el ser humano, como la agricultura, el medio ambiente y la medicina.



Arriba y en la página anterior, las fotos de la NASA muestran una parte esencial de la transpiración del continente sudamericano. Ocurrieron durante la estación seca, en la que el Amazonas prácticamente no recibe humedad del océano, y las nubes están completamente formadas por el bosque. El sur y sureste de Brasil se convertirá en desierto sin esta función orgánica de la selva amazónica.



Por lo tanto, el inmenso crecimiento de las ciudades, en las que las estructuras artificiales están presentes en una cantidad mucho mayor que los seres vivos, hace que el ambiente se caliente y las temperaturas extremas aumenten. Aún más grave, en este sentido, es la artificialización de la agricultura, que ha expulsado a la naturaleza y a los seres humanos de inmensas áreas del Organismo Planeta Tierra.

5.9 - Control de la circulación de nutrientes minerales.

A medida que las rocas se pudren a través de la lluvia, el sol, el viento y la acción de los seres vivos, se transforman en tierra. El proceso de transformación lleva mucho tiempo y puede llevar miles de años. Pero cuando la roca se convierte en tierra, se liberan nutrientes minerales y se utilizan en el funcionamiento de los organismos vivos. En los lugares más cálidos y en etapas donde la vida ya es bastante intensa, la disolución de las rocas del suelo es relativamente rápida y puede ser acelerada por un manejo que aumenta la captura de energía, para el trabajo de la vida del suelo. Cuando quemamos una planta o un árbol, el agua se evapora, el fuego consume la materia orgánica y lo que queda en forma de ceniza son los nutrientes minerales. Por esta razón, la ceniza es un gran fertilizante para las plantas.

La mayoría de los minerales están en forma líquida, a temperaturas muy altas y a grandes profundidades, cerca del centro del planeta Tierra. A través de la actividad volcánica, los minerales se derraman en la superficie, formando rocas volcánicas. Por esta razón, en las regiones donde las erupciones volcánicas son más recientes o la roca del suelo aún no ha modificado mucho su constitución, principalmente al lavar el agua que transporta minerales a los manantiales y luego a los ríos y mares, se formaron los suelos (basalto) son muy ricos en minerales y, cuando existen condiciones adecuadas para el trabajo de la vida, se vuelven muy fértiles muy rápidamente.

Las rocas sedimentarias se formaron a partir del suelo, arena, materia orgánica u otros sedimentos sujetos a condiciones especiales de temperatura y presión. La tierra y la arena que forman las rocas sedimentarias se originaron a partir de rocas volcánicas, pero pueden haber perdido gran parte de sus minerales disueltos en el agua. Por esta razón, las rocas sedimentarias pueden dar lugar a suelos con menos contenido mineral.

En las fotos de arriba, la exuberancia del paisaje junto a los volcanes confirma la gran y reconocida riqueza mineral y fertilidad de los suelos volcánicos de Costa Rica.

Incluso en suelos con menos contenido mineral, el trabajo conjunto de los seres vivos puede formar bosques grandes y abundantes en los alimentos, como es el caso en la mayor parte de la selva amazónica. En estos casos, la necesidad de reciclar intensamente los nutrientes minerales que circulan intensamente desde el cuerpo de un ser vivo a otro se acentúa, en general, ni siquiera pasa a través de los suelos, que pueden ser muy poco minerales. En estos entornos, como en la mayoría de la Amazonía, la retirada de la vida de los bosques tiene consecuencias aún más dañinas. Por otro lado, el manejo que mantiene la estructura y dinámica del bosque se vuelve aún más importante, manteniendo el ambiente fértil y productivo.

La eliminación de la estructura y la dinámica del bosque hace que sea imposible para el organismo planetario mantener minerales en el ciclo de vida, siendo parte del cuerpo de microbios, animales y plantas o de materia orgánica muerta. Luego, el organismo del ecosistema utiliza la acidificación del suelo para retener los minerales haciéndolos insolubles, adheridos a la parte mineral del suelo. De esta manera, el organismo conserva

parte de los minerales, que pueden usarse nuevamente si se permite que la vida vuelva a ocupar ese lugar. Si se produce un proceso de regeneración forestal, varios seres, como lombrices de tierra, micorrizas, colémbolos y muchos otros, corregirán gradualmente la acidez del suelo.

A través del encalado, la acidez del suelo puede corregirse químicamente y la mayoría de los nutrientes minerales se liberan muy rápidamente, y los cultivos se lo agradecerán. Sin embargo, si no es posible crear simultáneamente las condiciones para que los nutrientes liberados sigan formando parte del cuerpo de los seres vivos y la materia orgánica, muchos nutrientes que quedan se disolverán en el agua y terminarán en los manantiales, luego en los ríos y finalmente en los océanos, empobreciendo el suelo del lugar durante mucho tiempo.

Debido al proceso de disolución de minerales de rocas y suelos, las aguas de manantiales y ríos siempre tienen una pequeña cantidad de sales minerales, a diferencia del agua de lluvia. Los océanos son salados porque siempre reciben agua con un bajo contenido de sales minerales y evaporan agua sin sal, ya que las sales no pasan al estado gaseoso. Una parte considerable de las nubes formadas cae sobre los continentes y elimina más sal de las rocas y los suelos. El agua de mar es rica en sales que son beneficiosas para la vida, incluida la vegetación. Sin embargo, hay un gran exceso de sal de cloruro de sodio, lo que perjudica el desarrollo de las plantas. Si no fuera por otros mecanismos de control, que mantienen el contenido de cloruro de sodio en los mares en aproximadamente un 3%, el agua en los océanos sería aún más salada, dejándolos sin vida, además de otras consecuencias graves para el Organismo Planeta Tierra.

5.10 - Control y funciones del nitrógeno

En la atmósfera actual de la Tierra, cada 100 litros de aire contienen 78 litros de nitrógeno. Hay aproximadamente 5,000 veces más nitrógeno en la atmósfera que en los océanos y aproximadamente 10 veces más en los océanos que en el suelo.

A diferencia del oxígeno, se necesita mucha energía para unir el nitrógeno a otras sustancias. Esta característica del nitrógeno, así como la característica opuesta del oxígeno, es complementaria y esencial para la vida y el proceso de respiración. Sería desastroso para la integridad de nuestros cuerpos si, además del oxígeno, otro gas que fuera muy fácil de combinar fuera parte de la respiración. El papel principal del nitrógeno en la respiración es diluir el oxígeno. La presencia de nitrógeno también es importante para mantener la presión atmosférica a un nivel adecuado para los seres vivos.

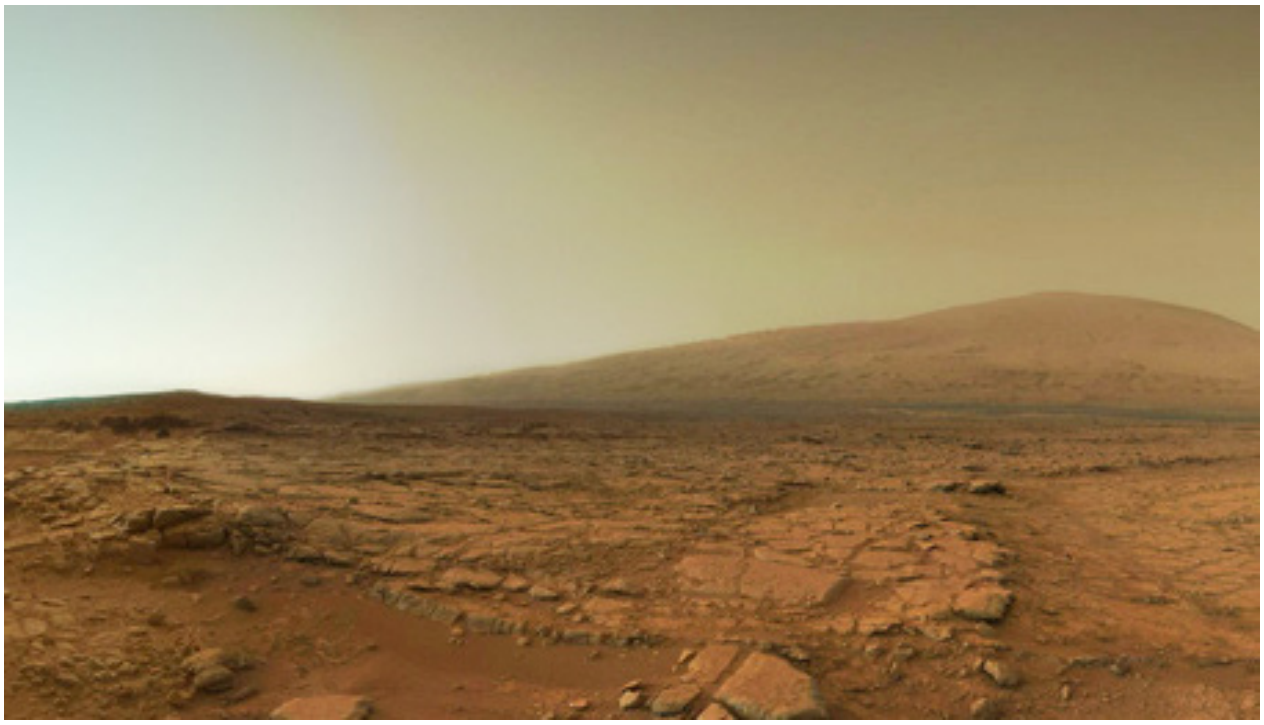
Sin embargo, ser poco reactivo es una de las características que hicieron posible el nitrógeno para la vida de todos los seres, ya que esta característica le permitió desempeñar funciones fundamentales en la estructura y autorregulación del cuerpo de los seres vivos, así como en el proceso. que transmite características hereditarias de generación en generación. Estas funciones de nitrógeno se ejercen a través de su participación en las moléculas de aminoácidos, proteínas, ADN y ARN.

Debido a su pequeña reactividad, aunque inmensamente presente, la disponibilidad de nitrógeno para los seres vivos depende en gran medida de organismos muy especializados. Por esta razón, controlar los niveles de nitrógeno se ha convertido en la principal forma en que los organismos del ecosistema controlan la actividad de los seres vivos, dosificándola para optimizar su viaje hacia la abundancia y la biodiversidad.

La organización de la sociedad basada en el principio de que cada persona debe cuidar solo de sus propios intereses, con el objetivo de generar riqueza, nos ha llevado a la ruptura de todos los controles orgánicos, basados en el bien de todo el organismo y no en la riqueza y el poder de los individuos. El uso de grandes dosis artificiales de nitrógeno en agroecosistemas ha interrumpido el mecanismo por el cual los organismos del ecosistema dosifican cuidadosamente la actividad de los seres vivos.

En los suelos, la actividad incontrolada de la vida, mediante el uso de grandes dosis de nitrógeno, ha contribuido decisivamente al consumo incontrolado de materia orgánica, a través de la respiración. El consumo excesivo termina resultando en una fuerte disminución de la hojarasca y la materia orgánica, que estructura los suelos, incluido el humus. Los resultados son la creciente desertificación de los suelos en todo el planeta, contribuyendo así, entre otros daños, a arruinar su fertilidad y su capacidad para almacenar agua y suministrarla lentamente a manantiales y ríos. De esta forma, junto con la biodiversidad, la estructura vital que los organismos forestales han acumulado durante generaciones, que se pierden en la inmensidad del tiempo, se ha explotado rápidamente.

"Dios nos ha unido tan estrechamente al mundo que nos rodea, que la desertificación del suelo es como una enfermedad para cada uno de nosotros" (Encíclica Alabada, 2015, Papa Francisco)



En la secuencia de fotos que comienza en la página anterior, los paisajes muestran la escalada de la pérdida de materia orgánica, haciendo que los suelos sean desiertos, en otras palabras, sin vida y sin agua. Comienzan en el sur, como lo atestiguan las araucarias, pasan por el Medio Oeste como lo muestra el árbol cerrado sobreviviente, llegan al noreste y terminan en el planeta Marte, como una advertencia de dónde llegaremos, si la civilización no aprende a reconocer y amar al organismo del cual es parte.

Peor aún es que, en cantidades inmensamente excesivas, el nitrógeno, además de descontrolar la actividad vital de las células en nuestros cuerpos, hacer que los alimentos sean cancerosos, termina en gran medida disuelto en agua y terminando en manantiales, ríos y finalmente en océanos En ríos, lagos y océanos, así como en suelos, el nitrógeno acelera incontrolablemente la actividad de los seres vivos. Como el oxígeno tiene una capacidad limitada para disolverse en el agua, la respiración de los seres vivos que son muy activos consume todo el oxígeno disuelto en el agua. Entonces, toda la vida muere por falta de energía debido a la falta de oxígeno. Este proceso, llamado eutrofización, ya está ocurriendo en la mayoría de los ríos y lagunas del planeta y en inmensas regiones ya "muertas" en los océanos, lo que hace que la agricultura y la ganadería basadas en el egoísmo sean el desastre más grande que ha ocurrido, en los 4.5 mil millones de personas. años de la historia de la vida en este planeta.

El contenido de nitrógeno en la atmósfera también se controla de manera compleja, en un proceso en el que los seres vivos tienen una importancia decisiva, llamado ciclo del nitrógeno. En este proceso, que requiere mucha energía, se descarga una cantidad considerable de nitrógeno mediante descargas eléctricas y se incorpora a los mares y suelos. Otra parte es eliminada de la atmósfera por bacterias especializadas, que la colocan en el suelo en formas orgánicas. A través de varios ciclos, también son seres vivos que habitan los océanos y los suelos, que lo devuelven a la atmósfera.

La gran proliferación de algas agota el oxígeno y sofoca a casi todos los seres vivos y a las grandes áreas de los océanos y lagos. Arriba, una gran proliferación de algas rojas en China y en la playa de Ceará y debajo de algas verdes en el mar Báltico y el lago Erie.

Si no fuera por la actividad continua de estos seres vivos, en solo unos pocos millones de años, casi todo el nitrógeno en la atmósfera se habría disuelto en los océanos, con consecuencias dramáticas, incluida la salinización de los océanos a niveles intolerables para la vida.

La cantidad de nitrógeno que se incorpora en la vegetación y las cadenas alimenticias del suelo, a través de los seres vivos, es considerablemente mayor que a través de la lluvia. Si se mantienen las condiciones para el buen funcionamiento de estos procesos, sería posible hacer que los agroecosistemas sean independientes de la adición de nitrógeno. Actualmente, la cantidad de nitrógeno suministrada, a través de la fertilización química en los suelos, es docenas de veces mayor que la que se incorpora naturalmente *.

* El folleto "Agricultura ecológica, principios básicos" preparado por el equipo del Centro Ecológico y disponible para su descarga en http://www.centroecologico.org.br/Agricultura_Ecologica/Cartilha_Agricultura_Ecologica.pdf, además de muchos otros contenidos de gran importancia para el La práctica de la agricultura basada en el funcionamiento de la naturaleza muestra en la página 21 que se podrían suministrar hasta 500 kg / ha de nitrógeno a los cultivos, a través de procesos naturales.

6 - Suelos naturalmente fértiles y productivos

"Sabíamos poco, pero estábamos seguros de que era el momento adecuado para que ocurriera la agrosilvicultura. Pronto me di cuenta de que la cosa tenía voluntad propia. Y estaba feliz de poder ser parte de la historia. A pesar de todas las dificultades, nunca pensé en rendirme. Estaba convencido de que era un tiempo de aprendizaje para toda la vida. Tendríamos que aprender algo que ya habíamos olvidado. Quiero decir en términos de humanidad, porque el mundo ya no está tomando todas las agresiones que los humanos hemos cometido ". (Pedro, agricultor agroforestal, Cooperafloresta)

Hasta ahora, en este folleto, hemos tratado de fortalecer nuestra fe en la bondad infinita, la inteligencia y la organicidad presentes en todos los procesos de la naturaleza que tienen lugar en todos los ámbitos del Organismo Planeta Tierra.

En el futuro, la idea es centrarse en los procesos que hacen que los suelos sean fértiles y productivos. Gracias a la inteligencia infinita presente en toda la naturaleza, también hacen que los manantiales y ríos crezcan y crezcan nuevamente, que el clima de la Tierra sea nuevamente más beneficioso para los humanos y todos los demás seres, que las aves regresen cantando y que "los manantiales nunca callan".

Los suelos están formados por el trabajo de toda la naturaleza, que a través de la vida agrega materia orgánica y transforma las rocas de un lugar específico. En este trabajo increíblemente perfecto, participan la lluvia, el sol e innumerables seres como plantas, microbios, lombrices de tierra, hormigas, armadillos y pájaros.

Las rocas son de diferentes tipos y orígenes, con aquellas que se desintegran más o menos fácilmente, las más ricas y las más pobres en nutrientes. Dependiendo de una gran combinación de cosas, como el tipo de roca, el clima, el relieve y la historia de la vida en el lugar, los suelos serán naturalmente más o menos profundos, fértiles, oscuros y ricos en materia orgánica.

Aunque existe una diversidad infinita de suelos de diferentes orígenes, podemos observar que, en condiciones similares, el suelo de un bosque siempre será inmensamente más fértil, aireado, suave, húmedo y productivo. Siempre estará cubierto de muchas hojas y madera. Entre la cubierta y el suelo, podemos ver hongos blanquecinos que capturan nitrógeno del aire y una gran cantidad de pequeños seres y lombrices de tierra, aireando y fertilizando la tierra con sus heces redondeadas.

Si pudiéramos ver a través de la tierra, veríamos que la profundidad alcanzada por las raíces, por la materia orgánica y por toda la biodiversidad que se encuentra debajo del suelo, es proporcional a la biodiversidad que está sobre la superficie, siendo como la imagen especular de la vegetación y de la vida que está sobre la tierra. Esto nos hace entender por qué un suelo bajo un organismo forestal biodiverso es mucho más vivo y fértil que un suelo con otra cubierta vegetal.

La materia orgánica está formada por los restos de animales, plantas y heces, por lo que generalmente es oscura. Sin embargo, las heces de algunos serán el alimento para otros. Por lo tanto, la materia orgánica es siempre alimento, la fuente de energía que permite el trabajo de un número infinito de seres, que juntos dejan todo el ambiente fértil y adecuado para la vida.

En Brasil, es común que los suelos forestales contengan del 5% al 6% de materia orgánica, mientras que en la agricultura artificial dominante actualmente es común que los suelos tengan menos del 1% de materia orgánica. Por esta razón, nuestros suelos eran naturalmente fértiles, en esta tierra todo se producía sin mucho esfuerzo, pero hoy somos la nación que utiliza la mayor cantidad de venenos agrícolas en el mundo.

En condiciones naturalmente perfectas, el suelo es húmedo, capaz de almacenar y permitir que circulen el aire y el agua, suave y con espacios que faciliten la penetración de las raíces, rico en materia orgánica y en diversos nutrientes y con una gran cantidad y diversidad de seres vivos. Una pequeña parte de la materia orgánica está compuesta por varios alimentos esenciales para la salud perfecta de toda la vegetación. Esta gran diversidad de alimentos se libera en dosis correctas y solo puede ser producida por la vida muy diversa del suelo, que solo existe en las capoeiras y los bosques en etapas avanzadas de la escalada de la vida. Otra condición perfecta es el clima generado por la vecindad de bosques y matorrales, con temperaturas que no suben ni bajan demasiado y sin el exceso de vientos que secan las plantas. Es esta situación la que debemos buscar en nuestra agrosilvicultura.

El vigoroso crecimiento de SAF de Jorlene y Gilmar, después de una importante renovación, en Barra do Turvo SP, en Cooperafloresta

En estos claros, los bosques de corta y larga vida, los árboles que crecen más rápido y los árboles creados a su sombra, crecen juntos, desde el momento en que se forma el claro. Al crecer juntos tienen la cantidad exacta de luz y la compañía de las raíces de los demás, para penetrar juntos en el suelo y extraer diferentes nutrientes. Cada uno tiene diferentes habilidades para buscar, en las profundidades de los suelos, los diversos nutrientes necesarios para la nutrición de todos, compartiéndolos entre sí, al desechar sus hojas, ramas y raíces. Juntos, todos tienen las condiciones perfectas para crecer en salud. Es por eso que, en los SAFs agroecológicos, buscamos plantar especies que tengan vocaciones ecológicas complementarias al mismo tiempo, permitiendo que cada función sea realizada por un especialista, así como la ocupación de varios pisos por las coronas y diferentes profundidades del suelo por las raíces.

En realidad, en un organismo forestal no tiene mucho sentido pensar que cada planta o árbol tiene una raíz, porque lo que ves es una red colectiva de raíces, que juntas forman el gran órgano raíz de ese organismo forestal. Esto apoya y es apoyado por la parte aérea del mismo organismo forestal.

Tanto en los organismos forestales como en los SAF, la gran mayoría de las plántulas no alcanzarán la edad adulta. Suavizarán el suelo, disolverán los nutrientes adheridos a las arcillas, alimentarán la vida del suelo y se transformarán en materia orgánica y nutrientes, completando así su función en el organismo forestal. Solo quedarán grandes los mejor adaptados al lugar y aquellos que germinarán las semillas en los trozos más adecuados del terreno. Como están en gran cantidad, si algún accidente causa la pérdida de una plántula, siempre habrá otro que tome su lugar.

La ocupación perfecta de los pisos garantizará el mejor uso de la luz solar. Esto hace que la producción de alimentos, que mantiene el funcionamiento y la escalada de la vida, se lleve a cabo con la mayor abundancia posible. Por lo tanto, plantar por semilla, por naturaleza, con una gran cantidad de plántulas, es un paso fundamental para el camino de la vida, y también se convierte en una base importante para la práctica de SAFs agroecológicas. En estos, la poda constante ayuda a guiar las copas de los árboles a la mejor posición posible, de acuerdo con la caminata natural de cada especie para acceder a la luz solar, en los diferentes pisos o estratos.

A medida que pasa el tiempo, el claro se vuelve más cerrado, dejando plántulas que aparecen mucho más tarde, sin luz y sin espacio para desarrollarse por completo. Por esta razón, a los árboles y plantas jóvenes les resulta muy difícil crecer después de que se haya cerrado el claro. Por lo tanto, si algunas especies de plántulas no están presentes en el momento de la formación del claro, para que se desarrolle vigorosamente, será necesario que luego se forme un nuevo claro. En la práctica agroforestal, esto a menudo justifica la renovación de los SAF.

Reconociendo los principales procesos que hacen que los organismos forestales desempeñen sus funciones con mayor eficiencia, es importante reproducirlos e incluso mejorarlos, cosechando alimentos, medicamentos, fibras y otros productos.

7- Sucesión natural

En los claros de los bosques, en general, hay una gran cantidad de semillas en el suelo, porque la estrategia de las plantas es siempre producir y difundir una inmensa cantidad de semillas, de los más variados tipos de ambiente, que germinarán cuando haya una oportunidad. Por lo tanto, cuando se forma un claro, su suelo hereda la diversidad de árboles que estaban allí antes.

Los colonizadores, pioneros, secundarios y clímax tienden a crecer juntos, aunque a diferentes velocidades, por lo tanto, son parte del mismo "Sistema Ecológico". Los colonizadores tienen una vida muy corta y tienen la función de servir como una especie de placenta protectora, porque cuando el bosque renace, los árboles siguen siendo frágiles como bebés. Bajo su protección, los pioneros crecen más rápido que los secundarios y estos que los climáticos. Entre las secundarias, están las secundarias iniciales, que crecen más rápido y tienen una vida más corta que las secundarias medias y éstas que las secundarias tardías. La placenta crea las condiciones que necesitan los pioneros, los pioneros para los secundarios y estos para los climáticos, que son los que crecen más lentamente y tienen una vida más larga. En cada paso en el camino de la sucesión natural, el bosque en su conjunto también crece desde la etapa inicial a las etapas medias y luego a la etapa más avanzada, llamada clímax.

7.1 - El eterno reinicio en espiral de la Sucesión Natural

Lo poco que pudimos entender de lo que Ernst Göstch nos enseñó con amor y dedicación y la praxis agroforestal posterior, nos llevó a la percepción de que otra sucesión también es una parte esencial del proceso de Sucesión Vegetal en su conjunto. Es la sucesión de sistemas ecológicos. Al final de cada ciclo, cuando se forma un nuevo claro, otra vegetación sucede a otra, más especializada en actuar en el nivel más alto de fertilidad generado por la vegetación en el paso anterior. En cada nuevo grado de fertilidad, la sucesión de la placenta colonizadora por los árboles pioneros, estos por los secundarios y estos por los climáticos ocurre nuevamente, como se describe en la sección anterior de este capítulo.

Es por eso que podemos describir la sucesión como un camino en espiral que pasa por los mismos lugares varias veces, pero a diferentes niveles de fertilidad. Cuando los seres humanos se comportan como parte de la naturaleza, la dirección es hacia arriba. Sin embargo, cuando cede ante las fuerzas que propagan la ilusión de que el mundo debe ser gobernado por la competencia y no por la cooperación amorosa, la materia orgánica y la

estructura forestal se destruyen. Por lo tanto, el camino desciende o se produce una caída repentina. En estos casos, desafortunadamente el más común hoy en día, la caminata de sucesión puede tener que comenzar varios pasos hacia abajo.

En cada pie del planeta Tierra, todos los seres vivos trabajan con inteligencia infinita, para mejorar las condiciones de vida de ese lugar y del organismo del planeta Tierra en su conjunto. El eterno reinicio de la sucesión es parte de una gran estrategia, a través de la cual todos los seres en la Tierra promueven continuamente condiciones más favorables para las próximas generaciones. Reconocer la existencia de este proceso nos hace comprender las leyes naturales que lo rigen. Comprender estas leyes es de gran importancia para que podamos volver a practicar la agricultura en la cual la fertilidad es promovida por procesos naturales.

7.2 - La sucesión de sistemas ecológicos dentro de los organismos forestales

Los sistemas sucesivos son diferentes en cada bioma y cada nicho ecológico, incluidas las particularidades del clima, el relieve y el suelo. Aun así, la sucesión tiene características comunes, que no dependen de los biomas en los que se produce.

Los bosques son realmente una mezcla de "sistemas ecológicos". En cada pequeña parte de un bosque, se realizó un número diferente de renovaciones. En cada lugar, la sucesión natural tuvo diferentes velocidades de evolución, dependiendo de varios factores, como parches de suelo, microclima, alivio y otras particularidades.

La estimulación de los procesos de digestión y respiración consume materia orgánica. Sin embargo, cuando el suelo está suficientemente estructurado y con suficiente acumulación de hojarasca y materia orgánica, los aumentos moderados en la digestión y la respiración pueden dar lugar a mayores aumentos en la fotosíntesis. Por esta razón, los organismos forestales, desde la placenta colonizadora, hasta los pioneros, secundarios y climáticos, comienzan a producir, en los Sistemas Ecológicos que siguen a cada renovación, materia orgánica con niveles crecientes de nitrógeno y sustancias decrecientes de digestión difícil, como las ligninas.

Dar prioridad a la acumulación de materia orgánica y humus tiene un costo ecológico, porque para que las condiciones de vida mejoren, la materia orgánica también debe usarse como fuente de nutrientes para la vegetación y como fuente de energía, para que los seres vivos individuales puedan desempeñarse, con intensidad, trabajo como cavar canales, eliminar nitrógeno de la atmósfera y extraer nutrientes atrapados en las rocas del suelo. Pero, en la extrema falta de materia orgánica, es esencial que los organismos forestales la salven, manteniéndola en su estructura física.

Ernst dio el nombre de sistemas de lignina a sistemas compuestos por colonizadores, pioneros, secundarios y climáticos que ocurren cuando las condiciones aún están muy degradadas o la espiral de escalada de la sucesión de plantas hacia la abundancia y la biodiversidad está en sus comienzos. En estos sistemas, los niveles de nitrógeno son mínimos y las sustancias de descomposición difícil, como las ligninas, son máximas.

En los sistemas de lignina, una gran parte de la materia orgánica producida por la vegetación se acumula en forma de varios compuestos, incluido el humus. Esto, como otros componentes de la materia orgánica, tiene funciones de gran importancia. Sirven como un pegamento, que une los granos de arcilla, arena y limo, formando bolas de masa de tierra y materia orgánica. Las bolas de masa son redondeadas, por lo que no se ajustan bien, dejando huecos dentro del suelo.

Los vacíos se suman a los caminos abiertos por los animales y las raíces, haciendo gradualmente el suelo como una esponja, llena de espacios donde circulan y almacenan el agua y el aire, que están disponibles para microbios, animales y vegetación, durante

muchos días después de llover. La materia orgánica pega los nutrientes presentes en el suelo, con una intensidad perfecta, reteniéndolos con suficiente fuerza para que no sean lavados por el agua y no tan fuertemente unidos, que la vegetación no pueda absorberlos.

En la página opuesta, desde la parte superior izquierda: Guanxuma, Carqueja y Sapé son típicos de la placenta. A continuación: Assa-peixe, Bracatinga y Embaúba-branca son árboles pioneros. Todas las especies anteriores son típicas de los sistemas relativamente temprano en la escalada en espiral de la sucesión de plantas. Las especies de estos sistemas varían ampliamente de un bioma a otro.

En los sistemas, que siguen a los de la lignina, los niveles de nitrógeno y lignina en la vegetación son intermedios, porque la vida ya se ha estructurado lo suficiente como para que aumentos moderados en la respiración produzcan aumentos aún mayores en la fotosíntesis, lo que lleva a una acumulación máxima de materia orgánica. Ernst le dio a estos sistemas intermedios el nombre de sistemas de acumulación, porque están especializados en acumular materia orgánica y es en ellos donde la materia orgánica se acumula con la mayor velocidad.

Los sistemas de abundancia siguen sistemas de acumulación sucesivos. Los niveles de nitrógeno en la vegetación y también la velocidad de la fotosíntesis son lo más cercanos posible. Los lugares donde predominan los sistemas de abundancia han alcanzado esta condición, en gran parte porque han sufrido muchos procesos de renovación. Hay lugares, generalmente en las orillas de ríos exprimidos por montañas, en los que el paso de eventuales ráfagas derriba los viejos árboles, que ya han cumplido su función, acelerando los procesos de renovación. Los bosques son más suaves y rompen ramas más fácilmente, favoreciendo aún más la ocurrencia de eventos de renovación.

Lo que dijimos en los párrafos anteriores muestra cómo la inteligencia infinita que gobierna los organismos forestales mide el crecimiento de la actividad de los seres vivos, controlando los niveles de nitrógeno en la materia orgánica y, en consecuencia, en los suelos. En la evolución de un organismo forestal, generalmente no solo hay un sistema que domina toda la región ocupada por el bosque, por lo que hay tramos donde predomina el sistema de lignina, otros donde predominan los sistemas intermedios y lugares donde predominan los sistemas de abundancia.

Las rocas menos lavadas, con su constitución mineral más rica y cerca del magma que proviene del centro de la tierra, hacen que la evolución hacia los sistemas de abundancia sea más rápida. En lugares donde las rocas que dieron origen a los suelos ya se han lavado más, siendo más pobres, el uso inicial de polvo de roca volcánica, también llamado basalto, puede ayudar a minimizar la desventaja inicial del lugar. Un relieve más plano y principalmente en forma de cuenca, que facilita la acumulación de tierra y materia orgánica, facilita la evolución en relación con las colinas, en las que la pendiente favorece el drenaje, en lugar de la acumulación.

Los procesos de renovación que conducen a la formación de sistemas de abundancia pueden intensificarse en gran medida a través de la poda, ya sea poda parcial y llevada a cabo varias veces al año, como en las SAF administradas intensivamente, ya sea poda total y llevada a cabo en ciclos como 5, 10, 20, 50 o 100 años. Este principio, de fundamental importancia para la práctica de las SAF agroecológicas, se utilizó históricamente en la agricultura tradicional basada en la agrosilvicultura practicada por quilombolas y otras poblaciones tradicionales, que se basa en el descanso de la tierra para la restauración de la fertilidad, la llamada agricultura de coivara. Esta fue también una de las técnicas que los pueblos indígenas utilizaron en la generación de la llamada "Terra Preta de Índio". Estos suelos, en los que predomina la materia orgánica, en capas que alcanzan una profundidad de más de dos metros, todavía existen en toda la Amazonía. Los estudios arqueológicos y paleobotánicos demuestran que estos suelos se originaron debido a la acción de los pueblos indígenas.

Cuando se limpia toda la vegetación en un claro, una parte considerable de la materia orgánica se consume en la respiración de los seres vivos. Sin embargo, en general, la mayor parte termina siendo almacenada tanto en el suelo como en la madera muerta, que permanece en el suelo y se digiere muy lentamente. Además, en el claro, el proceso de sucesión, si no se evita, se reiniciará a un nivel de fertilidad mucho más alto que el anterior.

Manejo agroforestal; En la página anterior, poda severa en eucalipto y en la foto de arriba, renovando un tramo de agroforestería.

El mayor nivel de fertilidad permite la vida de especies más exigentes, pero más eficientes en la producción de materia orgánica, en todas las etapas del proceso de sucesión, desde la placenta hasta los árboles climáticos. Por lo tanto, el paso de sucesión que tendrá lugar en el nuevo claro acumulará más materia orgánica que el anterior. Además, se agrega la acumulación de materia orgánica acumulada y no gastada en el paso anterior.

El uso prudente y moderado de los procesos de renovación ha permitido a los pueblos de América dejar un legado de suelos de inmensa fertilidad y SAF de majestuosa biodiversidad. Estos estaban tan integrados con los procesos naturales, que los portugueses no podían entender que los "bosques vírgenes" que veían en todas partes, en realidad eran SAF gestionados por pueblos indígenas. En el primer documento escrito en Brasil, Pero Vaz Caminha, al narrar que los pueblos indígenas no cultivaban la tierra, habla de "ese ñame que está en todas partes". Sin embargo, ñame es lo que se llamó yuca, una planta seleccionada por generaciones que los indígenas pierden en el tiempo y que nunca producirían sin su cuidado.

7.3 - Estratificación en pisos en el contexto de Sucesión Natural

La estratificación es un proceso que ocurre al mismo tiempo que la sucesión, en el cual los organismos forestales se estructuran en etapas, en cada fase y en cada paso de la sucesión natural, para capturar conjuntamente la energía del sol con mayor perfección.

El estrato de una planta es el piso que ocupa su corona en el organismo forestal en el que se origina, cuando el organismo forestal alcanza la etapa de sucesión de la planta a la que pertenece. Por ejemplo, si un árbol proviene del estrato alto y la etapa de clímax, ocupará, en el organismo forestal del que se origina, el piso alto, cuando la sucesión del bosque alcance la etapa de clímax. Si el árbol es secundario en el estrato medio, ocupará el piso medio, cuando el organismo forestal alcance la etapa secundaria de sucesión natural.

El párrafo anterior nos da una indicación, por ejemplo, de que hay que ir un paso adelante sucesivamente para favorecer, a través de la poda, que un árbol en los estratos medios de la etapa de clímax comience a ocupar el piso medio, anteriormente ocupado

por un árbol secundario también en el estrato medio, eliminando este último cuando la especie de la etapa clímax ya está ocupando la etapa media, pero por debajo de la secundaria, que siempre crece más rápido.

Podemos observar que, en los organismos forestales, los árboles de los estratos más altos tienen sus coronas mucho más separadas que las de los estratos debajo de ellos. De esta manera, cuanto más alto es el estrato, más permite que la luz pase a los estratos debajo de él. Ernst Götsch, tratando de darnos una idea cuantitativa con el objetivo de la aplicación en la gestión de las SAF agroecológicas, llegó a hacer estimaciones. La capa emergente permite el paso de aproximadamente el 80% de la luz que recibe, la capa alta 60%, el medio 40% y el bajo 20%.

Entendemos que en todos los pasos de la sucesión, ya sea en la fase en que domina la placenta colonizadora, en la fase en la que dominan los árboles pioneros, los árboles secundarios temprano, medio y tardío o los árboles climáticos, hay especies con vocación ecológica de ocupar los estratos bajo, medio, alto y emergente. Esta comprensión puede ser ligeramente diferente, o más detallada, que la base para la clasificación sucesional tradicionalmente adoptada en el entorno técnico-científico. Estas pequeñas diferencias en la forma de conceptualizar no deberían ser una razón para no aprovechar el gran conocimiento ecológico catalogado en estas clasificaciones.

También es importante tener en cuenta que hay ecosistemas más altos y más bajos. Esto sucede debido a las diferentes restricciones en el crecimiento de los árboles, principalmente debido al clima y / o el suelo del que se originan. Es natural que los árboles en los estratos superiores de los bosques bajos sean más cortos que los árboles en los estratos inferiores, de los bosques muy altos. Para dar un ejemplo de especies más conocidas, podemos mencionar el caso de la acerola y el aguacate. La acerola es un árbol del estrato alto, porque ocupa el estrato alto en su ecosistema original. El aguacate, por otro lado, proviene del estrato medio, ya que ocupa el estrato medio en su ecosistema original. Sin embargo, generalmente el árbol de acerola crece menos que el árbol de aguacate. Esto se debe a que todo el bosque en el que se originó la acerola crece menos que todo el bosque en el que creció el aguacate. Sin embargo, una acerola nunca será productiva si está debajo de árboles de estratos más bajos que los suyos, como en el caso del árbol de aguacate.

7.4 - Sistemas de lignina

Cuando permitimos que nuestras tierras desnudas, duras, secas y muy empobrecidas descansen en los brazos de la naturaleza, crecen los primeros tipos de pastos y hierbas que resisten las peores condiciones. Poco después y aún con ellos, aprovechando la materia orgánica y la sombra que generan, aparecen árboles pioneros, secundarios y climáticos. Toda la vegetación produce materia orgánica dura y áspera, debido a su menor contenido de nitrógeno y mayor contenido de materiales que son difíciles de digerir para los organismos del suelo, como las ligninas.

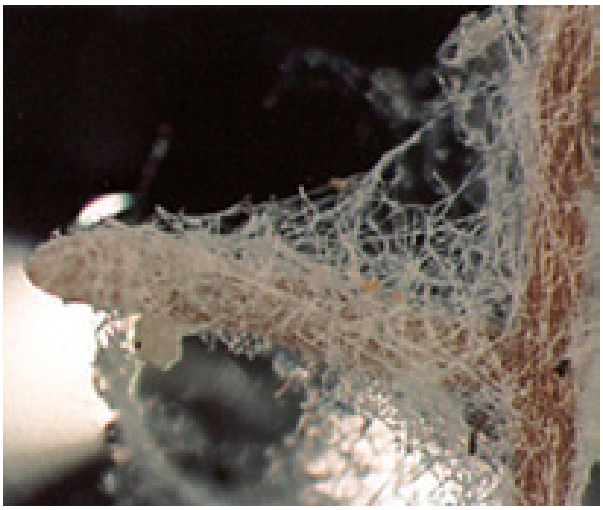
La falta de mejores condiciones solo permite el desarrollo de una cantidad aún pequeña y ligeramente variada de animales y microbios, que resisten las peores condiciones, tanto arriba como dentro del suelo. Solo digieren y disfrutan una pequeña porción de los alimentos que consumen. La mayor parte se modifica y elimina como heces y otros excrementos desechados, que funcionan como una reserva creciente de alimentos ricos en energía y también como un pegamento que une los granos del suelo, estructurando el suelo.

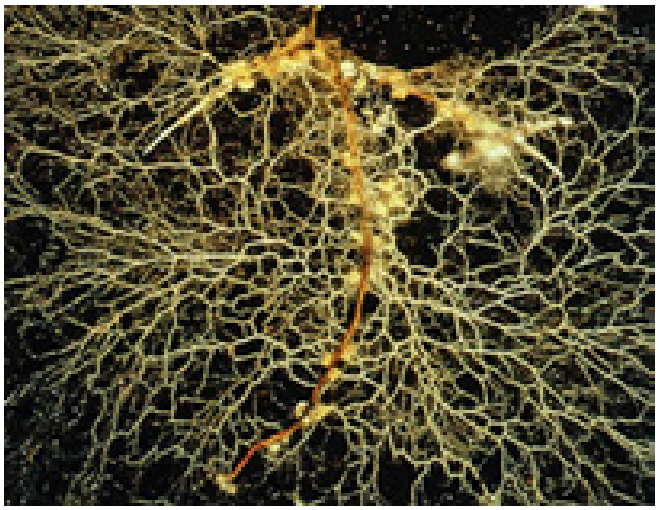
7.5 - Crisis de envejecimiento en el Organismo Forestal

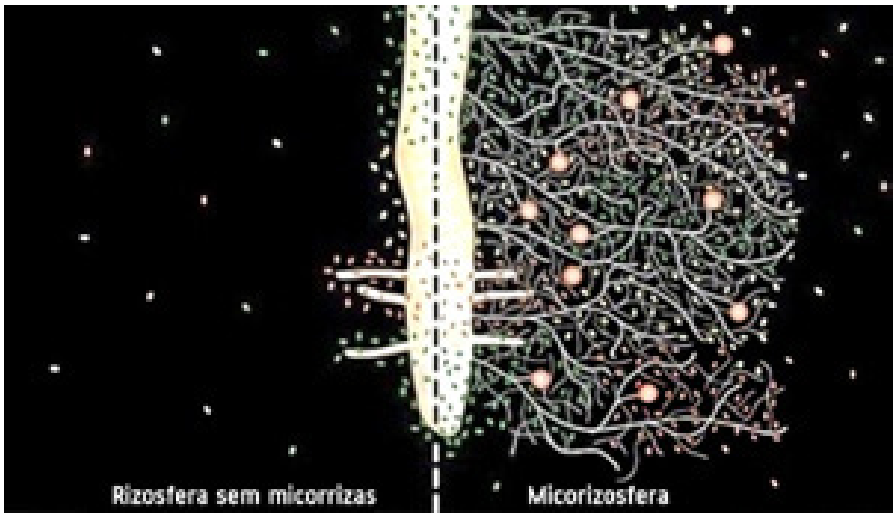
Los árboles pioneros tienen una vida más corta que aquellos que necesitan su sombra y otras condiciones favorables que generan. Los tipos de árboles pioneros que viven en tierras muy debilitadas tienen una vida útil aún más corta. A medida que envejecen, sus hojas se vuelven amarillas, perdiendo la exuberante y verde de la clorofila, lo que los hace capaces de usar la luz solar para producir alimentos. Llega un momento en que ya no pueden capturar energía en la cantidad necesaria para las tareas esenciales para su vida y el ejercicio de sus funciones para todo el organismo forestal, como producir materia orgánica, extraer agua y hacerla soluble, capturando y haciendo disponibles los nutrientes presentes en las profundidades del suelo

En estos tiempos, cuando los árboles que realizaban funciones de gran importancia se descomponen, la vida del lugar reduce el brillo. La descomposición general del organismo forestal también ocurre en estos momentos, porque las raíces de los árboles están totalmente interconectadas, intercambiando nutrientes e información que cada uno obtiene, de acuerdo con las diferentes vocaciones de su especie. Son, por lo tanto, parte del organismo gigantesco "Raíz del bosque". De esta manera, tanto el envejecimiento como la renovación de una o más plantas contribuyen al envejecimiento o la renovación de todo el organismo forestal. Este gran organismo "Raíz del bosque" también participa activamente en los seres que viven en el suelo. Estas consideraciones muestran la importancia de, a través de la poda, la cosecha y la eliminación de plantas envejecidas, mantener siempre todas las plantas de un SAF agroecológico jóvenes y verdes, como lo confirma la experiencia acumulada y que muchas familias campesinas nos informan constantemente.

Las especies secundarias y climáticas también envejecen, lo que hace que los procesos de renovación sean parciales (cuando solo se reemplaza un árbol) o totales (como se describe en el elemento a continuación) fundamental en el camino de sucesión.







Imágenes relacionadas con micorrizas, hongos integrados orgánicamente en las raíces de la vegetación. Entre otras funciones, multiplican el volumen de suelo al que accede la vegetación; se disuelven y capturan nutrientes y agua y contribuyen al intercambio de nutrientes e información entre la comunidad de plantas, como lo simboliza la ilustración de arriba.

7.6 - Liberando espacio, nutrientes y energía para el renacimiento eterno de la vida.

Cuando una tormenta de viento derriba los viejos árboles y arrastra a otras presas hacia ellos mediante bejucos, se abren claros. Algunos árboles brotan y otros no. En aquellos que no brotan, todas las raíces mueren junto con el árbol. Incluso los árboles en crecimiento descartan la mayoría de las raíces más finas que absorben agua y nutrientes, porque con pocas hojas no podrían alimentar muchas raíces activas. Esto tampoco sería necesario, porque sin hojas la demanda de agua y nutrientes es muy baja. En los claros, por lo tanto, se forma una gran cantidad de raíces muertas.

Aunque varía según la especie y el terreno, el peso total de las raíces de un árbol tiende a ser proporcional al peso de la copa del árbol. Por lo tanto, en tiempos de poda severa, además de la gran cantidad de alimentos disponibles sobre el suelo, también hay una gran disponibilidad de alimentos dentro del suelo. A medida que la vida del suelo se alimenta de las raíces muertas, se forman túneles a través de los cuales entran el aire, el agua, los animales y las raíces de otras plantas.

Las hojas y la madera cubren la tierra, mantienen la humedad y no permiten que la lluvia golpee el suelo con fuerza, evitando que desmantele los grupos de tierra y materia orgánica, que se construyen aún más rápido por la vida del suelo. En ellos, los granos de la tierra están muy bien unidos, y de esta manera apenas se disuelven en agua. La materia

orgánica en la parte superior del suelo no permite que el agua fluya con rapidez, incluso en lugares muy empinados. Por lo tanto, prácticamente no hay erosión, como en terreno abierto y sin cobertura que transportan la parte más fértil del suelo a los ríos.

Además, en el suelo despejado, la temperatura aumenta un poco, debido a la entrada del sol, lo que hace que germinen una gran cantidad de semillas que estaban allí esperando este calor.

Una pequeña parte de la materia orgánica se reutilizará en forma de compuestos orgánicos, que otorgan una gran salud a la vegetación y a la vida de los suelos. Una porción más grande será desmantelada durante los procesos de digestión y respiración de los seres vivos, proporcionando energía, minerales y carbono, esenciales para el crecimiento de la vegetación y para la vida de otros seres. En este proceso, se liberan muchos nutrientes, que poco a poco se extrajeron del aire y del suelo y se almacenaron en la vegetación, con una gran participación de la vida del suelo.

Una parte importante de la materia orgánica se convertirá en parte de la materia orgánica del suelo, haciéndolos más suaves y más porosos y sirviendo como reserva de energía y nutrientes, que los seres vivos pondrán a disposición lentamente, para que todos puedan realizar sus funciones y proporcionar nutrientes para la vegetación

Pero para que todo este trabajo suceda tan rápido como sea necesario para que la vegetación cierre rápidamente el claro abierto, los seres que habitan los suelos necesitan mucha energía. Por esta razón, el Organismo Forestal produce, en las etapas iniciales de reanudación de la sucesión, materia orgánica más rica en nitrógeno y más pobre en materiales en los que los enlaces químicos los hacen difíciles de digerir, como la lignina. Después de haber resuelto la necesidad de liberar parte de la energía y los nutrientes acumulados en el paso anterior de la sucesión, los organismos forestales están cambiando su prioridad y comienzan a producir materia orgánica con niveles más bajos de nitrógeno y niveles más altos de lignina, como la madera. Esta materia orgánica se acumulará en gran medida para luego estar parcialmente disponible en el futuro, permitiendo que la vida del organismo forestal sea cada vez más activa y abundante en los próximos pasos del camino espiral de sucesión

En la gestión agroforestal, poco después de una poda de renovación, la materia orgánica se consume y transforma rápidamente. Para que el camino de la naturaleza continúe avanzando, es necesario que las excelentes condiciones generadas sean utilizadas, desde el principio, por el fuerte crecimiento de la nueva vegetación. Esta vegetación debe estar diversificada y formar varios pisos desde el principio, lo que resulta en una producción de hojas, raíces, ramas y madera, creciendo y más grande que la anterior a la poda.

Sin embargo, si por alguna razón se evita que la sucesión continúe, el organismo forestal sigue digiriendo y respirando más que haciendo fotosíntesis. De esta manera, hay una pérdida creciente de minerales y materia orgánica que estructuran los suelos. Por esta razón, ante el aborto de la escalada de la sucesión, los organismos forestales ahorran recursos para la posibilidad de poder renacer en el futuro. Para esto, los suelos se vuelven ácidos. La acidez se adhiere tan intensamente a los minerales en la arcilla en el suelo, que se vuelven insolubles en agua. Por esta razón, no pueden ser transportados, por el agua, a los manantiales y ríos, pero no están disponibles para la mayoría de la vegetación y los seres que viven y ejercen sus funciones en el suelo.

7.7 - El papel de los "Seres Renovadores"

No toda la renovación promovida por la naturaleza se lleva a cabo tan completamente como en la formación de claros. A menudo, solo el trabajo realizado por los Seres Renovadores es suficiente para que la naturaleza dé el paso necesario para seguir su camino.

Los Seres Renovadores son los animales y microbios que tienen la función de eliminar todo lo que no contribuye de la mejor manera posible para que la escalada hacia la abundancia avance más rápidamente. De esta forma, controlan y optimizan los procesos naturales. El papel de los Seres Renovadores no se ha entendido bien. De esta manera, ellos, que se llaman plagas y enfermedades, generalmente han sido combatidos.

Cuando las malezas, las plantas o los árboles no tienen todo lo que necesitan para vivir, no construyen sus cuerpos con todas las piezas perfectamente pegadas. Es decir, las plantas no pueden sintetizar adecuadamente sus proteínas. De esta manera, las partes que forman las proteínas, los aminoácidos, junto con el exceso de azúcares, se disuelven en su savia. Solo en estos casos las plantas sirven como alimento para los seres renovadores. Ni siquiera tienen, en su tracto digestivo, las "sierras químicas" necesarias, las enzimas especializadas para cortar proteínas, en las partes que las forman, los aminoácidos. Por esta razón, las plantas saludables ni siquiera sirven como alimento para los seres renovadores. Para alimentarse y reproducirse, los Seres Renovadores necesitan encontrar plantas enfermas, con un exceso de aminoácidos y azúcares disueltos en su savia, en lugar de ser parte de la estructura de sus cuerpos, como en las plantas sanas.

La función orgánica de los Seres Renovadores es, por lo tanto, eliminar las plantas que no están en condiciones adecuadas para desarrollarse de manera saludable y así producir alimentos en cantidad suficiente para que la vida avance en su ascenso. Por esta razón, las hormigas pueden hacer largas caminatas para cortar la misma especie de planta, que a veces encuentran al lado de donde viven. Ciertamente, en estos casos, las plantas cercanas están en mejores condiciones y por esta razón son saludables y no son un buen alimento para las hormigas, uno de los mayores renovadores de la naturaleza.

Dependiendo del tipo de situación, puede ser importante para el desarrollo de organismos forestales que los Seres Renovadores eliminen árboles enteros o solo una rama que impida el crecimiento de especies de etapas más altas o pasos en el aumento en espiral de la sucesión de plantas. En estos casos, incluimos la poda de árboles pioneros, para dar paso a especies que cuando son jóvenes necesitan su sombra, pero en las primeras etapas necesitan sol para desarrollarse por completo. De esta manera, la mayor inteligencia conduce a los organismos forestales, actuando a través de hormigas u otros seres renovadores, como el escarabajo y las orugas.

7.8 - Sistemas de acumulación

Es en estos pasos que los organismos forestales alcanzan la tasa máxima de crecimiento de la materia orgánica en el suelo y en todo el organismo.

A medida que se estructura una mayor cantidad de vida, la disponibilidad moderadamente creciente de energía y nutrientes, que ocurre a través de la producción de materia orgánica con niveles moderadamente crecientes de nitrógeno, da como resultado una fotosíntesis más alta que la respiración. .

Así es cada vez mayor el crecimiento de hierbas y árboles más grandes y variados que generan ramas y hojas que gradualmente se vuelven más suaves y suculentas. De esta manera, aunque con menos materia orgánica por kilo de material digerido, la materia orgánica se acumula con mayor velocidad en los suelos.

Por el contrario, si las condiciones del suelo de la vida en su conjunto aún no permitieran una respuesta suficiente para compensar el mayor consumo de energía y nutrientes, la producción de materia orgánica más rica en nitrógeno disminuiría, en lugar de aumentar, la materia orgánica del suelo. Por esta razón, ya hemos visto investigaciones agrícolas que detectaron una disminución en la materia orgánica del suelo después del cultivo y la incorporación de abono verde con altos niveles de nitrógeno. En estos casos, si se hubiera entendido mejor la escalada en espiral de la sucesión natural, se habría dado preferencia al cultivo de vegetación que produjera materia orgánica que fuera más baja en nitrógeno y más rica en carbono, como lo son generalmente los pastos. Además, este abono verde se aplicaría arriba y no dentro del suelo.

Cuanto mejor comprendamos estos pequeños detalles, mejor nos daremos cuenta de que las especies que aparecen naturalmente siempre son eficientes y cuidadosamente seleccionadas por los organismos forestales para aumentar la velocidad que avanza hacia la fertilidad, la abundancia y la diversidad de la vida.

Los tipos de árboles y arbustos que vivían en las peores condiciones estaban especializados para ellos y generalmente no tendrían una función en los pasos más avanzados, desapareciendo en estos pasos. Finalmente, una u otra especie pueden pasar al siguiente paso. En estos casos, debido a varios factores, como la mayor disponibilidad de agua y nitrógeno, todos ellos, ya sean colonizadores, pioneros, secundarios o climáticos, mantienen las hojas cada vez más suaves, húmedas y con niveles más altos de nitrógeno.

7.9 - Limpiezas del sistema de abundancia: el entorno perfecto para nuestros cultivos

En los sistemas de abundancia, la vida ya es tan abundante que la acumulación de materia orgánica ya no es una prioridad para los organismos forestales. Para cumplir mejor su papel en el Organismo Planeta Tierra en su conjunto, estos organismos forestales se desbordan, exportando materia orgánica a otros lugares, como otras riberas, manglares e incluso a los océanos.

En estos pasos de sucesión natural, las hierbas y los árboles tienen hojas muy húmedas y suaves, produciendo una gran cantidad y variedad de frutas, más grandes, más fragantes y más sabrosas. Crean y atraen una gran cantidad y diversidad de animales que plantan las semillas de las frutas que comen en los lugares exactos donde crecerán mejor y contribuirán de manera más decisiva a la escalada de la vida. La vida dentro y por encima del suelo alcanzó un alto grado de cantidad y diversidad.

Es en los claros de estas etapas más avanzadas de sucesión natural donde se encuentran las condiciones naturalmente perfectas para el desarrollo de la gran mayoría de nuestros cultivos. Son los lugares naturales donde encontramos la vegetación que más se asemeja a nuestros cultivos. Por lo tanto, tratar de acercar las condiciones de los cultivos a los mejores claros posibles es la base para la preparación del suelo y el medio ambiente de las SAF agroecológicas.

8 - Volviendo a pertenecer a la vida del Organismo Planeta Tierra.

"Pronto me di cuenta de que parece que la cosa tenía voluntad propia. Y me sentí feliz de poder participar en la historia de ese momento, a pesar de todas las dificultades, en ningún momento pensé en rendirme. Estaba convencido de que era un tiempo de aprendizaje para toda la vida. Tendríamos que aprender algo que ya habíamos olvidado. Cuando digo personas, quiero decir en términos de humanidad. Que el mundo ya no soporta todas las agresiones que nosotros los humanos hemos cometido."(Pedro, agricultor agroforestal, Cooperafloresta)

En el mundo actual, la idea domina que para hacer una agricultura productiva es necesario eliminar los árboles de los sistemas agrícolas. En este contexto, devolver los árboles a la agricultura ya es un gran paso indispensable para la sostenibilidad de la Organización Planeta Tierra y la agricultura. Pero, para alcanzar sistemas productivos que puedan mantenerse, tendremos que ir mucho más lejos. Tendremos que aprender a reconocer y cooperar con los procesos naturales que hacen y mantienen los suelos fértiles y productivos.

Por esta razón, el objetivo principal de este libro hasta ahora ha sido reforzar nuestra fe en la importancia de preservar y mejorar los procesos naturales. Él ya habrá cumplido una gran parte de su papel si contribuye a despertar la curiosidad y la reflexión sobre los principales temas abordados hasta este punto.

A partir del capítulo 8, tratamos de ir más allá, presentando algunas técnicas pedagógicas, estrategias y metodologías que han hecho que el cruce sea viable social, económica y ambientalmente, incluso desde una agricultura artificial, realizada en entornos semidesérticos y totalmente dependientes de la industria, para una agricultura que reproduce, fortalece, sostiene y es sustentada por procesos naturales.

Entendemos que para que el cruce propuesto en el Capítulo 8 ocurra colectivamente y con la velocidad necesaria, es esencial intercambiar conocimientos, experiencias, estrategias y metodologías entre los campesinos y entre los procesos y proyectos que, como el Proyecto Agroflorestar, lo fomentan y permiten llevarse a cabo colectivamente. Sin embargo, no es posible para este propósito sustituir visitas e intercambios de experiencias en los lugares donde ocurren procesos similares a los que trataremos. Un factor que ha facilitado que esto suceda es la gran organización que existe entre la mayoría de las familias asentadas y sus organizaciones. Otro factor es su gran conciencia y compromiso, con respecto a la necesidad y la importancia planetaria de compartir sus experiencias.

De manera coherente con lo que escribimos en los párrafos anteriores, al presentar algunas técnicas y pasos metodológicos de manera estructurada, tratamos de hacer referencia a los procesos colectivos en curso en los Asentamientos Contestado en Lapa PR y Mario Lago en Ribeirão Preto SP. De esta manera, esperamos haber incorporado

una pequeña porción de su vitalidad radiante en los contenidos sistematizados. También esperamos provocar en los lectores el deseo de la experiencia insustituible de conocer personalmente los procesos descritos u otros de importancia similar.

También recordamos que nada puede reemplazar la praxis en sí misma, cuando los agricultores y sus organizaciones aplican el conocimiento y las metodologías y, por lo que observan, reformulan y nuevamente los aplican y nuevamente reformulan... En historias que no tienen fin.

9 - Construcción de Praxis Agroflorestal en los asentamientos de Mario Lago, en Ribeirão Preto / SP y Contestado, en Lapa / PR

"Un gran número de personas firmaron nuestras peticiones, marcharon con nosotros, sensibilizaron al gobierno, el poder judicial, apostaron por este proyecto. Estábamos buscando otra forma. El Acuerdo se encuentra en una zona de recarga y afloramiento del Acuífero Guaraní, por lo que requiere un cuidado aún más especial, para no contaminar estas preciosas reservas de agua pura, de las cuales Ribeirão Preto depende totalmente. La calidad de vida de quienes viven en las ciudades depende del campo. Producción de diversidad alimentaria saludable, relaciones sociales que niegan el trabajo esclavo y la deforestación. Sin bosques, ningún proyecto nos salvará de la falta de agua en los centros urbanos."(Kelli, colono y agente multiplicador)

9.1 - Contexto y desafíos

Desde el comienzo del Proyecto, el gran desafío de sus actores ha sido adaptar, crear y rediseñar las técnicas SAF, teniendo como base la experiencia agroforestal de Cooperafloresta y la historia de la agroecología de asentamientos. Superar este desafío es fundamental para la irradiación de la agroforestería agroecológica en diferentes regiones, biomas y contextos socioeconómicos.

Este desafío fue asumido, en particular, por familias de agricultores de los asentamientos Contestado (Lapa / PR) y Mário Lago (Ribeirão Preto / SP).

Ambos asentamientos, desde la lucha por la tierra, fueron concebidos e implementados por las familias asentadas y sus organizaciones para servir como referencias en agroecología y agroforestería. La historia de esta lucha y estos logros, por lo tanto, comienza mucho antes de los momentos inicialmente mencionados en este libro.

También en ambos asentamientos, las familias asentadas y su red orgánica de organizaciones nacionales e internacionales han estado construyendo escuelas de agroecología y capacitando a personas de muchos otros lugares en Brasil y países vecinos. En este contexto, destacan la Escuela Latinoamericana de Agroeocología (ELLA), en Contestado, y el Centro de Formación Socioagrícola Dom Hélder Câmara, en Mário Lago. En estas escuelas, estudian jóvenes de todo Brasil y América Latina, especialmente hijos de campesinos comprometidos con organizaciones campesinas y agrícolas, que se han graduado como técnicos en agroecología. Agregando praxis a los grandes procesos educativos, se acorta el camino para la irradiación de la agroforestería a varias partes del continente.

"Supuse que iba a estudiar la Reforma Agraria y me gustaría ver la Reforma Agraria Agroforestal en la práctica" (Mónica, estudiante de doctorado en geografía)

Para la adaptación de las técnicas agroforestales en estos asentamientos, fue importante identificar tres diferencias principales entre la región de Cooperafloresta y la región de cada una de ellas: diferencias ecológicas, diferencias terreno y diferencias en las prácticas de cultivo.

En cuanto al contexto ecológico, es posible resaltar algunas diferencias importantes: la parte superior del Vale do Ribeira se inserta en el ecosistema del bosque lluvioso denso del bioma del bosque atlántico, con altas temperaturas, mucha lluvia, alta humedad relativa y una estructura forestal bien diversificada. En el asentamiento impugnado, insertado en el ecosistema del bosque de Araucárias (también del bioma del bosque atlántico), llueve menos, es mucho más frío (incluso con heladas frecuentes) y la estructura del bosque está menos estratificada. El asentamiento Mário Lago se inserta en el bioma cerrado, con vegetación nativa muy diferente del bosque atlántico y un clima mucho más seco. Hereda un suelo que proviene de rocas con mayor potencial de fertilidad natural que en el Vale do Ribeira, pero fuertemente degradado por el cultivo intensivo de caña de azúcar, implantado hace décadas en el lugar, antes de que llegaran los colonos. Por lo tanto, el desarrollo y la adaptación de las prácticas agroforestales en el centro de la agroindustria de São Paulo representa un camino tanto para adaptar la agricultura como un proceso productivo y como una forma de recuperar el Cerrado.

En relación con el relieve, la presencia de las colinas en el alto Vale do Ribeira es notable. Allí, es muy raro caminar algunas decenas de metros en línea recta, en un relieve plano. Las variaciones de altitud son muy grandes en espacios relativamente pequeños, con una gran cantidad de ríos y arroyos que cruzan las colinas. Tanto en el Acuerdo disputado como en el Acuerdo Mário Lago, el terreno es mucho más plano, con ligeras ondulaciones, excepto en raras excepciones. Además, ambos están en mesetas y más lejos del mar que la parte superior del Vale do Ribeira.

Las diferencias ecológicas en el relieve obviamente reflejan diferencias en las prácticas agrícolas, que también están influenciadas por el contexto cultural y social de los diferentes grupos de agricultores.

En la parte alta del valle de Ribeira, la mecanización es mucho menos intensa. Allí, es más complicado manejar máquinas y tractores en áreas mínimamente grandes para justificar la inversión en ellos. Por otro lado, el uso de aves de corral y su proceso de regeneración es histórico, con aves de corral todavía disponibles, con suelos cubiertos y sin tocones, lo que favorece la productividad de los sistemas sin la necesidad de insumos y aflojamiento mecánico de los suelos. En estas condiciones, se hace más factible producir independientemente del uso inicial de las máquinas. En los asentamientos, el uso de tractores y máquinas es tradicional y ha sido parte de la cultura de la agricultura durante mucho tiempo. Además, los suelos en los que se estableció la agrosilvicultura ya no

estaban cubiertos por bosques y, por lo tanto, no tenían condiciones naturales favorables para los cultivos. En esta situación, es necesario proporcionar estas condiciones mediante encalado, fertilización y preparación del suelo, con el uso de máquinas, de una manera adaptada a los principios agroforestales. Otro aspecto, que se ha vuelto especialmente importante en el contexto del Asentamiento Mário Lago, es que debido al clima seco, la agricultura sin un sistema de riego (aunque simple), está asumiendo mayores limitaciones y riesgos que en las otras dos regiones. .

Fue con toda esta variación y diversidad de condiciones que el Proyecto Agroflorestar asumió su objetivo, buscando irradiar y adaptar la agroforestería agroecológica. A continuación, los principios agroforestales se unen con informes de esta construcción.

El asentamiento de Contestado se encuentra entre 900 y 1100 m sobre el nivel del mar, en un ecosistema de bosque de araucarias en el APA (Área de Protección Ambiental) del Escarpa Devónico. En Lapa, se encuentra en la región de clima clasificado como Cfb (clasificación de Koeppen), es decir, clima templado, con verano templado, lluvias uniformemente distribuidas, sin una estación seca; La temperatura media del mes más caluroso no alcanza los 22ºC. Precipitación de 1.100 a 2.000 mm. Heladas severas y frecuentes, en un período promedio de ocurrencia de diez a 25 días anualmente. El clima es relativamente húmedo y a menudo hay muchos días nublados con precipitaciones leves. Aun así, los agricultores orgánicos nunca plantan vegetales de hoja sin riego. Por lo tanto, generalmente existe el temor de hacerlo incluso en camas bien cubiertas, pero ya hay casos de éxito en las camas agroforestales.

El clima es adecuado para árboles frutales templados como moras, higos, duraznos, ciruelas, pacanas, nectarinas, peras e incluso para manzanas de variedades menos exigentes en climas fríos. La cubierta vegetal en las áreas donde comenzó la agrosilvicultura generalmente estaba compuesta de pastos como papua, colchón, cola de burro, iguaçu, taquara y brachiaria, así como arbustos, entre los que se destacaba la presencia de escobas entre 1 y 4 años de edad.

El asentamiento Mário Lago se encuentra a una altitud de aproximadamente 550 m, en el municipio de Ribeirão Preto, al noroeste del estado de São Paulo, en un ecosistema de transición entre el Cerrado y la Mata Atlántica. En Ribeirão Preto la temperatura media mensual mínima es de 18,4 ° C y la temperatura media mensual máxima es de 23,9 °. El clima es tropical semihúmedo, con una estación lluviosa sujeta al retraso del otoño y la estación seca en invierno y una precipitación de alrededor de 1500 mm concentrada entre octubre y abril. Durante la estación seca es común que la humedad del aire caiga por debajo del 20%.

Al comparar el paisaje y los contextos socioeconómicos en los dos asentamientos, es fácil ver la diferencia en el clima y la fertilidad del suelo que indica la cubierta vegetal. En Ribeirão Preto, principalmente debido a la roca basáltica que da lugar a los suelos y también al clima más cálido, aunque más secos, los seres vivos pueden liberar nutrientes, generar materia orgánica y restaurar un alto nivel de fertilidad a una velocidad mucho mayor. Sin embargo, para que esto ocurra en un entorno en el que la humedad del aire es generalmente muy baja, la cobertura del suelo y las funciones de los árboles y la vegetación relacionadas con la disminución del viento, que llevan el agua desde las profundidades del suelo y aún más, se vuelven aún más importantes. mantenerla en el campo de los cultivos.

El asentamiento Contestado está a unos 60 km de Curitiba PR, lo que hace que la producción de frutas y verduras sea viable para la comercialización para el consumo natural. En el asentamiento Mário Lago, este tipo de comercialización es aún más viable, porque el asentamiento limita con las zonas urbanas y existe una gran demanda de productos agroecológicos. Cabe recordar que en Ribeirão Preto, alrededor del 95% de los alimentos se importan desde fuera del municipio, debido al predominio casi absoluto del monocultivo de caña de azúcar. Es importante señalar que en el asentamiento Mário Lago, además de la reserva legal del 20% del área total y la regeneración de las áreas de preservación permanente, las familias asentadas y sus organizaciones se han comprometido a una reserva colectiva del 15% del área total, destinada a práctica de sistemas agroforestales.

En el Contestado, las parcelas tienen aproximadamente 10 ha, siendo aproximadamente 6 veces más grandes que las parcelas en el asentamiento Mário Lago. Para un manejo muy intensivo, como los jardines agroforestales, las parcelas de Mário Lago son más que suficientes. Debido a la calidad excepcional de la roca madre del suelo y la proximidad a los

centros urbanos de consumo, el cultivo del olivo es una gran vocación para el asentamiento. Por otro lado, en el Acuerdo disputado, la planificación debe tener en cuenta la necesidad de áreas con un manejo menos intensivo, como sería el caso de los SAF dirigidos a la siembra directa de cereales, plantados y cosechados con máquinas.

9.2 - Del machete al tractor, generando Praxis Agroforestal

"Cada persona tendrá una forma de hacerlo e incluso si está en la misma dirección, nadie hará lo mismo. La agrosilvicultura de todos será una marca personal."(Pedro, Cooperafloresta)

En la lógica agroforestal, el repollo, el rábano, el plátano, la jaboticabeira, el maíz, la mandioca y todas las demás plantas cultivadas son plantas forestales, adaptadas a diferentes condiciones de suelo y luz. En las condiciones de desbroce de los bosques no degradados, los cultivos encuentran la fertilidad que necesitan para su pleno desarrollo, incluyendo humedad, nutrientes, vitaminas y vida.

Por lo tanto, implementar un sistema agroforestal agroecológico en un lugar donde la vida del bosque y las condiciones creadas naturalmente por él han dejado de existir, implica, sobre todo, mejorar los procesos naturales que recrean las condiciones del bosque.

"Podemos tomar una planta natural saludable. Hacemos un mini bosque y autorregulamos el sistema, sin tanta enfermedad, sin dañar el medio ambiente."(Jesuita, colono y agente multiplicador)

Al favorecer los procesos vitales hacia la generación de condiciones que existen naturalmente en un claro de un bosque fértil, los seres vivos capturan la energía solar y la utilizan para llevar a cabo todo el trabajo que hace que el organismo de la plantación sea fértil y productivo. Una obra de perfección sin igual se realiza mediante la "gracia divina". Los resultados ambientales y económicos llegan mucho más rápido de lo que generalmente imaginamos. Una demostración de gran poder convincente se lleva a cabo observando cómo el suelo se vuelve blando, húmedo y lleno de vida rápidamente, justo después de haber estado bien cubierto con materia orgánica, lo que resulta en una mayor producción y una gran reducción en el trabajo y los costos. , cómo desmalezar, regar, combatir enfermedades y fertilizar.

"Nos sorprendió el sistema agroforestal. El suelo ha cambiado mucho, no tenía vida, hoy tiene mucha vida. Si descubres aquí hay una lombriz de tierra. Producen mucha caca-cola, es una bendición para el suelo ". (Célia y Claiton, sentadas)

Sería perfectamente posible que todo el trabajo de recuperación de la fertilidad y la productividad del Organismo Agrícola estuviera a cargo del propio organismo, alimentado por energía solar. Sin embargo, en lugares que durante mucho tiempo han sido privados de la vida y del trabajo perfecto realizado por las organizaciones forestales, de modo que desde el principio las SAF permiten el buen vivir de las familias que las manejan, ha sido decisivo utilizar energía, trabajo, técnicas y recursos al mismo tiempo desarrollado dentro del alcance de la agricultura artificial, al comienzo del sistema. Estos incluyen la fertilización

en los moldes normalmente utilizados en la agricultura orgánica, las técnicas de labranza del suelo y, en algunos casos, el riego.

Si la materia orgánica necesaria no existe en el sitio, primero debemos producirla o cargarla desde otro lugar, o al menos concentrarla en loslugares de siembra. En cualquiera de estas soluciones, se necesita considerable "trabajo y energía externa", que no se lleva a cabo ni circula en el propio agroecosistema. Con el uso adecuado de las máquinas podemos agregar "trabajo y energía externa" en general de manera más eficiente y rápida.

En este sentido, es importante seguir las pautas técnicas relacionadas con la preparación del suelo y la fertilización o la experiencia de las personas experimentadas en el uso de estas prácticas, en los lugares donde estamos trabajando. Mientras tanto, podemos dedicar nuestro tiempo para que nuestro SAF tenga las plantas y la gestión que garanticen su capacidad de sustituir el trabajo artificial por el realizado orgánicamente por la vida e intensificado por la gestión.

"Ni siquiera conozco un huerto. Luego insistieron y decidieron. Alrededor de 2 mil kg de esta pequeña pieza ya ha sido exagerada, es repollo, jiló, remolacha, brócoli, todo. Siempre dejando compost. Esto se convertirá en un paraíso. Creo que no hay mejor manera. Con este pequeño pedazo de tierra, no tienes que golpear una carta para ningún ciudadano. "(João, sentado)

En el contexto actual, el uso de técnicas desarrolladas en la agricultura artificial debe verse como una forma de homeopatía, contribuyendo a curar los males que este mismo sistema creó, expulsando a las personas y la naturaleza del campo, nunca como un fin en sí mismo. Es esencial seguir una ruta que garantice que, todos los días, el trabajo se lleve a cabo para la vida del organismo agrícola y para el discernimiento de los seres humanos. Es importante mantener la visión de las instrucciones que pretendemos seguir, a pesar de que estamos continuamente abiertos a cambiarlas en nuestra práctica agroforestal.

"Este sistema está mejorando el suelo cada vez más. En el futuro, será posible producir una buena producción muy diversificada sin necesidad de nada de afuera." (Vandeí, colono y agente multiplicador)

De esta manera, es esencial adaptar el equipo o usarlo de manera diferente para facilitar el buen manejo de la materia orgánica. Otro aspecto es que, ya sea para evitar daños ambientales, como la compactación del suelo, o para reintegrar a los seres humanos con procesos naturales, incluso en esta estrategia de transición es importante mantener la escala más humana y sensible posible en el proceso de mecanización, eligiendo por máquinas más ligeras y por la presencia humana en los procesos.

Los sistemas de poda con una intensidad mucho mayor que la que se produjo naturalmente, incluido el suministro de madera y el uso de plantas típicas del sistema de abundancia, como los bananos, contribuyen decisivamente a los procesos naturales que

promueven la abundancia para establecerse más rápidamente, incluso cuando partimos de condiciones inadecuadas para el cultivo.

Los consorcios basados en la estratificación y la sucesión natural optimizan la ocupación de nichos ecológicos, produciendo alimentos diversificados para la vida del suelo. También hacen posible que los fertilizantes que traemos del exterior no escapen del ciclo de vida, como ocurre en los monocultivos. Además, aumentan en gran medida el rendimiento de las camas, ya que fertilizando solo de acuerdo con las necesidades de los cultivos más exigentes, todos disfrutarán del mejor ambiente. Si cada planta cumple su función de sucesión y estratificación, existe cooperación y organicidad, no competencia.

Podemos comenzar con camas pequeñas para experimentar los fundamentos de los SAF agroecológicos, manteniéndolos bien cubiertos con material orgánico que se trae del exterior, preferiblemente de áreas cercanas.

De acuerdo con las consideraciones de los párrafos anteriores, comenzaremos a discutir caminos que han sido pisados y debatidos total o parcialmente, ya en etapas más o menos avanzadas de la implementación de sistemas agroforestales como una matriz productiva dentro de los asentamientos de Mario Lago y Contestado y dentro del alcance de Red Agroforestal que ya reúne a más de mil familias y campesinos asentados en los estados de São Paulo y Paraná.

Nuestro objetivo no será analizar y reconstruir en detalle la historia o la forma exacta en que se utilizaron las técnicas agroforestales, aunque reconocemos la importancia que podría tener un trabajo que haga esto, este tipo de enfoque está más allá de nuestras posibilidades en este momento.

Dentro de la praxis agroforestal colectiva que experimentamos. Este es un momento para que sinteticemos lo que hemos aprendido en este proceso colectivo. No todos los pasos se describen siempre de la manera exacta en que se tomaron, ya que a menudo aparecen de la forma en que lo haríamos y los haremos hoy.

De esta manera, el libro también refleja lo que sucede en la vida cotidiana de quienes se dedican a la praxis del diálogo continuo con la naturaleza y con los organismos agroforestales. Todos los días, de acuerdo con las experiencias, cambiamos al menos un poco lo que creemos y la forma en que tratamos con nuestros SAFs agricolas.

Las consideraciones anteriores refuerzan aún más nuestra comprensión de que, en base a los principios de cómo funciona la vida, todavía hay que desarrollar creativamente un número infinito de otras soluciones.

9.3 - Una escuela en la puerta de la casa

En el asentamiento Mário Lago, uno de los trabajos inicialmente destinados a capacitar y vivir con principios agroforestales fue la plantación de jardines agroforestales de regadío de aproximadamente 500 m², con el suelo preparado y fertilizado de acuerdo con las indicaciones utilizadas localmente en la agricultura orgánica. Para la plantación de la mayoría de estos jardines agroforestales, inicialmente solo de naturaleza demostrativa, la materia orgánica existente en el área fue limpiada, eliminada a los márgenes del área y luego reemplazada en la cubierta. Si se mezclan con el suelo, para alimentarse de él, los microorganismos consumirían parte del nitrógeno disponible para las plantas. Por el contrario, colocado sobre las camas, además de proteger y mantener el suelo húmedo, atrae y multiplica microorganismos que, para alimentarse de materia orgánica pobre en nitrógeno, la eliminan del aire y finalmente la incorporan al suelo, enriqueciéndola en lugar de agotarlos de este nutriente.

En general, se rozó un tramo mucho más grande o se trajo material orgánico de bajo costo desde el exterior del asentamiento, obtenido de la poda en parques y otras áreas verdes de la ciudad.

En estos jardines, generalmente en cada cuatro camas, se plantaron plantas fertilizantes y bananos, junto con los vegetales, para la producción de materia orgánica. Después de cortar, se lanzó piedra caliza para mezclarla con el suelo durante las siguientes operaciones.

Siempre que fue posible, en las camas donde se plantarían los árboles, la preparación del suelo comenzó con el paso de un subsolador con solo uno o dos tallos y luego fue seguido por el paso de un “encantador”.

Un aspecto importante es evitar que las camas se eleven, especialmente en lugares donde el suelo no está permanentemente húmedo, ya que elevar las camas hace que sea más fácil secarse. Además, las camas altas requieren la aplicación de grandes cantidades de materia orgánica entre las líneas, para proteger las plántulas del viento seco.

En las camas fueron plantados consorcios de hortalizas, según los principios de estratificación y sucesión natural. Estos jardines produjeron una gran cantidad de alimentos diversificados, lo que fue decisivo para que muchas familias establecidas se entusiasmaran con la praxis agroforestal. Entre los aprendizajes más importantes están:

- consorcio basado en estratificación y sucesión;
- el uso de árboles y plátanos para la producción de materia orgánica;
- Aprender la importancia de cubrir el suelo con materia orgánica, mantener el suelo húmedo, generar vida y fertilidad, ahorrar en la limpieza de los alimentos, ya que ya se cosechan limpios, listos para ser consumidos o vendidos.

Del aprendizaje sobre la importancia de la materia orgánica, en muchas familias establecidas, se despertó el reconocimiento de la importancia de adoptar prácticas para obtenerla más fácilmente, en todas las etapas del desarrollo de los SAF. Quien realizó el experimento de 500 m² con gran éxito y luego otros experimentos en los que se reservaron franjas de césped para la producción de cobertura para las camas, evaluaron que la segunda forma hace que el trabajo sea mucho más económico y viable.

"Plantamos rúcula, lechuga, achicoria, almendra, repollo, eucalipto, plátanos, gliricidia, yuca, ñame. Se hace una siembra que tiene que combinar la vida útil de cada planta. Ahorra en el suelo, en el agua, en la entrada. Coseché la primera cosecha y luego la segunda, que es repollo, mandioca, ñame, ajo y todavía tengo plátanos y árboles, lo que me ayudará con la cobertura del suelo y el clima ". (agente multiplicador)

9.4- Mantener el suelo cubierto, el mejor comienzo

La técnica que trajo resultados mayores y casi inmediatos fue cubrir el suelo. Esto también le sucedió a muchas familias que no querían participar en el Proyecto Agroflorestar, pero, al ver los resultados obtenidos por los participantes, comenzaron a cubrir el suelo. Sin embargo, al comienzo de la praxis agroforestal, la dificultad de obtener suficiente materia orgánica, la falta de ejemplos y la comprensión aún incipiente de la gran respuesta a una cubierta de suelo más perfecta hace que el primer y gran paso, generalmente logrado, sea cubrir las camas y, a veces, solo un poco en el espacio entre las camas.

En las fotos, camas bien cubiertas y entre camas ligeramente cubiertas.

La praxis agroforestal es un aprendizaje continuo con la naturaleza. La sabiduría manifestada en la naturaleza es infinita y las formas que toma son siempre muy importantes. Los animales hacen nidos para proteger a sus crías. Nos enseñan que la forma en que damos forma a la materia orgánica cuando la aplicamos a las camas es importante. Lo ideal es colocar la materia orgánica siempre más arriba en los márgenes de las camas que en su centro, haciendo que las camas sean adecuadas para la creación de plántulas jóvenes. Si tenemos camas una al lado de la otra, para formar nidos, debemos colocar una capa más alta de materia orgánica en el espacio entre las camas, que en las camas mismas. La forma del nido lleva el agua de lluvia y los nutrientes disueltos en ella a los lechos y no fuera de ellos, y protege las plántulas y el suelo de los lechos de los vientos secos.

En la página anterior, una pequeña cama demostrativa en forma de nido. Arriba, puede ver la forma de un nido con bordes más altos que el centro de la cama, donde puede ver gliricidia para la fertilización, la mandioca y el ñame.

Una de las razones para elevar las camas es acumular el suelo más fértil en la superficie y hacer que sea más suave, al menos 40 cm desde la profundidad de la cama. Sin embargo, es posible alcanzar un resultado equivalente al aumentar ligeramente la fertilización y la preparación del suelo. En lugares muy húmedos es importante elevar las camas solo para drenar el exceso de humedad. Sin embargo, los lechos muy altos generan la necesidad de una enorme cantidad de materia orgánica para alcanzar la forma del nido, lo cual es de gran importancia para mantener la humedad esencial para el crecimiento de los cultivos. En este sentido, es bueno recordar que el riego es generalmente costoso, limitado y su uso excesivo puede causar enfermedades.

En las fotos de arriba, se colocan varios materiales entre las líneas en busca del formato ideal en el que la materia orgánica entre las líneas es más alta que las camas mismas.

Cuando acumulamos materia orgánica alrededor de una plántula de árbol, que no está en un lecho de flores, también debemos hacer un nido con la mayor materia orgánica en los bordes que al pie de la plántula. Si simplemente tiramos de la materia orgánica hacia la plántula, es más alta cerca del tronco, la toca y causa enfermedades. Además, el agua de lluvia, con los nutrientes disueltos en ella, fluye fuera del alcance de las plántulas.

La altura de las capas de materia orgánica debe ser suficiente para que el desmalezado no sea necesario. Casi nadie podrá obtener la cantidad ideal desde el principio, pero la necesidad de desmalezar y el endurecimiento de las camas deben entenderse como una falta de materia orgánica.

Es mucho más fácil cubrir las camas primero y luego abrir la cubierta mínimamente para plantar las plántulas, que de esta manera se encuentran en el fondo de un nido protegido de los vientos que secarían estas plantas muy frágiles. Por lo tanto, las plántulas, incluso en medio de una cantidad considerable de materia orgánica, encuentran la manera de romper la cubierta y crecer con el suelo a su alrededor completamente protegido. También es importante, después de que las plántulas hayan crecido un poco, hacer una revisión, completando con un poco más de materia orgánica en las áreas más delgadas.

"Cuanto más cubras, mejor para la tierra, para los insectos de la tierra. Cuando vaya a plantar, abra un poco de espacio e intente no dejar la semilla demasiado cubierta. Y luego se organiza para que la planta esté bien protegida. Si la tierra muestra un poco de lechuga, la cubres y te lo agradecerá mucho "(Paraguay, colono y agente multiplicador).

El agricultor abre un espacio para plantar plántulas de vegetales en una cama bien cubierta.

Los hortelanos han desarrollado metodologías muy ingeniosas para plantar con camas cubiertas. Un ejemplo es la plantación de la zanahoria, en la que se coloca bambú a lo largo de las líneas donde se sembrará la zanahoria, a mano o con una sembradora manual para una línea, la materia orgánica se coloca en las camas y luego se retira el bambú. De esta manera, solo se descubre una pequeña grieta a través de la cual se siembra la zanahoria.

Insistimos en que la praxis agroforestal no es y nunca será una tecnología terminada, lista para ser adoptada. Siempre será posible hacerlo mejor. Sin embargo, en este momento de la historia, es absolutamente esencial para la civilización humana y para la independencia de las familias campesinas, que muchas contribuyan con su creatividad y esfuerzo personal y colectivo, para que pueda ser adoptado masivamente. Y una de las tareas más importantes es desarrollar, con mucha pasión y arte, métodos para mantener el suelo siempre cubierto mientras cultivamos nuestros cultivos.

Camas con cubierta en forma de nido, el espacio entre las camas con mayor materia orgánica que en las camas mismas, favoreciendo el drenaje de agua y nutrientes a las plántulas y protegiéndolas de los vientos secos.

9.5 - Hojarasca, el primer paso.

Hojarasca es el nombre dado a las hojas y ramas que caen en el suelo de un bosque, cubriendo su superficie y sirviendo como alimento para sus organismos.

Debemos experimentar intensamente la importancia de la hojarasca para la productividad natural de los SAF, para la infiltración y el almacenamiento del agua de lluvia, para la actividad de la vida del suelo y para el control natural de la erosión. Para cubrir una hectárea de tierra, solo una vez, con solo 10 cm de hojarasca, que es relativamente pequeña, 10,000 m^2 (1 ha) x 0.1 m = 1,000 m^3 de hojas o ramas / ha, es decir, ¡100 camiones de 10 m^3 de hojarasca! La cuenta no deja dudas de que, excepto en condiciones muy raras, traer materia orgánica del exterior para cubrir el suelo generalmente no es factible.

Por lo tanto, es muy importante formar hojarasca, incluso en áreas deforestadas. En estas áreas, en días calurosos y secos, el viento seca las hojas, lo que hace necesario que las plantas absorban mucha agua del suelo para que no se marchiten. Sin embargo, debido a la falta de materia orgánica, los suelos no tienen la capacidad de almacenar mucha agua. Entonces, las plantas necesitan prácticamente cerrar sus poros, deteniendo la fotosíntesis.

En estas condiciones, los pastos evolucionaron para funcionar de manera eficiente, porque incluso con los poros semicerrados pueden capturar suficiente dióxido de carbono para realizar la fotosíntesis de manera eficiente, concentrando el dióxido de carbono en una estructura desarrollada especialmente para este propósito en estas especies, llamada vaina de la hoja. Otra especialización, cuyo objetivo es cumplir su función en áreas deforestadas, es producir materia orgánica con niveles relativamente bajos de nitrógeno y altos niveles de sustancias poco digestibles. Por lo tanto, en ausencia de madera, los pastos, especialmente cuando están bien manejados, pueden contribuir a la acumulación de hojarasca y materia orgánica para la estructura del suelo.

El uso complementario de las legumbres puede ser importante, equilibrando la relación entre el contenido de carbono y nitrógeno, para favorecer los procesos que promueven la disponibilidad de nutrientes para las plantas junto con los procesos que favorecen la acumulación de carbono, hojarasca, materia orgánica y humus en el suelo.

"Toda la materia orgánica que tengo aquí, desde eucalipto, chícharo, plátano, mora, gliricidia, es para darme las condiciones para cubrir las camas. Por cada 2 hileras de camas, hay una hilera de árboles."(Zaqueo, agente multiplicador)

"Aquí planto una línea de árboles, vegetales y hojas cada 4 metros, todos juntos y entre las líneas dejo el pasto para manejar y reemplazar la cubierta de las camas". (Vandeí, colono y agente multiplicador)

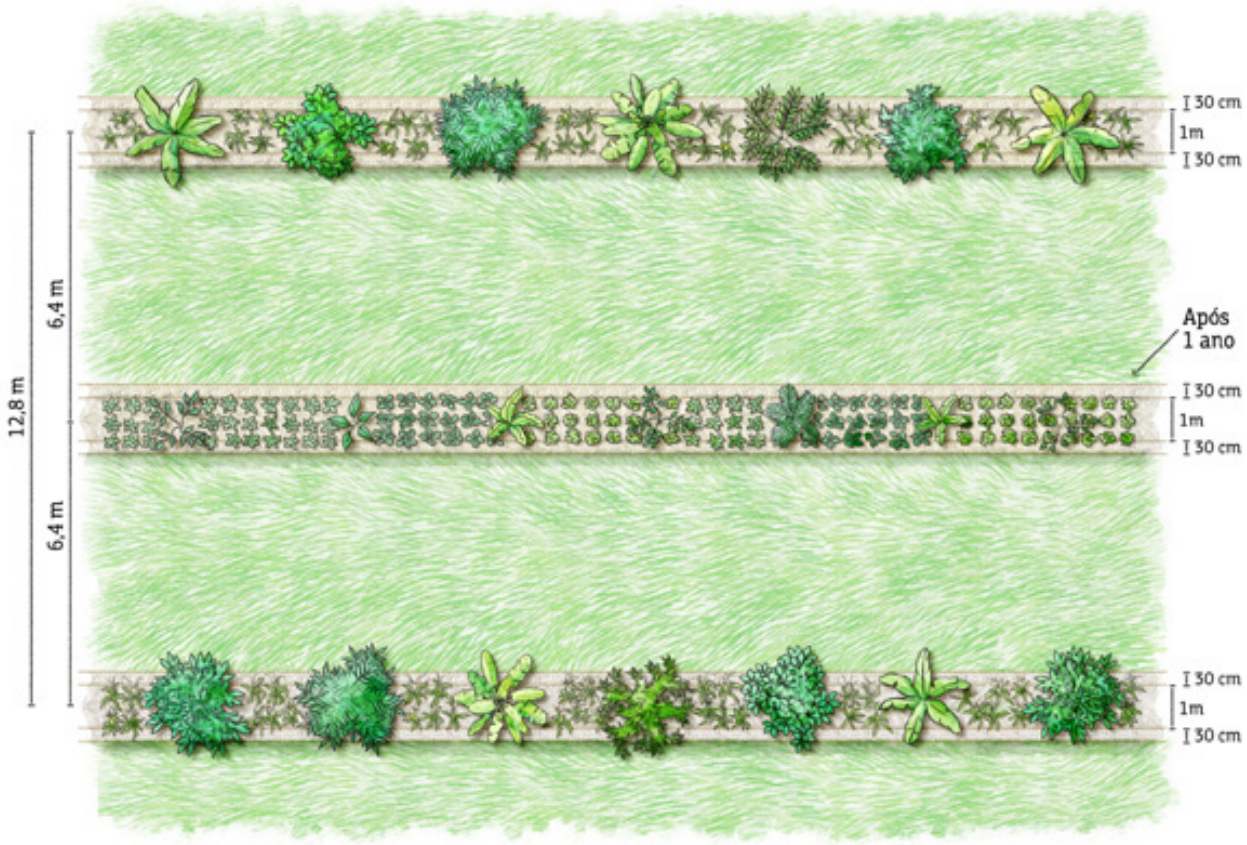
9.6 - Dimensionamiento para producir la materia orgánica necesaria

Antes de comenzar cualquier plantación de SAF, es esencial tener un plan bien dimensionado de cómo se obtendrá y gestionará la materia orgánica necesaria, de modo que, desde el principio, el suelo donde cultivaremos árboles y cultivos esté cubierto de forma permanente.

Para mantener los suelos bien cubiertos en los primeros años del desarrollo de los SAF, ha facilitado enormemente el trabajo de las familias asentadas y ha reducido los costos de producción, dejando espacios reservados para producir hierba y fertilizantes verdes para la producción de hojarasca fácil de colocar en las camas. camas o franjas para la producción de cultivos.

El ancho de las tiras destinadas a la producción de pastos y abonos verdes debe ser suficiente para que no sea posible desmalezar, dejando aproximadamente la mitad de la materia orgánica para mantener las tiras que producen materia orgánica razonablemente cubiertas. Estos también deben mantenerse fértiles, recibiendo, si es necesario, encalado y fertilización con polvo de roca y estiércol. Los costos de plantar y fertilizar las franjas plantadas con pasto pueden pagarse, o al menos minimizarse, mediante la plantación combinada con cultivos.

Es importante evaluar si hay suficiente materia orgánica en el área para comenzar a plantar con camas cubiertas en el mismo año. En este caso, para que no haya escasez de materia orgánica, generalmente lo más viable es comenzar a plantar camas con el doble de la distancia que dejaremos al año siguiente, agregando materia orgánica de toda el área para cubrir estas camas más separadas. Luego plantamos hierba entre las líneas y cuando está produciendo, plantamos una fila más en el medio del espacio entre cada cama. Por lo tanto, si proyectamos que la distancia de 6.4 metros desde el centro de una línea al centro de la línea siguiente será suficiente para garantizar la producción de cobertura cuando el césped plantado esté bien desarrollado, podemos comenzar plantando una fila cada 12.8 metros.



Cuando tenemos un césped muy productivo, bien plantado y con buenas condiciones para desarrollarse, generalmente necesitamos que el rango de producción de césped sea de 3 a 4 veces mayor que el área que cubriremos, pero esto debe verse solo como una referencia inicial. Es esencial continuar la praxis, apuntando a su mejora.

Cargar hierba desde fuera de las SAF es mucho más costosa y menos eficiente que producirla desde la propia SAF. Por esta razón, a medida que las personas adquieren experiencia en la praxis agroforestal, reconocen que es mejor exagerar el ancho de las tiras para producir hierba y abonos verdes que plantarlas más estrechas de lo necesario.

Si dejamos que el césped pase el punto y comience a envejecer, la producción de cobertura disminuye mucho, lo que nos lleva a pensar que tenemos que aumentar la distancia entre las camas. Sin embargo, nunca debemos dejar que la hierba pase el punto, porque si esto sucede, los cultivos también tendrán un desarrollo muy deteriorado, debido a la información de amarillear y envejecer en lugar de reverdecerse y crecer.

Yendo más allá, la materia orgánica también se vuelve difícil de digerir y libera muy lentamente la energía utilizada por los microorganismos en su función para mantener el suelo aireado, húmedo y los nutrientes disponibles para nuestros cultivos.

El aumento de las franjas de hierba aumenta la distancia entre las camas y entre los árboles y los plátanos, que en el futuro producirán la mayor parte de la materia orgánica

en la Organización SAF. También aumenta el trabajo al cortar el césped, sin dejar que pase el punto. Encontrar el equilibrio correcto siempre será un desafío personal y colectivo en cada contexto.

9.7 - Selección del pasto para producir cobertura del suelo

En el asentamiento de Mário Lago, encontramos mucho zacate guineo (Panicum maximum) creciendo espontáneamente. Es muy productivo, tiene buen crecimiento y se puede usar con cierta eficiencia para cubrir las camas. Solo aparece espontáneamente en suelos relativamente fértiles. Sin embargo, cuando reemplazamos el pasto guineo con pasto mombaza, plantada densamente de acuerdo con las recomendaciones técnicas para la siembra de pasturas, la producción por área generalmente casi se duplica, reduciendo a la mitad el ancho de las tiras que debemos dejar para la producción de materia orgánica. Esto tiene una serie de ventajas y entre ellas está la reducción en los costos de manejo. Aun así, el uso de la colonización espontánea fue una excelente opción en el primer año y, al menos, viable en los años siguientes. También es importante recordar que el pasto mombaza es una hierba que es muy exigente en fertilidad. En condiciones de baja fertilidad, otros pastos, como la napier, deberían producir más abundantemente.

Ya usamos pasto guineo y zacate mombaza con buenos resultados entre las líneas en Ribeirão Preto y Coopera floresta, pero temíamos que no se adaptara bien en el clima mucho más frío del Contestado. Sin embargo, aprendimos que en un experimento realizado por IAPAR (Instituto Agronómico Paraná) en la ciudad de Lapa, entre varios pastos probados, el más productivo fue la mombaza. Sin embargo, ya habíamos usado napier. Para obtener una gran cantidad de plántulas de napier sería costoso y difícil, ya que sería mucho más viable para nosotros plantar las 35 hectáreas de mombaza por semillas con la sembradora de tractores. Por otro lado, si el segador pasa el punto de corte, las consecuencias son peores e incluyen dejar sin pasto el callejón. Sin embargo, no existe un consenso absoluto en la elección de uno u otro pasto, ya que administrado en el momento adecuado, ambos funcionan bien. El uso de equipos, como el molinete, que corta el césped, ayuda a evitar que se atrape la trama.

En el clima más frío del asentamiento impugnado, también parece indispensable plantar abono verde de invierno. Esta siembra se realizó con éxito, sembrando chícharo y luego cepillando el mombaza con una desbrozadora de tractor. Como se permitió que el chícharo creciera, también nació espontáneamente en los años siguientes. De esta manera, el chícharo produce materia orgánica en un momento en que el mombaza detiene su crecimiento. Además, protege al mombaza de las heladas, mejorando su nuevo crecimiento en la primavera. A principios de la primavera, ambos se cortan para cubrir las camas y el mombaza brota vigorosamente.

Se están preparando callejones en una zona con hierba mombaza cubierta de chícharo durante el invierno. Parte del chícharo se usará para cubrir las camas y el mombaza rosado volverá a brotar vigorosamente, habiéndose protegido de las heladas y fertilizado por el chícharo en invierno.

9.8 - El uso del plátano para la formación de materia orgánica

El banano es quizás la planta más típica en los sistemas de abundancia. En lugares como las orillas de los ríos exprimidos por montañas, donde el paso de las ráfagas provoca una renovación relativamente constante de la vegetación, se mejora la producción de materia orgánica. Como resultado, aumenta la actividad de los seres que generan fertilidad del suelo y el desarrollo natural de los sistemas de abundancia. En estos lugares, el plátano se reproduce espontáneamente con sus plántulas transportadas por inundaciones periódicas.

Su "tallo" está formado por la base de sus hojas, siendo muy rico en nitrógeno, minerales y agua. Es inmensamente gratificante saber cómo los plátanos y especialmente sus tallos contribuyen a que nuestros cultivos produzcan abundantemente. Cuando comenzamos un nuevo ciclo de siembra de cultivos anuales, generalmente es importante eliminar todos los tallos de los racimos de banano, sacrificando la producción de banano en favor de los cultivos y dejando solo dos o tres de los mejores “niños con cuernos”.

Sin embargo, si los tallos se colocan enteros en el suelo, se convierten en nidos para los barrenadores conocidos como cabrito del plátano, su plaga más temida. Por el contrario, agrietados por la mitad en toda su extensión y con la parte agrietada apoyada contra el suelo, la vida del suelo los digiere rápidamente. De esta manera, sirven como trampas para el niño, porque el niño pone huevos que se convierten en larvas, pero no hay tiempo para que las larvas se conviertan en escarabajos y terminan muriendo.

Otra gran ventaja es que, en contacto con el suelo, producen fertilizantes de mucha mejor calidad, mantienen la parte del suelo donde están húmedos y también terminan dejando el suelo libre de hierbas y pastos. Las hojas también se deben cortar y picar para cubrir el suelo, porque las hojas enteras terminan funcionando como un paraguas indeseable, dejando una porción considerable de suelo relativamente seco.

De arriba abajo, en la primera foto se corta un trozo del tallo del plátano por la mitad para que quede bien apoyado en el suelo. En las demás fotos, aplicadas de diferentes maneras, para cubrir y proteger el suelo de cultivos, hortalizas y huertos.

9.9 - Renovación y promoción del verdor

Es esencial aprender la importancia de mantener los SAF al máximo con todas sus plantas siempre renovadas, siempre verdes, siempre lejos de entrar en la fase de envejecimiento, siempre transmitiendo el mensaje de vitalidad y crecimiento a otros seres de la Organización SAF.

Es fácil ver el efecto negativo de dejar que la hierba pase el punto. Cuando esto sucede, parece que todo el sistema evoluciona más lentamente. Por otro lado, es gratificante ver la respuesta positiva de nuestros vegetales y cultivos anuales, cuando cortamos el césped en el punto antes de que comience a envejecer y lo cubrimos en el suelo de los lechos de vegetales o en las bandas de plantas anuales.

Además del plátano, gliricidia y eucalipto, porque producen mucha materia orgánica. Hojas, madera que produce nitrógeno en la parte superior de la tierra y esto ha dado un gran avance en el sistema de fertilización orgánica. Ha sido muy gratificante trabajar con la tierra. "(Clailton, sentado)

"Es importante administrar todo el sistema para que todo comience a brotar, para no tener influencia del pasto viejo que está maduro en el desarrollo de las plantas. Podo el eucalipto de 3 a 4 veces al año, siempre le corto la cabeza a la misma altura y con hojas y ramas cubro las camas, de esta manera, entre muchas otras plantas, a diferencia del monocultivo, es un compañero que traerá suficiente agua para mi sistema "(Paraguay, colono y agente multiplicador)

Todas las plantas en primer plano son jóvenes y verdes. Mantener todas las plantas exuberantes, renovar las que entran en la fase de envejecimiento a través de la poda o eliminación del sistema es esencial para el buen desarrollo de otras plantas SAF.

9.10 - ¿Por qué mantener los árboles siempre podados?

Existen diferentes razones importantes para podar árboles, tales como:

1) Para que los árboles siempre broten vigorosamente, porque se percibe, en la práctica, que la información para crecer vigorosamente se transmite a todo el entorno, incluidos los cultivos anuales y los árboles frutales;

2) Aumentar la producción de materia orgánica por árboles con buen crecimiento;

3) Para permitir que entre la luz;

4) Para que las ramas bajas no crezcan, fuera del estrato de los árboles que usamos para la poda, que generalmente pertenecen a los estratos altos y emergentes. El crecimiento de ramas bajas es dañino porque ocupa el espacio que deberían ocupar los cultivos, ya sean anuales o frutales. Se dice que "suspende la falda del árbol" para este tipo de poda;

5) Para limitar la altura del árbol, cuando podamos su "cabeza", que también se llama "poda apical". Esta poda es fundamental para la seguridad de la podadora y también del propio árbol, porque si crece libremente y sin la protección de otros estratos como ocurre en los bosques, las tormentas de viento pueden romperlo, causando desastres y la pérdida de valor de la madera. Por otro lado, la poda apical hace que los árboles se espesen más, aumentando el valor comercial de cada m^3 de madera producida;

6) Mantener el consorcio correctamente estratificado;

7) En el caso de los árboles frutales, la poda se diferencia bastante y se lleva a cabo por varias otras razones, como: mantener la forma adecuada de los árboles, estimular la fructificación, aumentar el tamaño de la fruta, eliminar ramas improductivas, mantener la piscina correctamente estratificada, etc.

La foto de arriba muestra el momento de la poda apical en un guapuruvú (Schizolobium parahyba), un árbol que crece bien y brota bien después de la poda apical. En la foto de arriba, puede ver las líneas de gliricidia y eucalipto que reciben poda apical en un área que se está preparando para una nueva cosecha anual.

9.11 - Viavilizando económicamente la plantación de callejones de pasto

Los costos de plantar las tiras de pasto se pueden pagar en el primer año. En esta dirección, una experiencia que funcionó en el Acuerdo Contestado fue la siembra de los frijoles tuiuiú. Esta variedad, como otras que se han mejorado para evitar el melón de frijol, crece con las hojas hacia arriba y no hacia los lados, produciendo las vainas también en la parte superior. Estas características facilitan su asociación con mombaza, ya que permiten más luz para la fotosíntesis y menos humedad para que las vainas maduren. No hemos tenido el mismo éxito con el maíz y el arroz. En el caso del arroz, creemos que el mayor problema fue la falta de un disco específico para plantar este grano, lo que causó que se terminara plantando en exceso. En el caso del maíz, quizás el mayor problema fue la falta de selección correcta de la variedad, cuya característica principal debe ser la mayor velocidad de crecimiento vertical posible.

Los frijoles se colocaron en la caja de semillas de la sembradora, tirados por un tractor y las semillas de mombaza mezcladas con gallinaza granulado, en el compartimento de fertilizantes de la sembradora. De esta manera, el mombaza y los frijoles nacieron juntos, en líneas distantes de 40 cm. Esto haría posible desmalezar con el tractor. Por falta del implemento adecuado, se realizó un deshierbe con tracción animal y otros con azada. De cualquier manera, plantar en la misma línea facilita enormemente la posibilidad de desmalezar. El deshierbe fue necesario debido a la salida más rápida de los pastos que ya vegetaban en el área, como la papua, el colchón y las patas de pollo. De esta manera, los frijoles producían bien y el mombaza estaba bien plantado. Otra forma en que algunos piensan que podría probarse sería plantar los frijoles individuales y luego desherbarlos con el implemento para desmalezar, ya sea con tracción animal o con un tractor. Luego, siembre el mombaza manualmente o con una sembradora para una fila. Es importante tener en cuenta que el mombaza nace mejor cuando no está enterrada, o está enterrada como máximo a 1 cm de profundidad, o cubierta con una capa delgada de materia orgánica bien molida.

Secuencia de arriba a abajo de fotos de las etapas del establecimiento de la "infraestructura" para la producción de cobertura del suelo y de las camas. Más arriba los frijoles y el mombaza plantados al mismo tiempo, con los frijoles inicialmente creciendo más rápido. En las fotos en el medio, en el momento de la cosecha de frijoles, el mombaza ya es más alto. En las fotos a continuación, los frijoles ya se han cosechado y el área está dominada por mombaza, con camas abiertas para plantar abonos verdes, frutas, plátanos y otros cultivos

Para hacer esta siembra era importante hacer encalados, siempre con moderación para evitar la liberación de nutrientes a un ritmo más rápido de lo que la vegetación puede asimilar, lo que hace que se pierdan disueltos en el agua que llega a los manantiales. También fue importante la buena preparación del suelo, así como la fertilización con polvo de roca y estiércol, en las dosis recomendadas en la agricultura orgánica. Otro aspecto importante fue hacer una buena nivelación del terreno, lo que hizo que cortar el césped fuera mucho más fácil. Como ya se discutió, el uso adecuado de las técnicas desarrolladas en la agricultura artificial y la fertilización recomendada en la agricultura orgánica es esencial cuando la Organización SAF aún no está lista para preparar y fertilizar el suelo a través de los seres vivos que forman parte de él.

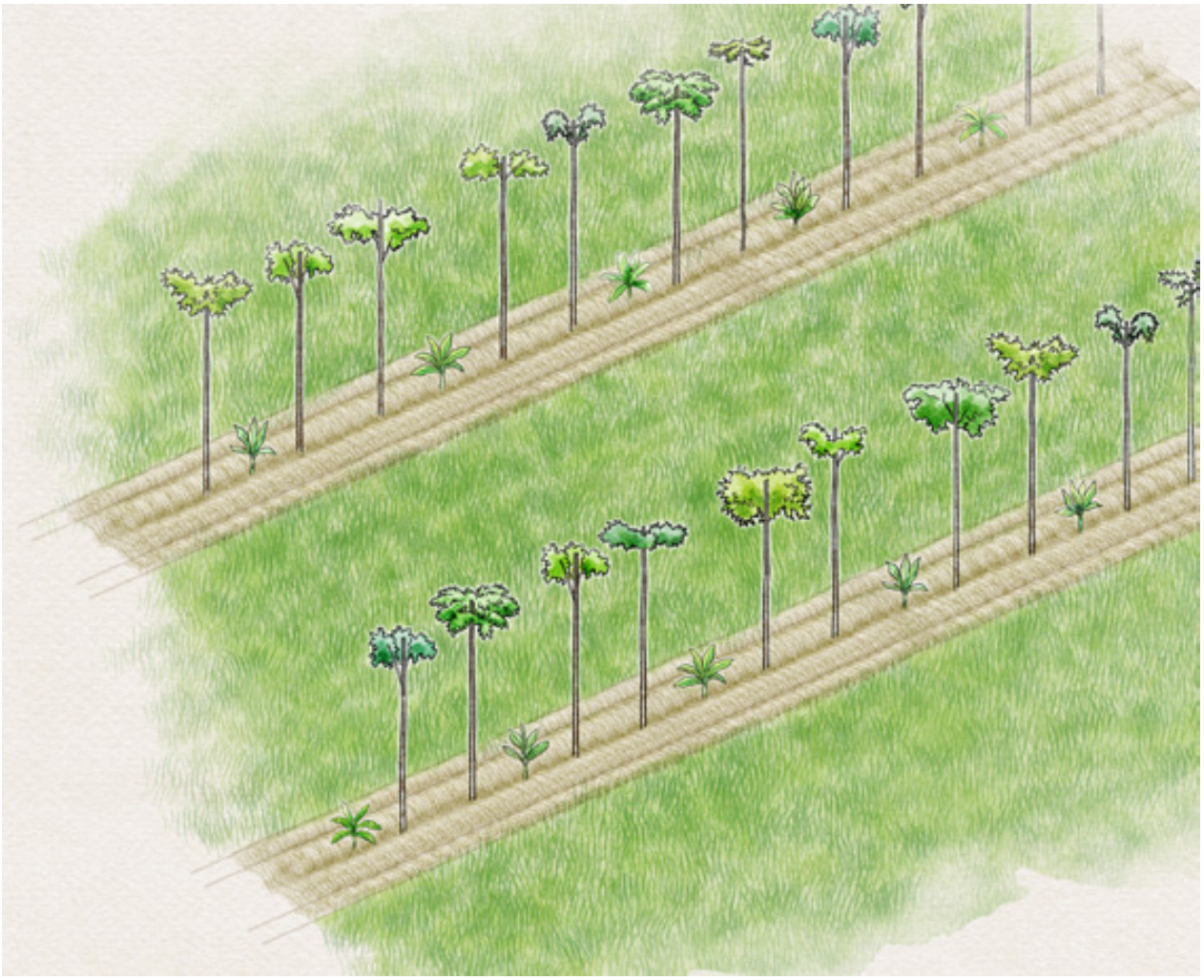
9.12 - Dimensionamiento para permitir el uso de equipos en el manejo

Para utilizar la mecanización, es importante seleccionar el ancho de los callejones, las líneas de cultivo y las líneas para la producción de materia orgánica, a fin de hacer un buen uso del equipo. Ejemplifiquemos: en el Acuerdo disputado, se compró equipo que corta, tritura y arroja la hierba picada hasta una distancia máxima de 6 metros a cada lado. Este equipo facilita enormemente el manejo de la hierba, reduciendo el costo y permitiendo el aumento de las áreas trabajadas, con el objetivo de producir frutas, granos u hortalizas.

Sin embargo, el equipo corta una franja de 1.20 metros cada vez, y es arrastrado por un tractor de 2.10 m de ancho. En el manejo, es importante que el tractor vaya y venga cortando hierba y pasando con las ruedas justo sobre la hierba. Imaginemos la franja plantada por hierba dividida en longitud en 2 partes. Cuando el equipo está cortando la pieza en el lado derecho, el tractor debe encajar completamente en el lado izquierdo. Cada lado debe tener al menos 2,10 de ancho para adaptarse al tractor. También es importante que el equipo corte una tira completa de 1.20 m con cada pasada. Para esto, cada lado debe tener al menos 2 carriles de 1,20 m. Es decir, el ancho de las franjas de césped debe ser igual a 4x1.20 m ó 5 x 1.20 m ó 6 x 1.20 m, etc.

Suponiendo que las franjas de césped serán 4x 1.20 = 4.8 m y que estimamos que deberían ser 3 veces más grandes que el área cubierta, podríamos cubrir 1.60 m con franjas de 4.80 m, con las camas con árboles y banana cada 6.4 metros. Dentro de esta propuesta podríamos tener las siguientes opciones:

a) Camas de hortalizas o cultivos de 1 m de ancho, árboles y plátanos en su centro, con 30 cm a cada lado sin plantar hierba, solo para acumular suficiente materia orgánica, garantizando la forma del nido. Esto nos llevaría a líneas cada 4.80 m + 1 + 0.3 + 0.3 m = 6.4 m;



b) Camas para árboles y bananas cada 6.40 m, como en la opción A, pero solo 60 cm de ancho, es decir, una línea central con árboles y bananas y cultivos o vegetales solo en esta línea y 30 cm en cada lado La materia orgánica se acumula y los bordes están mucho más cubiertos que el centro. En este caso, en el lado que recibe más sol, especialmente el sol de la mañana (es decir, el lado más al norte y / o más al este), haga una cama de 80 cm de ancho, dejando al lado otros 20 cm a penas para la colocación de materia orgánica muy alta. De esta manera, formamo s 2 camas en forma de nido y, como en la opción A), reservamos 4.80 m para la plantación de hierba.

c) Realice la primera plantación con el formato a), pero con los árboles y los plátanos en lugar de en el centro, a 30 cm del borde que menos recibe el sol de la cama. En las siguientes plantaciones adopte el formato b)

d) También podríamos elegir hacer las líneas entre 5x 1.20 metros = 6 metros. Esto nos daría tiempo para colocar 2 camas de 50 cm al lado de la cama central de los árboles de 60 cm, dejando 20 cm a cada lado de estas 2 camas laterales sin plantar hierba, para colocar la materia orgánica.

En este caso, tendríamos que cubrir 0,60 cm desde la cama central + 1 metro desde las camas laterales + 40 cm al lado de las camas laterales = 2 metros o 3 veces más pequeño que el área de césped, como se recomendaría.

Las propuestas "b" y "c" nos parecen una mejora en la propuesta "a", sin embargo, deben ser mejor probadas. Surgieron y ya comenzaron a usarse con éxito en el Acuerdo disputado, debido al hecho de que los árboles y los plátanos dificultan continuar aflojando mecánicamente el lecho central después de las primeras plantaciones, para que podamos seguir cultivando vegetales. La adopción de este diseño puede permitir el uso de motocultivadores y es especialmente importante para plantar vegetales que requieren tierra extremadamente suelta, como las zanahorias. También creemos que facilitará el mantenimiento de nidos de materia orgánica, aún más perfecto para árboles y plátanos.

También nos parece importante, para aquellos que están desarrollando la praxis agroforestal, reflexionar y evaluar en qué medida la necesidad de aflojar mecánicamente las camas está sucediendo porque dejamos que el pasto pase el punto y, por lo tanto, dificulta que las camas estén siempre cubiertas, lo que las hace difíciles, además de perjudicar el desarrollo de cultivos, árboles y bananos.

9.13 - Aflojar el suelo sin invertir sus capas

Es importante tratar de evitar invertir las capas del suelo, porque los seres vivos que mantienen su fertilidad son muy especializados y no siempre sobreviven cuando hacemos esto. Teniendo esto en cuenta y también la facilidad de operación, los colonos de Contestado han utilizado con éxito horquillas que permiten aflojar las camas sin invertir las capas del suelo y sin cortar seres importantes, como las lombrices de tierra. A continuación, ponemos fotos de un modelo muy bien diseñado para este uso, que se puede hacer por encargo, en un herrero.

En la primera foto, horquilla para aflojar el suelo sin invertir sus capas, en las siguientes fotos, se utiliza la horquilla.

9.14 - Importancia de la planificación

"En este contexto, debido a la facilidad del agua y al estar muy cerca de casa, continuaré con un huerto, en el sistema agroforestal. En el futuro tendremos madera, para terminar mi casa, hacer un nuevo cobertizo, terminar mi cerca, muchas cosas." (Jesuita, colono y agente multiplicador)

"Si lo hago de un lado a otro, sombreará mis camas. De aquí para allá tendré sol. Lo haré también a este respecto. (Zaqueo, colono y agente multiplicador)

Si bien utilizamos diseños muy similares para la implementación de SAF con fines diferentes, es importante tener en cuenta dónde pretendemos ir, planificando la unidad de producción agroforestal en parcelas para cada propósito.

Por ejemplo, si comenzamos a invertir en plántulas de árboles frutales relativamente caras en las SAF cercanas a nuestra casa, no será razonable cortarlas antes de que entren en producción. De esta manera, en poco tiempo nuestro jardín se mudará de casa. Como tendremos que frecuentar muchos lugares en el jardín, esta probablemente no sea la mejor manera de hacer que nuestro trabajo sea más eficiente y agradable.

Además, aunque es importante vigilar las variaciones necesarias en la gestión a medida que evoluciona el SAF, es muy importante planificar cuidadosamente y exhaustivamente todos los pasos, siempre evaluando la materia orgánica disponible y que se puede generar, lo cual es esencial para los seres humanos, mantener saludable a la Organización SAF y promover su propia sostenibilidad.

"Si planto un árbol de naranja o aguacate, ¡no lo podaré en el tronco para hacer un huerto! Entonces tenemos esta planificación." (Paraguay, colono y agente multiplicador)

9.15 - SAF con enfoque en frutas

"Aquí hay un huerto, hay un área más antigua que tiene más fruta y otra con más madera. Tenemos varios modelos, por lo que logramos cuidar 1 ha. Pero en 0.5 ha bien mantenidas, el ingreso es muy bueno y se puede tener mucha diversidad y alimentos". (Vandeí, colono y agente multiplicador)

Los diferentes contextos socioambientales en los que se desarrolla la práctica de SAF en Cooperafloresta y en los asentamientos generan diferencias importantes en la definición de diseños y selección de estrategias apropiadas para la práctica agroforestal.

En la página siguiente y en la parte superior de este, SAFs en Cooperafloresta, en condiciones montañosas y en la vecindad de fragmentos del Bosque Atlántico, determinando diseños menos alineados y menos interferencia continua tanto en el tiempo como en el espacio. En la foto de arriba, una visita de Cooperafloresta a la agrosilvicultura en la región semiárida, con la fuerte presencia de cactus y jurema, especies muy bien adaptadas para formar basura en condiciones de clima semiárido.

Reconociendo que muchos otros caminos son posibles e incluso indispensables, hemos elegido ejemplificar los principios que hemos utilizado, comenzando por formatos relativamente similares a los huertos que se encuentran más comúnmente hoy en día, buscando agregarles los elementos prioritarios para convertirse en organismos naturalmente autosuficientes.

Es relativamente común que los huertos se organicen en hileras con un solo tipo de árbol frutal, separados por espacios que varían según el tamaño final de los árboles que se pretende gestionar. También es común que las líneas de árboles frutales terminen en calles más anchas a través de las cuales fluye la producción.

Al elegir mantener la estructura general de un huerto, para transformarlo en un SAF con un enfoque en la producción de fruta, es necesario agregar algunos elementos fundamentales para que sean organismos autosustentables. Entre los aspectos de gran importancia en esta dirección destacamos:

a) Desde la implementación de los SAF, use plantas, árboles y manejo que favorezca la abundante producción de biomasa, especialmente en las bandas donde crecerán árboles y cultivos;

b) Que los SAF tienen vegetación, incluidos árboles, con vocación natural para la generación de materia orgánica, siempre renovada mediante la poda y, de esta manera, produciendo biomasa y alimentos diversificados para la vida del suelo;

c) Que todos los árboles y plantas se encuentran en ambientes para los que están ecológicamente especializados, considerando el suelo, el clima, los estratos y la sucesión natural;

d) Que los árboles para la producción de fruta se poden siempre con el objetivo de su salud y productividad.

9.16 - Viavilizando y haciendo sostenible el cultivo de fruta.

Es posible enfocar los SAF en la producción de frutas, pero también en la recolección de cultivos anuales y vegetales.

Una de las grandes ventajas de estas combinaciones es que desde una edad temprana los costos de implantación y manejo pueden pagarse con la comercialización de estos cultivos y vegetales. Este hecho también hace posible que las frutas crezcan en un mejor ambiente de cuidado.

En general, podemos planificar un SAF de este tipo de la siguiente manera: plantamos árboles frutales en el centro de camas o franjas de aproximadamente un metro de ancho, junto con cultivos anuales y árboles para la producción de materia orgánica.

Entre las camas o franjas con árboles y cultivos es importante diseñar franjas de ancho suficiente para la producción de hierba y otros abonos verdes en cantidad suficiente para que las camas estén cubiertas en todo momento y al mismo tiempo para que no haya necesidad de desmalezar y ni siquiera llevar tanta materia orgánica al punto de empobrecer las líneas.

Plantar una línea de productores de biomasa y bananos, entre una línea de árboles frutales y otra, facilita el manejo y la producción de materia orgánica. Esta línea intermedia, ya que se poda intensamente, no obstaculiza el desarrollo de los pastos de las franjas entre las líneas de los árboles, lo que permite permanecer en el SAF durante mucho tiempo. También es importante aprovechar cada poda de estas líneas para la producción de cultivos anuales, lo que puede ser decisivo para hacer que la plantación y el manejo de estas franjas y toda la SAF sea económicamente viable. En estas líneas, en las que no plantaremos árboles frutales, generalmente es útil incluir algunas especies de los sistemas de acumulación, con el objetivo de favorecer los procesos de acumulación de materia orgánica estructurante en los suelos.

En caso de que optemos por la plantación de la línea intermedia de árboles de biomasa y plátanos para la producción de materia orgánica, podemos plantar árboles con un crecimiento extremadamente rápido y un excelente rebrote, además de los plátanos, solo en los primeros años, para ayudar a crecer los frutales hasta que comienzan a producir. Cuando los árboles frutales comienzan a producir, quitamos los árboles de poda y los plátanos de estas camas y dejamos solo los frutales y los árboles que emergen de una madera excelente, pero que solo se pueden cortar una vez al año, por ejemplo: andiroba, araribá , aroeira real, castaña de Brasil, cedro australiano, ipe amarillo, rosa y morado, jatoba, jequitibá, caoba africana y peroba rosa.

En la foto de la página anterior, duranzos en una franja con eucaliptos donde se han plantado y cosechado cultivos anuales. En la misma foto en el lado izquierdo, puedes una cama con solo árboles de biomasa y vegetales. En la foto de arriba, los eucaliptos y bananos crecen junto con el ñame al final del ciclo, ya que otros cultivos anuales ya se han cosechado. A la derecha se puede ver que entre las líneas el chícharo comienza a cubrir el pasto mombaza y el suelo, trayendo nitrógeno del aire y protegiendo a la mombaza de posibles heladas.

Todo lo que dijimos en esta sección muestra que los organismos SAF, con un enfoque en la producción de frutas, tienen su sostenibilidad derivada de los mismos fundamentos que los organismos SAF con un enfoque en la producción de vegetales u otros cultivos anuales.

9.17 – Plantación directa de granos y cultivos anuales en SAFs

Esta praxis apenas comienza, ya que no tiene la misma experiencia acumulada que con vegetales. Por lo tanto, el enfoque que sigue debe entenderse como experiencias con gran potencial para ser desarrolladas y modificadas con práctica constante.

El equipo de hierba de paletas corta y arroja hierba u otra vegetación, como las escobas que se encuentran en el asentamiento Contestado, cuando no son demasiado gruesas, hasta 6 metros a cada lado. Esto hace posible que el material orgánico se corte y acumule cada 12 metros con una pasada del equipo por toda el área. Antes de hacer esto, es importante subsuelo y preparar camas con 12 metros de centro a centro, acumulando materia orgánica en la parte superior de las camas. En el primer año, dependiendo de la época del año, es posible cultivar, encima de las camas, cultivos u hortalizas, junto con la plantación de árboles de biomasa y bananos, con el objetivo de producir materia orgánica. Al año siguiente, estas camas quedarán con solo 25 cm a cada lado.

A continuación, se preparan los 11 metros de líneas, menos 1 metro del sitio de construcción.

Si la siembra comienza en la primavera, siembre el pasto guinea o mombaza, como ya se mencionó. Si la siembra se lleva a cabo en otoño, en lugar de frijoles o maíz, podemos comenzar haciendo un abono verde de invierno, como chícharo, lupino blanco y azul, linaza, avena negra o granos como centeno, trigo y guisantes, y se puede proporcionar mombaza, que sus semillas se granulan, se intercalan, como sucedió con los frijoles en la primavera. Si las semillas de mombaza no se granulan, probablemente todas serán consumidas por las aves durante este período.

Incluso si varios de los cultivos mencionados en el párrafo anterior se plantan juntos, todos se pueden cosechar al mismo tiempo, con una cosechadora, y luego se separan con tamices de tamaño adecuado. Debido a la experiencia de los colonos, las semillas de mombaza se almacenarán en el suelo y, en la primavera, germinarán fuertemente bajo la cubierta que queda después de la cosecha de abonos verdes y / o granos de invierno.

Para el cultivo de vegetales, se ha evaluado que la parte que producirá pasto para cubrirse debe ser de 3 a 4 veces más grande que la parte que se cubrirá. Sin embargo, además de la cubierta hecha con hierba, las plantas que normalmente se usan para generar cobertura también serán utilizadas por quienes practican la labranza cero. Además, en el primer año, acumularemos materia orgánica plantando una gama más amplia de pastos y, a partir del segundo año, comenzaremos a confiar en el material de poda del plátano y los árboles. Por lo tanto, en este caso, el material obtenido con pasto se complementará en gran medida y es razonable usar aproximadamente 2 veces el área a cubrir, en lugar de 3 a 4 veces. Los lechos de los árboles pueden, cuando comencemos a plantar granos, reducirse a unos 50 cm, con 25 cm de materia orgánica a cada lado, formando un nido para árboles de plátano

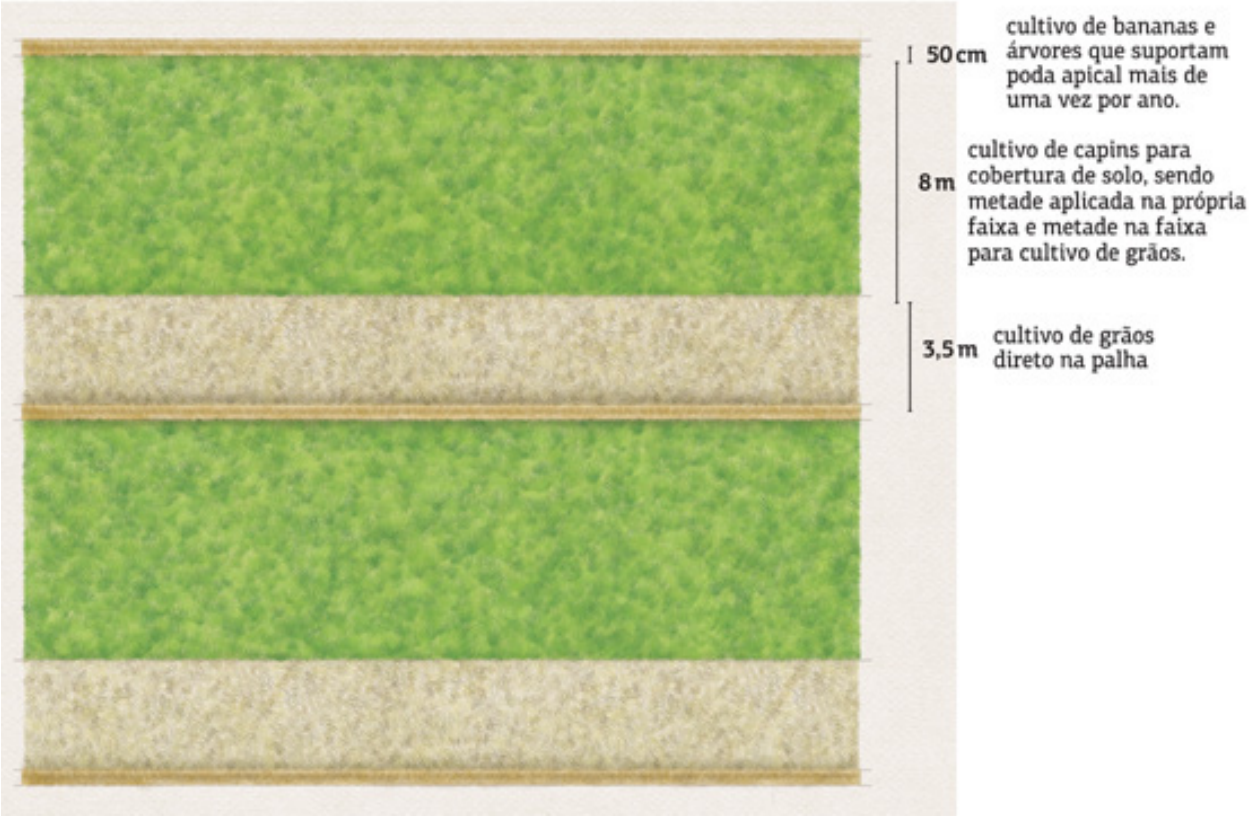
y cultivos plantados en la línea de árboles. Por lo tanto, habrá 11.5 metros entre las líneas, para las franjas de pasto y para las franjas de grano.

Si dimensionamos el rango para la producción de granos con una sembradora (en el caso del Acuerdo disputado, en un rango de 3.5 metros de ancho), habrá un rango de 8 metros de ancho para mantener permanentemente con mombaza o napier, exactamente el doble del rango que debemos cubrir agregando las camas y la tira para la producción de granos.

De acuerdo con esta dimensión, cuando la hierba es muy productiva, puede seleccionar el lado con mayor exposición al sol cuando crecen los árboles y los plátanos, para plantar la franja de grano, dando preferencia al sol de la mañana, es decir, de lado a lado norte y / o este de las camas. Sin embargo, es bueno recordar que cada vez que vamos a cultivar granos u otros cultivos, podaremos todas o casi todas las copas de los árboles y todos los tallos del plátano, dejando solo 2 ó 3 cuernos de niños y, por lo tanto, la sombra en los cultivos. Será muy pequeño.

Para preparar una franja para plantar granos dentro del césped implantado, podemos usar la veleta para cortar el pasto de la franja que queremos plantar granos, cortar y apilar el pasto al lado del lecho del árbol. Luego, el suelo se prepara de manera convencional, sacando la mombaza y nivelando bien el suelo. Después de que el suelo ha sido preparado y fertilizado, la veleta de hierba se pasa sobre la franja para la producción de materia orgánica, extendiéndola sobre un ancho de 6 metros, sobre las tiras para la producción de granos y los otros 2 más distantes al lado del lecho siguiente. . Finalmente, se evalúa la necesidad, incluso si es manual, de regresar con una parte del pasto removido de la franja de granos, para mejorar aún más su cobertura. Luego, con la sembradora para labranza cero, se siembran las tiras de grano, comenzando la práctica de la lógica de labranza cero en paja, con cobertura reforzada, para que no haya necesidad de desherbar.

Una de las principales dificultades que pueden surgir es que con la repetición de los cortes, los pastos empeoran su crecimiento, debido tanto al corte como al paso sucesivo del tractor para cortarlos. En este sentido, los elementos importantes para mejorar y monitorear constantemente son: el uso del equipo más liviano posible; la búsqueda o desarrollo de equipos cuyo corte promueve un buen crecimiento del césped y la búsqueda de césped que se adapte mejor al corte continuo por parte del equipo. Otro factor, que puede ser importante, es alternar un corte con el equipo y un corte con una desbrozadora, en este caso dejando el césped en la misma franja donde se cortó. En este contexto, tal vez la hierba de elefante se adapte mejor al manejo propuesto que la hierba mombaça, al ser cortada en pedazos pequeños por la hierba de paleta, pierde su capacidad de brotar en las camas que era problemática para el trabajo manual.


50 cm
cultivo de bananas e árvores que suportam poda apical mais de uma vez por ano.
8 m
cultivo de capins para cobertura de solo, sendo metade aplicada na própria faixa e metade na faixa para cultivo de grãos.
3,5 m
cultivo de grãos direto na palha

9.18 - SAF centrados en la cría de animales

"En esta área hay mucha fruta, estamos cosechando vegetales, pero la idea aquí es un área de 2 mil m² que permita criar animales, pollos, patos de una manera muy tranquila, con mucha comida y sombra, un ambiente agradable para ellos". Paraguay, colono y agente multiplicador)

"Prepararé el gallinero como si fuera un jardín agroforestal normal, plantaré madera, plátanos, pero plantaré una serie de plantas, incluyendo frutas que les gustan a las gallinas". (Zaqueu, colono y agente multiplicador)

Los animales generalmente se criaron en áreas donde los bosques existían naturalmente. Los suelos de los organismos forestales fueron mantenidos por el trabajo coordinado y cooperativo de los seres que lo habitaban con 5 a 6% de materia orgánica y siempre bien cubiertos de hojarasca.

Sin la dinámica de los bosques, los suelos se han empobrecido o se mantienen productivos con altas inversiones, a través de técnicas desarrolladas dentro del alcance de la agricultura artificial. Su contenido de materia orgánica disminuyó 5 o incluso 10 veces. Entre los desastres se encuentran la poca disponibilidad de nutrientes y la pérdida de estructura que hace que los suelos sean capaces de almacenar agua y suministrarla lentamente a la vegetación, manantiales y ríos. En Brasil, las áreas con pastizales son gigantescas, generando impactos gigantescos.

Al integrar animales con SAFs, es posible recuperar, si no completamente, al menos en buena parte, el funcionamiento del organismo de pastoreo, cuya vocación natural es la silvicultura. Esta acción es esencial para recuperar su fertilidad, haciendo que las familias que crían ganado sean independientes de la adquisición de insumos y energía para mantener el funcionamiento del organismo. Sobre todo, es indispensable para el buen funcionamiento del organismo planetario y para el buen vivir de los seres humanos y otros seres en la Tierra.

Los principios de funcionamiento de la naturaleza son los mismos, tanto si nos dedicamos a la agricultura como a la cría de animales. Dentro del alcance de los proyectos Agroflorestar y Flora, algunas familias han progresado en el desarrollo de esta práctica. Sin embargo, reconocemos que la producción animal no fue el foco del Proyecto Agroflorestar. Por esta razón, aunque somos conscientes de su enorme importancia y potencial, actualmente no podemos abordar el problema con la profundidad que merece. Aun así, optamos por compartir algunas indicaciones e ideas iniciales, que pueden despertar el interés de personas que ya están dedicadas a la cría de animales o que vendrán a dedicarse a la praxis de las SAF destinadas a la cría de animales.

Entre los principios fundamentales se encuentra la importancia de la presencia de árboles, realizando diversas funciones, tales como llevar agua y nutrientes de las profundidades de la tierra y reducir los vientos secos. También es esencial mantener el

suelo bien cubierto, siempre que no obstaculice la regeneración del césped. Los árboles para el suministro de madera para el suelo deben seleccionarse preferiblemente entre aquellos que pueden tener su corona podada total o parcialmente 2 o 3 veces al año. De esta manera, los pastos, así como los cultivos, también producirán madera, porque los árboles con buen crecimiento, mantenidos bajo poda constante, se espesan mucho más rápidamente que aquellos que no se podan.

Un posible diseño es alternar líneas de árboles y bananos para podar y líneas de árboles y arbustos para completar la dieta del ganado.

Al podarse dos o tres veces al año, o al menos una vez al año, los árboles y los plátanos no proyectan demasiada sombra en los pastos. El nivel de sombra que proporcionan siempre es beneficioso, tanto para el ganado como para los pastos. Por esta razón, los dibujos con líneas de árboles más cercanas, como 10 metros o menos y podadas intensamente, generan más ramas, madera, raíces y toda la dinámica que sostendrá al organismo de pastoreo. Cuando las líneas de árboles se colocan en pastos, no integrados con SAF, las líneas a menudo se plantan muy separadas, porque los árboles no se podan continuamente.

Lo ideal es formar primero los SAF y luego recibir el ganado. Si este es el caso, se pueden utilizar las técnicas utilizadas para la formación y el establecimiento de SAF con otros enfoques. Entre ellos, destacamos las técnicas utilizadas para la formación de SAF con un enfoque en los granos, que tienen una estructura muy fácilmente adaptable a lo que sería adecuado para los pastos.

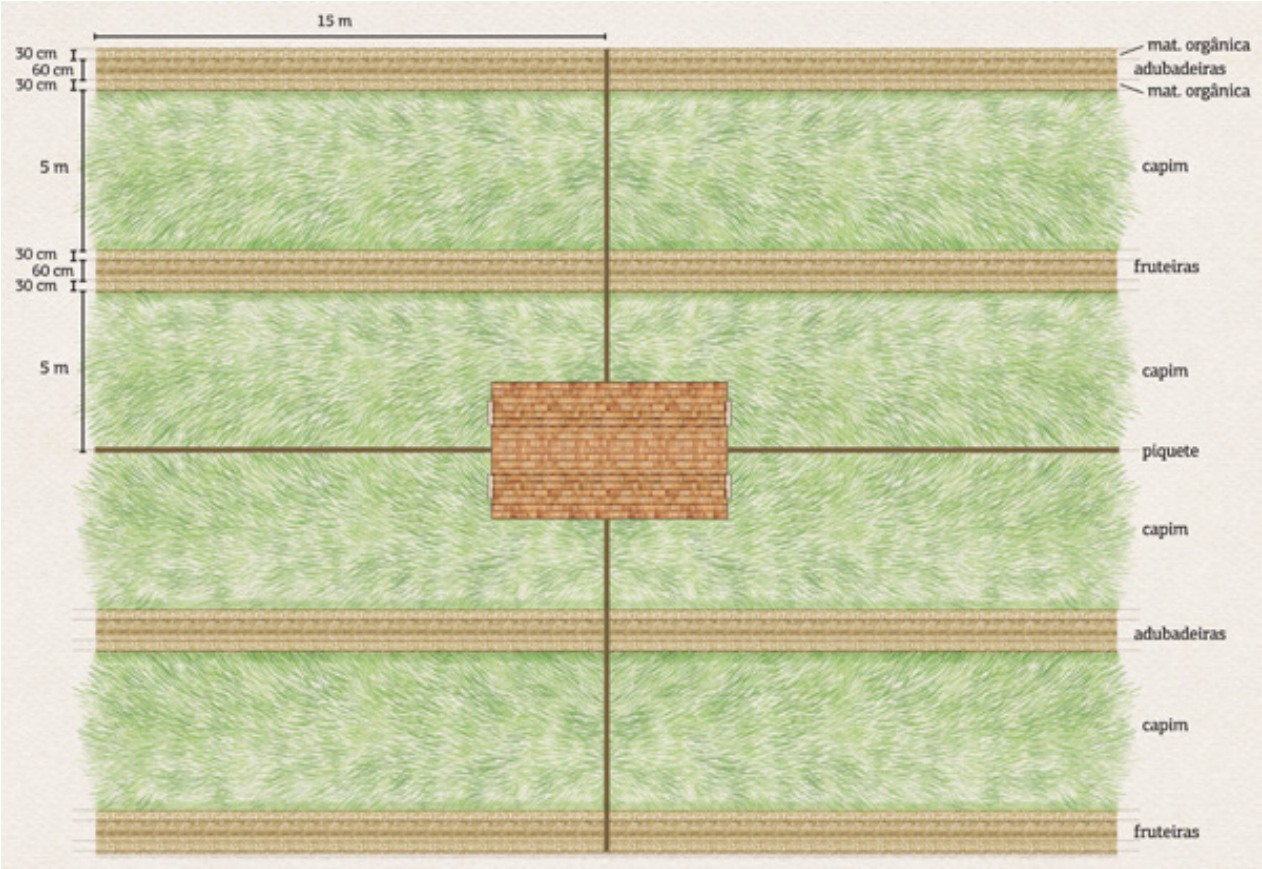
Si tenemos que establecer SAF en pasturas que ya tienen ganado, una idea podría ser aislar bloques dentro de las pasturas y construir gradualmente, de esta manera, cada bloque formado, especialmente al romper los vientos, traería beneficios a los demás.

Idealmente, todo lo que discutimos debe pensarse en el contexto de las metodologías de pastoreo rotacional, que no podemos presentar en este momento, pero que tienen mucha experiencia práctica entre familias establecidas y dentro del alcance de la agricultura familiar y agroecológica, además de un gran progreso técnico y conceptual.

Los fundamentos que se han abordado en relación con los pastos dirigidos al ganado, también se aplican a la creación de pequeños animales como pollos, patos, cerdos, etc.

En el asentamiento Mário Lago, algunas parcelas se iniciaron con la producción de vegetales, pero con miras a su futura estructuración para la cría de pollos. El plan consiste en plantar hileras con árboles de biomasa y bananos intercalados con franjas de césped e hileras con árboles frutales que pueden podarse más o menos intensamente. En el futuro, el área para la producción de pollo se dividirá en al menos 4 potreros. Se planea la construcción de gallineros centrales con salidas independientes a los potreros. El manejo debe basarse en experiencias que se ocupen del pastoreo rotativo, incluso sin el componente del árbol.

La diferencia fundamental en la propuesta SAF es la plantación de árboles y plátanos que se podarán al menos 3 veces al año, para proporcionar cobertura del suelo, hacer que la vida del suelo sea más dinámica y, por lo tanto, proporcionar alimentos para los pollos y fertilidad para el crecimiento de la tierra, pastos y árboles frutales.


15 m
30 cm
60 cm
30 cm
5 m
30 cm
60 cm
30 cm
5 m
mat. orgânica
adubadeiras
mat. orgânica
capim
fruteiras
capim
piquete
capim
adubadeiras
capim
fruteiras

9.19 - La planificación del organismo granja

"Al planificar la producción a corto, mediano y largo plazo, puede obtener ingresos durante todo el año. Tenemos árboles que darán un rendimiento económico en 30 años a partir de ahora para el rábano y la rúcula que producen en 25 días". (Paraguay, colono y agente multiplicador)

Antes de comenzar a planificar los SAF, es importante reflexionar mucho sobre la vocación socioambiental. Se deben considerar muchos factores, como el clima, el suelo, la disponibilidad de materia orgánica, la disponibilidad de agua para riego, la distancia a los probables consumidores finales, el tamaño del lote, las personas con las que contamos para llevar a cabo el trabajo, las personas que se alimentarán con los productos y sus productos, gustos y muchos otros, que incluyen el gusto de la familia campesina por posibles actividades productivas.

En ambos asentamientos, también es importante y factible planificar SAF para la siembra de frutas, verduras y también para los otros cultivos anuales importantes para la alimentación de las familias, incluidos los granos. La producción de grandes cantidades y diversidad de vegetales está muy avanzada tanto en el Acuerdo Mário Lago como en el Acuerdo Disputado. La producción de fruta viene después. También se han producido algunos granos y cultivos (como la mandioca), pero producir la mayoría de los granos que necesitan, al menos para su alimentación, sigue siendo un gran desafío para las familias asentadas en ambos casos tratados.

Los lotes de Mário Lago tienen 1.7 ha, es decir, 17,000 m². En solo 500 m², muchas familias pudieron obtener alimentos e ingresos satisfactorios de las SAF. Sin embargo, en estos 500 m², no se contaron las áreas para la producción de materia orgánica. Si consideramos un área 4 veces mayor para la producción local de materia orgánica, llegaremos a los 2.500 m². Estas áreas, a pesar de generar buenos ingresos, también requieren mano de obra considerable. Considerando que la producción de hortalizas es una gran vocación en el contexto del asentamiento Mário Lago, sería equilibrado considerar áreas de 4 mil m² destinadas a la producción de hortalizas. Las parcelas del mismo tamaño, destinadas a la producción de granos y otros cultivos anuales grandes, como la yuca, serían suficientes para la alimentación de las familias, y seguirían generando excedentes para su comercialización. Lo mismo puede decirse sobre la producción de fruta. Para los animales pequeños, pueden ser demasiado grandes. Sin embargo, estas consideraciones y las percepciones que hemos reunido de las familias establecidas nos dan la certeza de que la planificación de los lotes puede satisfacer todas las necesidades de apoyo sostenible de las familias. La producción de verduras, seguida de la producción de frutas, es la gran vocación para la generación de ingresos. La producción de pequeños animales, granos y cultivos es muy importante para la producción de alimentos de alta calidad para las familias, y tiene el potencial de generar algunos excedentes para la comercialización.

En el Acuerdo disputado, las parcelas son al menos seis veces más grandes que en Mário Lago. La producción de verduras ha sido la principal fuente de ingresos para las familias. Sin embargo, en condiciones locales, la producción de especies templadas o subtropicales: manzana, pera, durazno, membrillo, higo, ciruela, nectarina, nuez, castaño portugués, cítricos, mora, cereza, cereza del río grande, guabiroba, guabiju , guayaba de montaña, uvaia, araçás, jaboticaba, piñones, yerba mate, espinheira santa, sasafrás de canela, canela y muchos otros - pueden, a mediano plazo o en algunos casos a corto plazo, dar un retorno más pacífico para las familias, que centrarse permanentemente en verduras. Después de la producción de fruta, las SAF que se centran en la producción de granos también nos parecen tener una gran vocación en el contexto del Acuerdo disputado.

En el caso del asentamiento Mário Lago, la mayoría de las familias entienden que el tamaño del lote de 1.7 ha es demasiado pequeño para el ganado. En el Contestado, los lotes, de más de 10 ha, permiten criar ganado, incluso si no es la opción más rentable, siempre que la cantidad creada esté limitada por la posibilidad de producir alimentos para ganado y pastos en el propio SAF y la creación comienza, preferiblemente, después del establecimiento de una SAF autosostenida para este propósito.

La creación de pequeños animales, como pollos y cerdos, especialmente cuando se hace para producir alimentos de calidad para sus propias familias, nos parece una gran vocación en ambos casos. En este caso, es importante considerar no solo el precio de mercado, sino, sobre todo, que los alimentos de origen animal producidos inhumanamente por la agricultura artificial son muy perjudiciales para la salud humana. Tampoco nos parece imposible hacer un esfuerzo adicional para satisfacer las necesidades de consumo de este tipo de producción, cuando proviene de consumidores comprometidos con el Proyecto de Reforma Agraria Agroecológica Popular y Agroecológica.

En ambos casos, la planificación para la implementación de SAF con el enfoque ya discutido a largo plazo de la unidad en su conjunto es de fundamental importancia.

10 - Referencias basadas en la praxis agroforestal para usos de vegetación en SAF

"Una planta con buen suelo, una ubicación adecuada, en condiciones que sean mínimamente similares a las de su origen, un consorcio adecuado, no será tan atacada. Algunas veces una plaga corta una planta que está en malas condiciones. Si quieres producir tomates en verano, ¡es difícil! ¡No puedes salir y plantar todo junto sin llegar y entender el bosque! ¡Entra ahí y observa los pisos, la vida útil de cada planta! En un bosque, ¿ves solo un tipo de árbol? ¿Ves todo del mismo tamaño? ¿Ves el suelo desnudo? ¡Hay plantas cerca del suelo, árboles medianos, altos y emergentes! En la agricultura debe ser lo mismo, hay que colocar las plantas de manera que una colabore con la otra, como lo hace la naturaleza. El árbol de papaya es un estrato emergente y pronto se va, por lo que está junto con el árbol de mango. He cosechado mucha papaya y no ha molestado en absoluto al árbol de mango".

Paraguay, colono y agente multiplicador)

Si nos quedáramos solo en los fundamentos y conceptos geniales agregando pocos ejemplos ilustrativos, correríamos menos riesgo de cometer errores. Sin embargo, en la praxis agroforestal, se trata la selección de plantas para diferentes funciones. También es un hecho que los conceptos y principios pueden entenderse y probarse más fácilmente cuando se habla de sus aplicaciones.

Nuestros conceptos, así como los de cada persona que se dedica a la praxis agroforestal, cambian con el tiempo con la praxis. Sin embargo, las plantas que recomendamos para este o aquel uso, cambian mucho más rápido. Por esta razón, a pesar de que todas las referencias colocadas en este capítulo y en este libro se basaron en la experiencia y la práctica, deben verse solo como un posible punto de partida y nunca como una palabra final.

Tampoco podemos olvidar que la mayor base para la praxis agroforestal es la naturaleza orgánica de la vida en cada parte del planeta Tierra. Por lo tanto, es esencial que el órgano que realiza la función esté perfectamente adaptado a su función en el contexto que la realizará. Entonces, antes de usar cualquiera de las plantas que ponemos en las tablas y ejemplos, la primera pregunta es si la planta se adapta bien a la condición del clima, el suelo, la pendiente, la exposición al sol y otras características del medio ambiente.

Todo puede variar mucho, dependiendo de las situaciones ambientales e incluso de la gestión personal. Cuando se usan referencias, deben ser probadas y mejoradas por personas y procesos colectivos, con el objetivo de desarrollar una praxis agroforestal. En el contexto de estas consideraciones, hemos optado por publicar las siguientes referencias.

10.1 - Uso de sucesión y estratificación en consorcios entre cultivos, incluidas las hortalizas

"En un módulo de 500 m², la persona toma 20, 30 especies de productos y ve la producción de árboles en 7, 10 y 40 años. Un árbol de cedro y caoba, la gente comienza tener otra visión." (Zaqueo, colono y agente multiplicador)

Las sugerencias de consorcio presentadas se basan en experiencias concretas y también en la experiencia con la aplicación de los conceptos de sucesión y estratificación para el desarrollo de consorcios. Nunca está de más recordar eso el espacio entre plantas y los ciclos cambian con el suelo, el clima y la estación. A veces, el comportamiento de una especie cambia de manera diferente a como lo hace el otro, cuando pasamos de un contexto ambiental a otro. Entonces, aún que hemos tenido éxito en una ubicación y clima, lo mismo puede no suceder en otro lugar y clima. Esto es cierto para los consorcios mismos, pero, sobre todo, para posible espacio y número de líneas, en el mismo sitio de construcción.

En un suelo más fértil, en un clima favorable y con buena humedad, las plantas se hacen más grandes y deben plantarse con mayor distancia uno de los otro Lo contrario ocurre en condiciones menos favorables, en las que es importante acercar las plantas, tanto para cubrir mejor el suelo como para mantener productividad por área a niveles más satisfactorios. Aun así, elegimos para sugerir espacios basados en contextos reales,

de modo que las sugerencias ser más fácil de entender y no ser demasiado abstracto. Sin embargo, estos deben adaptarse, así como los plazos para la cosecha, de acuerdo con el estaciones, fertilidad del suelo y conocimiento acumulado por cada persona o grupo.

La única certeza que tenemos es asociarnos sobre la base de la estratificación y la sucesión vale la pena, aunque requiere un gran esfuerzo personal, entender cómo aplicar la lógica de sucesión y estratificación en las condiciones en que cada persona trabaja. Creemos que este compromiso trae muchos resultados: alimentar a las familias, generar ingresos, restaurar y conservar los suelos. Así, el esfuerzo y las posibles fallas iniciales se verán enormemente recompensados para aquellos que persisten en reconstruir y mejorar esta aplicación práctica de los conceptos de estratificación y sucesión.

"Hay una manera para poder establecer el consorcio, los que se irán con 30 días, 60 días, 90 días "(Clailton, colono).

TABLA GENERAL

SUGERENCIAS SOBRE EL ESTRATO Y LA POSICIÓN EN LA SUCESIÓN DE ALGUNAS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS Y HORTALIZAS

Estrato	Ocupa	Grupos de sucesión					
		Hasta 45 días	Hasta 90 días	Hasta 120 días	Hasta 6 meses	Hasta 12 meses	Hasta 18 meses
Emergente	20%	Chipilín	Girasol	Maíz	Okra	Higuerilla	
			Maíz verde	Ajonjolí			
Alto	40%		Coliflor	Tomate	Nescafé	Yuca	Ch. gandul
			Brócoli	Chícharo	Berenjena	Ch. gandul	Casia
			Mijo	Cebollino	Albahaca	Yacón	Algodón
			Sorgo	Repollo	Chile	Albahaca	
			Ejotes	Trigo	Chile		
			Frijol de enredo	Chile			
				Jamaica			
				Berenjena			
				Col			
Medio	60%	Lechuga colocha	Lechuga americana	Papa dulce	Cebolla	Ñame	Zarzamora
		Lechuga morada	Arroz de 3 meses	Lechuga candiense	Chile cambuci	Pimienta Malagueta	
		Rábano	Achicoria	Linaza	Mafafa	Frambuesa	
		Arúgula	Lechuga	Ajo puerro	Arroz	Arracacha	
		Cilantro	Nabo forrajero	Zanahoria	Haba	Ajo	
			Acelga	Remolacha		Platanillo	
			Nabo	Apio		Cardo	
				Arroz		Mafafa	
				Calabacita			
Bajo	80%		Frijol negro	Canavalia	Manía	Jengibre	Piña
			Berro	Sandía	Perejil	Ajo puerro	Azafrán
			Frijol pinto	Camote morado	Menta	Orégano	
			Pepino	Melón	Calabaza	Poleo	
			Pepino silvestre	Espinacas		Yuquilla	
			Frijol de suelo	Soya		Mejorana	
						Mariposa	
						Mafafa	

Intentaremos explicar las ideas contenidas en la Tabla general a través de varios ejemplos de consorcios basados en sucesión y estratificación. Una de las prácticas más importantes para los consorcios basados en la sucesión del trabajo es cosechar las plantas antes de que comiencen a envejecer. Se observa en la práctica que, cuando las plantas comienzan a envejecer, se produce como una transmisión de la información de envejecimiento a las otras plantas, que tienden a amarillear. Al contrario de lo que sucede cuando las plantas son verdes, sanas y vigorosas, cuando parece que todo el sistema se vuelve verde vigorosamente.

"Es hermoso, me gusta pasar tiempo aquí, me gusta lo que nos da a cambio. No entendí el consorcio. Aprendimos en el colectivo". (Clailton, colono).

CONSORCIOS PARA RENOVACIÓN DE 45 DÍAS

Tabla 2

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	Porcentaje de siembra
Emergente	20%	Crotoñaria juncea	45	20 cm X 20 cm	20 cm X 1 m	20 %
Medio	60%	Lechuca rizada o morada	45	20 a 35 cm X 25 a 35 cm	Igual al monocultivo	100 %
Medio	60%	Rábano o rúcula o cilantro	25 a 30	20 cm X 20 a 15 cm	Igual al monocultivo entre las líneas de lechuga	80%
Total aproximado de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						200 % = 2 camas

Obs: Esta propuesta está optimizada para lechuga. La crotalaria para el abono verde, cosechada después de 45 días, como está emergiendo, ocupando solo el 20% de su estrato es beneficiosa para los estratos inferiores. La base conceptual para su inclusión fue la estratificación.La inclusión de rábano o rúcula o cilantro o líneas alternas, una con cada una de ellas, se basó en la sucesión, porque a los 30 días cuando se cosechan, la lechuga aún está lejos de haberse desarrollado por completo. Sin embargo, deben cosecharse a los 30 días, con raíces y todo, tan pronto como estén en su lugar, si no comienzan a perturbar a la lechuga, debido a la sombra y al envejecimiento de la información que comienzan a transmitir.

CONSORCIOS PARA RENOVACIÓN DE 90 DÍAS

Tabla 3

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz verde o girasol	90	8 plantas/m2 (denso) (maíz denso). El girasol puede ser, pero varía según el tamaño de la cama	línea central cada m, con 2 semillas por hoyo, si es girasol variedad pequeña siembra más pozos / m	25 %
Alto	40%	Repollo	65 a 90	50 cm X 1 m	60cm x 90cm (dos filas a los lados de la cama	92 %
Medio	60%	Lechuca o achicoria o lechuuga pan de azúcar o acelga o nabo	45 a 60	20 a 35cm x 25 a 35cm; acelga 40cmx40cm	Igual al monocultivo. En las filas de repollo, una entre cada repollo. Acelga entre coles y en la línea central cada 40 cm	80 % Acelga 77 %
Medio	60%	Rábano o rúcula o cilantro (los dos últimos, en este caso, sólo por plántulas)	25 a 30	20cmx5a15cm	Igual al monocultivo entre las líneas de lechuga	80%
Total aproximado de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						277 % = 2.77

Obs: Esta propuesta está casi optimizada para lechuga o achicoria o lechuga pan de azúcar o acelga o nabo. En monocultivo podría haber hasta 5 líneas o 3 líneas en el caso de acelgas de solo una de ellas. En dos de las 5 líneas optamos por plantar la mitad de las plantas para este 80%. En el caso de lechuga, achicoria, acelga o nabo, incluso podría haber alternancia entre ellos en las 5 líneas. El maíz y el girasol para la fertilización (para las semillas tardaría aproximadamente 100 días) ingresaron ocupando el 25% de su estrato, porque a medida que emerge en este nivel de ocupación es beneficioso para los estratos inferiores. Por estratificación solo pudimos colocar una calle central de repollo cada 60 cm. Sin embargo, como el repollo solo alcanza su pleno desarrollo después de un tiempo de cosecha de todos los demás vegetales, debido a la sucesión, lo colocamos muy cerca de su espacio en monocultivo, ocupando aproximadamente el 92% de su estrato. El rábano o la rúcula o el cilantro se incluyeron debido a la sucesión, porque a los 30 días, cuando se cosechan, los otros vegetales están lejos de haberse desarrollado por completo. Sin embargo, deben cosecharse con raíz y todo después de 30 días, si no molestan a los demás, debido a la sombra y la información de envejecimiento.

Tabla 4

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz verde o si se quiere maduro se aumenta el tiempo de cosecha	90	8 plantas/m2 (denso)	1.20 X 1 m con 2 semillas por hoyo (2 pl. cada 1.2 m^2)	20 %
Alto	40%	Ejotes o frijol	90	1 m X 0.6 (Con 2 semillas)	1.20m x 1m en la misma línea, en los huecos de maíz con 2 semillas.	50 %
Medio	60%	Arroz de 3 meses	90	30 x30cm	2 líneas entre las líneas de maíz y ejotes o frijoles	50 %
Medio	80%	Frijol de suelo o frijo de enredo	60 a 90	30 x 30 cm	Igual al monocultivo, de preferencia sin hacer coincidir con las líneas	100%
Área de plantación multiplicada aproximadamente por:						220 % = 2.20
Obs: Optimizadas para frijoles de suelo o frijol de enredo, las otras plantas entran debido a la estratificación, para lo cual están aproximadamente en el límite ideal						

Tabla 5

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz verde	90	8 plantas/m2 (denso)	1.20 X 1 m con 2 semillas por hoyo (2 pl. cada 1.2 m^2)	20 %
Alto	40%	Ejotes o frijol	90	1 m X 0.6 (Con 2 semillas)	1.20mx1m en la misma línea, entre los tallos de maíz (en una estaca, que puede ser yuca de unos 60 cm, enterrada a 20 cm)	50 %
Medio	60%	Arroz de 3 meses	90	30 x30cm	2 líneas entre las líneas de maíz	50 %
Bajo	80%	Pepino o sandía	40 a 90	Pepino 1.20 m X 30 cm; sandía 3 X 3 m	Pepino = 60 cm x 1.20, en la línea de maíz entre un tallo de maízy un ejote o frijo; Sandía = 3x4m entre hileras de maíz	50%
Área de plantación multiplicada aproximadamente por:						170%=1.70 o 190%=1.90
Obs: El maíz, los frijoles y el arroz entran debido a la estratificación para la cual están aproximadamente en el límite de densidad ideal. El pepino por ser de estratos bajos entraría en el espacio del monocultivo, pero como cubre muchas de las otras plantas, es el 50% de la densidad y la sandía, por la misma razón, se acentúa un poco menos con el 75%, para no molestar a los otros cultivos. El consorcio puede durar 90 días con arroz de 3 meses y la okra se cosecha hasta 3 meses, pero puede durar hasta 5 meses, con otra variedad de arroz y en situaciones más favorables para la okra.						

Tabla 6

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz o maí verde u okra o ajonjolí	90 a 120	8 plantas/m2 (denso)	Línea central cada m con 2 semillas por hoyo, si es sésamo, con 10 semillas / hoyo	20 %
Alto	40%	Brocol, repollo o coliflor	90 a 120	1.00 X 0.6 m	Dos líneas cerca de los bordes con 1 planta por metro	50 %
Medio	60%	Lechuga o achicoria o escarola pan de azúcar o nabo.	45 a 60	20 a 35 cm X 25 a 35 cm	Igual que en monocultivo. En las filas de repollo, una entre cada repollo.	80 %
Bajo	80%	Rábano o rúcula o cilantro (los dos último solo con plántulas)	25 a 30	20 cm X 5 a 15 cm	Igual que en monocultivo (entre líneas de lechuga u otras)	80%
Área de plantación multiplicada aproximadamente por:						235%=2.35
Obs: Esta propuesta está casi optimizada para lechuga o achicoria o escarola o acelga o nabo. En monocultivo podría haber hasta 5 líneas o 3 líneas en el caso de la acelga. En dos de las 5 líneas optamos por plantar la mitad de las plantas por este motivo el 80%.						

Las fotos ejemplifican el consorcio de la Tabla 6, la foto de la izquierda a los 50 días, la foto de la derecha a los 60 días. La rúcula se cosechó con raíces y todo después de 30 días, la escarola comienza a cosecharse en la foto de la derecha. Después de la cosecha de escarola, habrá una calle central en okra y dos calles laterales con brócoli. En la foto de la izquierda, puedes ver la okra con las hojas un poco confundidas con las del eucalipto, a la derecha, puedes ver claramente una okra a cada lado del eucalipto.

Las fotos de arriba son de la misma área. Los plátanos, de alrededor de 1 año de edad, fueron podados por completo para el próximo ciclo, dejando solo de 2 a 3 niños con cuernos, para producir materia orgánica y liberar la cama para la próxima cosecha. El eucalipto tenía su falda podada suavemente y después de alcanzar unos 4 metros de altura, tenía alrededor del 90% de su dosel podado (poda apical) como en la foto en la parte superior, para la producción de materia orgánica y luz de apertura, siempre que Se planta un nuevo ciclo de verduras. En la foto superior a la derecha, el área que se está preparando para un nuevo ciclo, que se muestra en las fotos a continuación, poco después y unos 25 días después de la siembra.

CONSORCIOS PARA RENOVACIÓN DE 120 DÍAS – CONTINUACIÓN

Tabla 7

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz o maí verde u okra o ajonjolí	90 a 120	8 plantas/m2 (denso)	Línea central cada m con 2 semillas por hoyo, si es sésamo, con 10 semillas/hoyo	20 %
Alto	40%	Brocol, repollo o coliflor	90 a 120	1.00 X 0.6 m	Dos líneas cerca de los bordes con 1 planta por m.	50 %
Medio	60%	Zanahoria o betabel	90 a 120	Zanahoria 20 X 10 cm; Betabel 25 X 10 Cm	Igual que en monocultivo.	80 %
Medio	60%	Rábano	25	20 cm X 5 a 15 cm	(Misma línea de zanahoria o betabel, como el monocultivo)	80%
Total de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						275 o 255% si brocoli

Obs: Consorcio optimizado para zanahorias o betabel, el rábano ingresa debido a la sucesión, sin preocuparse por las zanahorias o el betabel, e incluso las semillas pueden caer juntas, las otras plantas ingresan según la estratificación.

Tabla 8

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz o maí verde u okra o ajonjolí	90 a 120	8 plantas/m2 (denso)	Línea central cada m con 2 semillas por hoyo.	25 %
Alto	40%	Tomate o frijol o maíz	120	1.00 X 0.6 m (2 líneas por cama)	Cada metro entre el maóz (en una semilla de yuca de 60 cm plantada en posición vertical, con 20 cm enterrados)	25 %
Medio	60%	Lechuga crespa o roja	40	20 a 25 cm X 30 cm	4 hileras con plantas cada 20 cm, 2 en los bordes y 2 cada 30 cm.	100 %
Medio	60%	Rábano o rúcula o cilantro (los dos último solo con plántulas)	25 a 30	20 cm X 5 a 15 cm	30 cm x20 cm (1 entre lechugas y 2 entre los camotes)	70%
Bajo	80%	Camote	90 a 120	30 cm X 40 cm	3 líneas entre hileras de lechuga con plantas cada 40 cm.	100 %
Total de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						320%=3.20

Obs: Este consorcio está optimizado para lechugas y batatas. Esto es posible porque a los 40 días cuando vamos a cosechar la lechuga, la batata apenas comienza a cerrar la cama, dejando que la lechuga salga. También favorece un poco, la lechuga es más alta que la papa. El rábano, la rúcula o el cilantro fueron posibles porque se cosecharán antes que la lechuga y mucho antes de que las batatas cubran el suelo y produzcan. El principio de estos dos primeros consorcios es la sucesión. Las otras plantas se colocaron debido a la estratificación, estando en el límite posible. En el caso de los tomates, que cierran mucho, fue necesario disminuir del 40% al 25% en relación con el monocultivo. Otra ventaja de este consorcio es que los tomates, al estar mucho menos densamente plantados que en monocultivos y en el contexto de un organismo más completo, tienen menos probabilidades de enfermarse.

Tabla 9

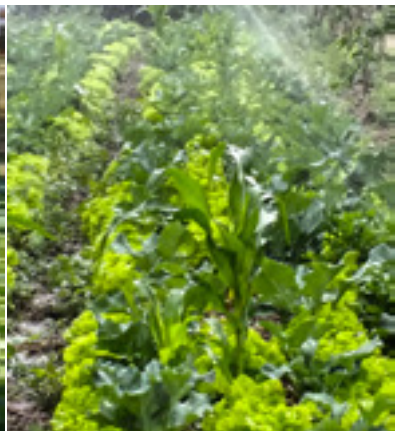
Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz o maí verde u okra o ajonjolí	80 a 120	8 plantas/m2 (denso)	Línea central cada m con 2 semillas por hoyo.	25 %
Alto	40%	Brocoli, repollo o coliflor	90 a 120	1.00 X 0.6 m	Dos líneas cerca de los bordes con 1 planta por metro	50 %
Medio	60%	Papa	90	50 cm X 30 cm	50 X 30 cm	100 %
rea de plantación multiplicada aproximadamente por:						170%=3.70

Obs: El consorcio está optimizado para papas. Las otras plantas se colocaron en base a la estratificación, porque a este nivel la ocupación de los estratos es beneficiosa para la papa.

Tabla 10

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz o maí verde u okra o ajonjolí	80 a 120	8 plantas/m2 (denso) Ajonjolí 40 pl/m^2	Línea central cada m con 2 semillas por hoyo, si es sésamo, con 10 semillas/hoyo	20 %
Alto	40%	Brocol, repollo o coliflor o berenjena o pimiento	80 a 120	Berenjena y jiló = 120x80cm Repollo, Repollo, Brócoli, Coliflor = 80x50 cambuci = 150x50cm	Igual que el monocultivo, en el caso de Repollo, Broccoli o Coliflor 2 calles por camellón, los otros una calle camellón.	100 %
Medio	60%	Lechuga, si el repollo está arriba, la lechiga rizada se formará más rápido	40 a 45	25 a 30 cm X 30 cm	3 líneas cada 30 cm, una de las líneas entre las dos coles y dos en los bordes. En las líneas de repollo entre las coles, cada 40 cm.	80 %
Medio	60%	Rábano, rúcula o cilantro	25 a 30	25 cm X 10 cm	4 líneas cada 10 o 15	80%
Total de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						280%=2.8

Obs: El consorcio está optimizado para lechuga. La inclusión de rábanos, rúcula o cilantro o filas alternas, una con cada una de ellas, se basó en la sucesión, porque a los 30 días, cuando se cosechan, los otros cultivos aún están lejos de haberse desarrollado por completo. Sin embargo, deben cosecharse con raíces y todo después de 30 días, tan pronto como estén listos, si no se interponen en el camino, debido a la sombra y la información sobre el envejecimiento. El maíz, la okra o el ajonjolí tienen una densidad reducida debido a la estratificación, porque, en este nivel de ocupación de los estratos, se benefician otros cultivos. Los otros cultivos en el estrato superior entran en sucesión porque aquellos en el estrato medio ya se habrán ido y por estratificación en relación con el maíz, la quingombó o el ajonjolí.



Consorcio de la tabla anterior, en dos áreas y formas diferentes. En la foto de la izquierda con 27 días, todavía con una porción de rábano, lechuga, berenjena y maíz verde. En la foto de la derecha con 30 días, el rábano ya ha sido cosechado y puedes ver lechuga, brócoli y maíz.

CONSORCIOS PARA RENOVACIÓN DE 180 DÍAS

Tabla 11

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz u okra o ajonjolí	80 a 180	8 plantas/m2 (denso) Ajonjolí 40 pl/m²	100 x 100 cm con 2 semillas por hoyo, si es ajonjolí, 10 semillas / hoyo	20 %
Alto	40%	Berenjena o Jiló o Repollo o Pimiento cambuci o dedo de niña	90 a 180	Berenjena y jiló = 120x80cm Repollo = 80x50 Pimiento cambuci = 80x50cm	Entre las calles de maíz u okra Berinjela o Jiló = 120 x160 cm; Col = 120 x 65 cm Pimientos = 100 x 80 cm.	50 %
Medio	60%	Arroz de 4 meses	90 a 120	Líneas a cada 30 cm con 40 semillas/m	Línea simple entre cada línea doble de frijoles	60 %
Bajo	80%	Frijol de suelo o de enredo	90	30 cm X 30 cm	Líneas dobles de 20 x 30 cm, cada línea doble a 40 cm de la otra.	100%
Área de plantación multiplicada aproximadamente por:						230%=2.3

Obs: El consorcio está optimizado para frijoles de suelo o enredo. Las otras plantas se colocaron sobre la base de la estratificación, porque a este nivel la ocupación de los estratos es beneficiosa para el cultivo principal. Para plantar en el campo, sin camas, se sugiere fertilizar los pozos individualmente.

CONSORCIOS PARA RENOVACIÓN DE 1 AÑO

"Hemos podido demostrar en la práctica que la producción de agrosilvicultura es diversa, abundante, produce alimentos para la familia, pero también para su comercialización. Y los que hacen agroforestería les dicen a los demás. Esto está formando una corriente mucho mayor, también para otros asentamientos y movimientos sociales en todo Brasil. Este tipo de conciencia necesita crecer. Es un proyecto para toda la sociedad brasileña ". (Keli, colono)

Tabla 12

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz u okra o girasol	80 a 120	8 plantas/m2 (denso)	Línea central cada 120 cm con 2 semillas por hoyo.	20 %
Alto	40%	Berenjena, jiló o repollo	90 a 120	120 X 80 cm Repollo 80 x 50 cm	Línea central cada 1m, la yuca plantada en posición vertical, con varetas de 60 cm, enterrados 10 cm para crecer vigorosamente en el estrato correcto	50 %
Alto	40%	Yuca o yacón	180 a 360	100 X 80 cm	Línea central cada metro.	40 %
Medio	60%	Zanahoria o betabel	70 a 120	Zanahoria 20X10 cm Betabel 25x10cm	Lo mismo que en monocultivo	100%
Medio		Rábano, arúgula o cilantro (por plántulas)	25 a 30	20 cm x 5 a 15 cm	Lo mismo que en monocultivo	80%
Bajo	80%	Gengibre	360	60 cm X 50 cm	En línea con la berenjena, cada 50 cm sin coincidir con ella.	100 %
Total de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						390%=3.90

Obs: Basado en la sucesión, el consorcio fue diseñado para recolectar 3 ciclos de producción. El primero termina a los 30 días con la cosecha de rábano o arúgula o cilantro. El segundo ciclo está optimizado para zanahorias y remolachas, donde se colocaron, en base a la estratificación de berenjena, jiló o col, en el estrato superior y maíz o okra o girasol en el estrato emergente, con densidades adecuadas para no obstaculizar el desarrollo de plantas del mismo ciclo. . El tercer ciclo comienza a los 120 días, cuando se debe cerrar la cosecha de las plantas del segundo ciclo, para no dañar las del tercer ciclo, que está optimizado para el jengibre y tiene yuca o yacón con el 40% de la densidad de monocultivo, porque este nivel de ocupación favorece al jengibre

Tabla 13

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz u okra o girasol	80 a 120	8 plantas/m 2 (denso)	Línea central cada 120 cm con 2 semillas por hoyo.	20 %
Alto	40%	Yuca	180 a 360	1.0 x 0.80m, plantado en posición vertical, con varetas de 60 cm, enterrado 10cm para crecer vigorosamente en el estrato correcto	Línea central cada 120 cm entre maíz en total 120 x 150 cm	44 %
Medio	60%	Ñame o arracacha o cebolla o ajo o ajo puerro	240	Ñame o arracacha 2 líneas en los bordes, cada 50 cm; las otras 4 líneas; cebolla cada 15 cm, ajo cada 10 cm y puerros cada 40 cm	Igual que el monocultivo	100 %
Medio	60%	Lechuga o Achicoria o o acelga o nabo	45 a 60	20 a 35cm x 25 a 35cm; acelga 40cmx40cm	Lo mismo que en monocultivo	100%
Medio	60%	Rábano, arúgula o cilantro (por plántulas)	25 a 30	20 cm x 5 a 15 cm	Lo mismo que en monocultivo (entre líneas de lechuga)	80%
Total de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						344%=3.44

Obs: Este consorcio está optimizado para 3 grupos del mismo estrato, pero dominante en diferentes momentos. Para la cosecha a los 30 días, puede elegir entre rábano, rúcula o cilantro o incluso a las 3 al mismo tiempo, siempre que se turnen en diferentes líneas. Para cosechar entre 45 y 60 días, puede elegir entre las 4 especies (lechuga, achicoria,acelga y nabo) o también por turnos entre ellas, a excepción de la acelga, que se planta más ampliamente. Para cosechar alrededor de 240 días podemos elegir entre ñame, arracacha, cebolla, ajo o ajo puero. La siembra simultánea de una planta de cada uno de los 3 grupos en el mismo espacio que los plantaríamos en monocultivo es factible y aconsejable debido a la sucesión. La estratificación, por otro lado, hace que la siembra de yuca y maíz a las densidades indicadas sea factible y aconsejable.

Tabla 14

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz u okra o girasol	80 a 120	8 plantas/m 2 (denso)	Línea central cada 120 cm con 2 semillas por hoyo.	20 %
Alto	40%	Brocoli, col o coliflor	90 a 120	1.0 m x 0.50 m	A cada metro entre las líneas del maíz.	40 %
Alto	40%	Yuca	180 a 360	1.0 x 0.80m, plantado en posición vertical, con varetas de 60 cm, enterrado 10cm para crecer vigorosamente en el estrato correcto	En la misma línea entre el maíz a 1.50 m	44 %
Medio	60%	Papa	90	80 a 90 cm x 30 a 40 cm	Entre las líneas de maíz a cada 30 cm	100%
Bajo	80%	Gengibre, arracacha o azafrán	360	100x30 p/gengibre y arracacha, p/açafrão 50x5a10cm	Jengibre y arracacha, entre cada papa, líneas de azafrán entre maíz y papas, cada 5 a 10 cm	100%
Total de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						304%=3.04

Obs: Entre 90 y 120 días, se cosecha el consorcio optimizado para papas, con brócoli, col rizada o coliflor en el estrato superior y maíz o ajonjolí u okra en el estrato emergente. Tanto los estratos altos como los emergentes están ocupados con una densidad de siembra que favorece el desarrollo de los estratos inferiores. Según la sucesión, al mismo tiempo se planta un consorcio optimizado para el estrato inferior, donde pueden estar solos o en filas o parcelas alternadas: jengibre, arracacha o azafrán

CONSORCIOS PARA RENOVACIÓN DE 1.5 AÑOS

"En SAF, rompí mi cuota, fue una bendición, fueron papas, calabaza, maíz verde, plátano, chícharo ". (Alzira)

Tabla 15

Estrato	Ocupación ideal	Planta	Días para cosechar	Espaciamiento en monocultivo	Espacienamiento en este concorcio	% de siembra
Emergente	20%	Maíz u okra o ajonjolí	80 a 120	8 plantas/m2 maíz y okra e 40pl/m2 ajonjoli	1.50m x 0.75 con 2 semillas por hoyo para maíz u okra y con 10 semillas para ajonjolí	22 %
Alto	40%	Berenjena o Jiló o Pimenta cambuci o dedo de niña	90 a 120	120 X 80 cm Pimiento 100 x 50 cm	Entre líneas de máiz u okra 1.50 X 1.20; pimientos 1.50 x 0.60 cm	50 %
Alto	40%	Yuca o chícharo gandul	180 a 540	1Yuca = 1.0 x 0.80m, plantada en posición vertical, con varetas de 60cm, enterrada 10cm para crecer vigorosamente en la hebra correcta Guandu = 100x40cm	En las líneas de maíz entre los tallos de maíz cada 1.5m, si es yuca, chícharo gandul cada 0,75m	40 %
Medio	60%	Chile	540	1.00 x 0.50 m	En las líneas de berenjena 1.50 x 0.60 m	50%
Bajo	80%	Piña	540	1,5 x0,40m	n las líneas de yuca cada 0.40 m	100%
Bajo	80%	Frijol	100	30 cm X 30 cm	37.5 x 30 cm dos calles entre las líneas de maíz y berenjena	80 %
Total de camas cultivadas al mismo tiempo en una cama individual						343%=3.43

Obs: Entre 90 y 120 días basados en la estratificación, se cosecha el consorcio optimizado para frijol, con berenjena o jiló o pimiento sea Cambuci o Dedo de Moça en el estrato superior y maíz, maíz o sésamo en la densidad de siembra emergente, ocupada en la siembra que favorece el desarrollo de los estratos inferiores. Según la sucesión, se plantará un consorcio al mismo tiempo, que será dominante a partir de la cosecha anterior alrededor de 120 días, comenzando a cosecharse después de 180 días, optimizado para la piña. Para estratos superiores a la piña, se ha propuesto un nivel de ocupación dentro de lo que será beneficioso. Si la opción es mantener el chícharo y la piña por más tiempo en el área, el chícharo gandul además de ser útil para la alimentación y para la producción de materia orgánica, si se poda, puede contribuir a inducir una floración de piña más uniforme, lo que puede hacerse mediante parcelas

10.2. Algunos usos de los árboles en Sistemas Agroecológicos Agroforestales

10.2.1. Árboles para la producción de materia orgánica junto con cultivos anuales

Para obtener una producción abundante, desde el comienzo de los SAF, nos vemos obligados a reducir artificialmente la diferencia entre las condiciones de los suelos que estamos utilizando y los que serían naturales para nuestros cultivos. Por esta razón, utilizamos técnicas como preparación del suelo, fertilización, encalado, riego y otros. Aun así, generalmente es importante incluir árboles del sistema de acumulación, para contribuir a su regeneración más duradera. Sin embargo, cuando usamos árboles que pertenecen a los sistemas de acumulación, es importante elegir especies con características no muy distantes de los sistemas de abundancia, para no ser compañeros extremadamente antinaturales para nuestros cultivos, que en general se originan en los sistemas de abundancia.

La poda severa, seguida de un rebrote fuerte, tiene el efecto de acercar las características de la vegetación a las de los sistemas de abundancia, haciendo que el uso de especies del sistema de acumulación sea menos antinatural, junto con los cultivos del sistema de abundancia. Una de las razones por las cuales esto sucede es porque la poda favorece la producción de materia orgánica más digestiva y rica en nitrógeno y también la información para crecer y ecologizarse, típica de los sistemas de abundancia.

A continuación, reunimos en una mesa algunos árboles con la capacidad de generar biomasa y acumular materia orgánica, cuando se cultivan junto con cultivos y bajo poda continua. Estos árboles vuelven a crecer bien cuando podamos la cabeza (poda apical) quitando una gran parte de sus coronas hasta 2 o 3 veces al año y produciendo mucha materia orgánica.

Siempre es importante probar nuevas especies en diferentes condiciones de clima, suelo y manejo.

Tabla 16

Arboles	Estrato	Sistema	Valor de madera	Grupo Sucesional	% de copa a ser podada	Edad p/poda apical (años)	Cosecha de madara (años)
Morera	Medio	Acumulación	S{olo M.O.	Secundaria inicail	100%	1	S{olo M.O.
Aroma verdadero	Alto	Acumulación	Excelente	Climax	100%	10	30
Babosa	Alto	Acumulación	Sólo M.O.	Secundaria media	100%	2	Sólo M.O.
Jocote	Emergente	Abundancia	Medio	Transita entre Sec. Média e Clímax	100%	3	15
Canela	Emergente	Acumulación	Bueno	Scundaria media	100%	2	12
Eucalipto	Emergente	Acumulación	Medio	Transita entre Sec. Inicial e Clímax	90%	1.5	Leña 3 Tronco 15
Glericidia	Alto	Acumulación	Sirve para poste vivo	Secundaria media	100%	1 (Se planta por estaca)	Sólo M.O.
Jambolán	Alto	Abundancia	Sólo M.O y si no podas 1 año fruta	Secundaria media	100%	2	Sólo M.O.
Guásimo	Alto	Acumulación	Sólo M.O.	Secundaria media	100%	2	Sólo M.O.
Pata de vaca	Alto	Acumulación	Sólo M.O.	Secundaria media	100%	2	Sólo M.O.
Podocarpo (regiones frías)	Alto	Acumulación	Sólo M.O.	Secundaria media	100%	3	
Almendro malabar	Alto	Acumulación	Sólo M.O.	Secundaria media	100%	2	Sólo M.O.
Uva japonesa	Alto	Acumulación	Bueno	Secundaria media	100%	2	12

10.2.2 - Sucesión de árboles para hojarasca y madera en cultivos anuales

En general, es beneficioso utilizar árboles que tengan éxito en la producción de materia orgánica. Primero, la mayor parte de la materia orgánica será suministrada por especies pioneras. Luego por secundarias o por especies que no son secundarias, pero que crecen tan rápido como ellas, como el eucalipto y el jobo. Se pueden utilizar especies de clímax con buen rebrote, como la Aroma verdadero, pero solo podrán producir una gran cantidad de materia orgánica años después de la siembra. La remoción de árboles de cada etapa sucesional debe ocurrir cuando el sucesor del mismo estrato sea capaz de reemplazar las especies removidas para producir materia orgánica. Si esto no sucede, también es posible optar por cosechar la madera y comenzar un nuevo ciclo de plantación de árboles con un mayor nivel de fertilidad.

"No es una reforestación con un árbol cada 3 metros. Planto uno encima del otro, luego veo cuáles son mejores y completo mejor el sistema, el resto lo corto y beneficio la tierra. ¡No tengo miseria al plantar árboles! Producción horizontal pero también vertical ".

(Zaqueo, colono y agente multiplicador)

Es importante tener referencias y poca experiencia en cuanto a la capacidad de rebrote de cada especie cuando se somete a poda apical, cortando la totalidad o casi la totalidad de sus coronas, 2 a 3 veces al año. También necesitamos conocer la capacidad de la especie para producir materia orgánica, en el momento que planeamos.

Tabla 17

Especie	Estrato	Atura de poda (m)	Sucasión	Sugerencia de manejo	Se retira del sistema
Guineo (crece entre 2 y 5 m cf. suelo, clima y variedad)	Alto	No se poda	Pionera	Cada plantación de cultivos y cada vez que dañe la sombra, retire todos los tallos y úselos como cobertura, dejando solo 2 o 3 de los mejores niños con cuernos. Las coronas de los árboles para podar deben estar al menos un metro por encima de la parte superior de los plátanos. Por esta razón, el uso de variedades demasiado altas puede dificultar el manejo.	Como todo el sistema se podará continuamente, no será necesario Guineo roatan.
Guineo roatan (crece entre 2 y 6 m cf. suelo, clima y variedad)	Medio	No se póda	Secundaria media		
Glericidoa	Alto	5 m	Secundaria media	Siembra cada 1,5 metros. Poco a poco suspender la falda. Cuando los árboles estén bien desarrollados, pode la cabeza, cortando el 100% de la copa, por cada siembra anual (Gliricídia y Sombreio, plantados por esquejes a partir de 1,5 años en adelante. Gliricídia, Sombrero, Jambolán y Guásimo por semilla, de 2 años Pata de Vaca a partir de 3 años.)	Cuando hay un sucesor cercano a ellos, con capacidad para producir materia orgánica en el estrato superior, como Uva de Japón, Jambolán y Aroma Verdadero. Probablemente a partir de los 3 años.
Jambolán (cuando se queda 1 año sin podar produce fruta)	Alto	5 m	Secundaria media		
Guásimo	Alto	5 m	Secundaria media		
Pata de vaca	Alto	5 m	Secundaria media		
Sombrero mexicano	Alto	5 m	Secundaria media		
Uva japonesa (Madera)	Alto	5 m	Secundaria media	Se puede plantar con semillas o plántulas, incluidas las raíces desnudas que se encuentran fácilmente debajo de las matrices, lo que da como resultado una plántula cada 4.5 m. Poco a poco retirar la falda. Cuando los árboles estén bien desarrollados, probablemente a partir de los 4 años, corte la cabeza quitando el 100% de la copa en cada plantación anual.	Cuando hay un sucesor cercano con capacidad para producir materia orgánica en el estrato superior, como la aroma verdaderp, probablemente a partir de los 10 años.
Aroma verdadero	Alto	5 m	Climax	Se puede plantar con semillas o plántulas, lo que da como resultado una plántula cada 4.5 m. Poco a poco retirar la falda. Cuando los árboles estén bien desarrollados, probablemente a partir de 10 años, corte la cabeza quitando el 100% de la copa en cada plantación anual.	A partir de 30 años, cosechando la madera y reiniciando el sistema a otro nivel de fertilidad
Jocote	Emergente	7 m	Secundaria tardía	Canela y Jocote se pueden plantar con semillas, por lo que resulta en una de las 3 plántulas cada 1.5 m. Poco a poco retirar la falda. Cuando los árboles estén bien desarrollados, pode la cabeza, cortando el 90% del eucalipto y el 100% los demás para cada plantación anual (generalmente eucalipto después de 1,5 años, Canela 2 años y Jocote 3 años).	A los 8 años, cosecha un tercio de los árboles, a los 12 años el segundo tercio y junto con Aroma el tercer tercio. Si se plantan las 3 especies, primero coseche eucalipto, luego Canela y finalmente Jocote.
Canela	Emergente	7 m	Secundaria tardía		
Eucalipto	Emergente	7 m	Transita de pionera a clímax		

10.2.3 - Árboles para la producción de sombra adecuada, madera y materia orgánica en la misma línea que los frutales.

La plantación de franjas de pastos y abonos verdes entre las líneas de árboles es extremadamente importante para garantizar la producción necesaria de materia orgánica.

Además, la práctica nos ha llevado a creer que es una gran idea dejar entre una línea de frutales y otra, una línea de árboles y plataneras, idénticas a las que utilizamos para la producción de materia orgánica en cultivos y hortalizas. Esta estrategia facilita el manejo y permite la producción de plátano para fruta. Esta línea intermedia, al estar intensamente podada, no obstaculiza el desarrollo de las gramíneas de las franjas entre las líneas de árboles, lo que permite permanecer en los SAF durante mucho tiempo. Cada poda de estas líneas se puede aprovechar para producir cultivos anuales, lo que puede ser determinante para hacer económicamente viable la plantación y manejo de estas franjas y de todo el SAF.

De esta forma, los árboles que permanecerán durante mucho tiempo entre los frutales podrán tener la poda de la copa casi en su totalidad solo una vez al año, ya que esto es suficiente para el mensaje de que existe una posibilidad de reproducción y por lo tanto los árboles frutales producen muchos frutos anualmente. Existen varias dificultades para podar los árboles que se encuentran por encima del dosel frutal varias veces al año, como el acceso al lugar de poda y la caída de ramas sobre los árboles frutales, lastimándolos.

Podar solo anualmente hace viable utilizar otras especies de buena madera, como el cedro australiano y la caoba africana. Cuando se planta en la misma línea que los árboles frutales, se vuelve más importante utilizar especies de los sistemas de abundancia o al menos con características muy cercanas a ellos.

Aun así, también es importante plantar plataneros y árboles de rápido crecimiento y excelente producción de materia orgánica en la misma línea que los frutales, pues bien manejados, estas especies brindan rápidamente sombra en la cantidad y calidad necesaria para el desarrollo inicial de los frutales. En este caso, es fácil lograr sacar estas especies antes de que entren los árboles frutales en plena producción, lo que permite

En la foto de la izquierda, comenzando por el lado izquierdo, se puede ver el tronco de Eucalipto con algunas hojas y en el lado derecho, se puede ver el tronco de un Caoba detrás del mango de la herramienta en el de la mano de Namastê, asesor técnico del Proyecto Agroflorestar.

que permanezcan los sucesores de crecimiento más lento, que producen buena madera y necesitan ser podados solo una vez al año, para fomentar la fructificación. No obstante, mientras permanezcan en la misma línea que los frutales, es fundamental mantenerlos intensamente podados.

En un intento de resumir lo dicho anteriormente, hemos incluido una tabla con sugerencias de árboles y su uso para la producción de materia orgánica y madera en las líneas donde se plantarán árboles frutales.

Tabla 18

Árboles para la producción de materia orgánica en la misma línea que los árboles frutales	Estrato	Fase de utilización	Valor de la madera	Grupo sucesional	% de copa a ser podada	Edad para podar la punta (años)	Cosecha de madera en años
Falsa caoba	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	4	20
Araribá	Alto	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	8	15
Pimentero brasileño	Alto	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	100%	10	30
Pacová	Alto	Primeros años	Sólo M.O	Sec. Media	100%	2	Solo M.O
Barú	Alto	Queda más tiempo	Excelente	Climáx	80%	10	25
Nuez de Brasil	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Climáx	80%	10	30
Cedro australiano	Emergente	Queda más tiempo	Muy bueno	Sec. Tardía	90%	4	12
Paraiso, Melia	Emergente	Primeros años	Buena	Sec. Media	100%	2	8
Eucalipto	Emergente	Primeros años	Medio	Transita de sec. media a tardía	90%	1.5	Para leña 4 años
Madre cacao	Alto	Primeros años	Sirve para cerco vio	Sec. media	100&	1, si se planta por estaca	Cerco vivo
Lapacho amarillo	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	8	25
Roble blanco	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	6	18
Amapa	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	6	18
Jambolán	Alto	Primeros años	Sólo M.O	Sec. Tardía	100%	2	12
Pacuy	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	8	20
Jetiquiba	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	10	20
Caoba africana	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	90%	4	20
Guásimo	Alto	Primeros años	Sólo M.O	Sec. media	100%	2	Sólo M.O
Pata de cabra	Alto	Primeros años	Sólo M.O	Sec. media	100%	2	Sólo M.O
Peroba	Emergente	Queda más tiempo	Excelente	Clímax	80%	10	20
Podocarpus/clima frío	Alto	Primeros años	Sólo M.O	Sec. media	100%	3	Sólo M.O
Sombrero mexicano	Alto	Primeros años	Sólo M.O	Sec. media	100%	2	Sólo M.O
Árbol de pasas	Alto	Queda más tiempo	Buena	Sec. media	100%	2	10

10.2.4 - Referencias para consorcio de árboles frutales

Tabla 19

Estrato Emergente	Produce durante (años)
Araucaria	15 y más de 30
Jobo	3 y más de 30
Nuez de Brasil	12 y más de 30
Cocotero	5 y más de 30
Árbol del pan	5 y más de 30
Guapinol, Pacuy	10 y más de 30
Papaya	1 a 4
Nogal pecanero	10 y más de 30

Tabla 20

Estrato Alto/Emergente	Produce durante (años)
Bacuri	10 y más de 30
Moriche	15 y más de 30
Chichá	6 y más de 30
Copaiba	10 y más de 30
Pequi	6 y más de 30
Pera	6 y más de 30
Tamarindo	8 y más de 30

Tabla 21

Estrato Alto	Produce durante (años)
Palma de asaí	6 y más de 30
Acerola	3 y 15
Araçá Piranga	10 y más de 30
Palma atalea	10 y 30
Plátano macho	1 y 3
Plátano malayo	1.5 y 3
Pérsimo	3 y 30
Cerella	10 y más de 30
Higo	2 y 3
Guayaba	3 y 30
Guaraná	6 y 15
Inga edulis	3 y 15
Yaca	6 y más de 30
Pomarrosa	7 y 30
Jambo amarillo	10 y más de 30
Jambolán	3 y 15
Palmera pindó	10 y 30
Palmito	6 y más de 30
Litchi	5 y más de 30
Manzana	3 y más de 30
Mango	3 y más de 30
Mara	10 y más de 30
Maracuya	0.5 y 3
Olivo	5 y más de 30
Pitaya	2 y 15
Pejibaye	5 y 30
Rambután	6 y 15
Granada	5 y 15
Hule	10 y más de 30
Uva	3 y más de 30

Tabla 22

Estrato Medio/Alto	Produce durante (años)
Aguacate	6 y 30
Caimito	15 y más de 30
Araca	8 y más de 30
Plátano morado	2 y 15
Plátano S. Tomé	2 y 15
Anona	4 y 15
Cagaita	10 y más de 30
Cambucá	10 y más de 30
Cacao Blanco	6 y más de 30
Yerba mate	3 y más de 30
Guanábana	5 y 15
Gabiroba	10 y más de 30
Jaboticaba	15 y más de 30
Pomarrosa	8y 30
Macadamia	10 y 30
Níspero	5 y 15
Piña	4 y 15
Pitomba	10 y 30
Chico zapote	10 y 30

Tabla 23

Estrato Alto/Emergente	Produce durante (años)
Cacao	3 y más de 30
Jaboticaba sabará	10 y más de 30
Lima dulce persa	3 y 15
Limón persa	3 y 15
Membrillo	5 y 30

Tabla 24

Estrato Alto/Emergente	Produce durante (años)
Piña	1.5 y 3
Bacupari mudo	10 y 30
Cabelluda	6 y 30
Café	2 y más de 30
Limón mandarina	3 y 10

Tabla 25

Estrato Alto	Produce durante (años)
Caimito	10 y 30
Níspero	3 y 30
Mora	1.5 y 3
Plátano manzano	1.5 y 30
Guineo orito	1.5 y 30
Manano	1.5 y 30
Guineo plata	1.5 y 30
Ciruela de fraile	5 y 15
Cambuci	10 y más de 30
Canela de olor	15 y 30
Carambola	3 y 30
Jícaro	3 y 15
Feijoa	6 y 15
Grosella	6 y 15
Cereza de Brasil	10 y 30
Naranja	3 y 15
Longan	5 y 15
Laurel	3 y 20
Mangostán	15 y más de 30
Mangostán amarillo	15 y más de 30
Mermelada de cachorro	6 y 15
Nance	6 y 30
Nectarina	8 y 15
Pataste	8 y 30
Durazno	3 y 30
Pitanga	6 y más de 30
Tangerina	3 y 15
Axiote	2 y 3
Uvala	10 y más de 30

10.3 - Ejemplos de consorcios para líneas con árboles frutales

Las tablas que presentamos ayudan a orientar el desarrollo de consorcios frutales basados en estratificación y sucesión natural. Es importante seleccionar y luego podar los árboles para que sus copas ocupen solo sus estratos. Por ejemplo, el café es del estrato inferior y debe recibir poda apical para ocupar solo el estrato inferior, de lo contrario ocuparía el estrato superior, perturbando los árboles en estos estratos.

Hay especies, como en el ejemplo de los cítricos, que no pueden recibir poda apical, pero, dentro de ciertos límites, pueden tener una altura de copa limitada. Otra recomendación práctica es dejar uno o dos metros entre un estrato y otro, cuando los árboles se plantan muy juntos.

Si plantáramos árboles de todos los estratos en la misma hilera y cerca unos de otros, las recomendaciones del párrafo anterior nos llevarían a SAF muy altos y por lo tanto difíciles de manejar. Principalmente para facilitar el manejo, es recomendable que los árboles que se encuentran muy cerca tengan una capa vacía entre sus copas. Por ejemplo, Café, Limón mandarina, Cabelluda y Bacupari son del estrato inferior, siendo aptos para estar bajo Mangos o Yaquera que son del estrato alto, con el estrato medio desocupado. Sin embargo, no es recomendable quedarse bajo Cacao, Naranja o Carambola, que son del estrato medio.

A continuación, recogemos la información contenida en las tablas 4 a 10 y las pautas que las siguen con otras experiencias y aprendizajes adquiridos con distintas personas, pero sobre todo en la práctica y observación de las SAF, para sugerir ejemplos de consorcios eficientes para ser utilizados en las mismas. línea de árboles frutales y dentro del contexto de las otras consideraciones de este libro. Es posible alternar líneas con los diferentes consorcios, por ejemplo, una línea plantada con consorcios de la tabla 26 con una línea plantada con consorcios de la tabla 30.

Tabla 26

Estrato Bajo (uno de los siguientes)	Mantener copa entre (metros)	Espaciamiento
Café o	Abajo de 1.5	1.5
JLimón mandarina o cabelluda o bacupari mudo	Abajo de 2	2.5
Estrato Medio Alto (uno de los siguientes)		
Aguacate o Chico zapote o Pomarrosa o Pitomba o	2.5 a 3 y 5.5. a 6	10
Plátano morado	No se poda	5
Cacao blanco o Macadamia o Guanabana o Anona o Gabiroba o Cagaita o	2.5 a 3 y 5.5. a 6	5
Hierba Mate o	2.5 a 3 y 5.5. a 6	2.5
Estrato Emergente o Alto/Emergente (uno de los siguientes)		
Emergente= Nuez pecanera o Araucaria o Fruta del pan o Nuez de Brasil o Pacuy o Alto/Emergente= Pequí o Tamarindo o Bacurí o Chicha	Mayor que 7	10

En la foto de la izquierda, Cabelluda en el estrato inferior y Biribá en el estrato medio/alto, como se muestra en la tabla 25, fueron plantadas por semillas en la cuna de un plátano enano y están siendo criadas por ella, quien pertenece a la placenta que las protege cuando están demasiado nuevos. En la foto de la derecha, aparece Pitanga en la esquina izquierda, a unos 5 m a su derecha vemos Naranja comenzando a producir y más a su derecha Araçá. Los 3 son de estratos medio/medio y para vivir juntos necesitan estar alejados entre sí, con espaciamientos equivalentes a los utilizados si fueran de la misma especie, lo que está ocurriendo aproximadamente. Por encima de ellos crecen 3 araucarias que aún necesitan ser aclaradas dejando solo una. Los consorcios entre Araucária y Pitanga o Naranja o Araçá se encuentran entre los ejemplos de la tabla 26.

Tabla 27

Estrato Medio/Medio (uno de los siguientes)	Mantener copa entre (metros)	Espaciamiento
Laurel, Naranja, Tangerina, Carambola, Durazno, Níspero,Feijoa, Nectarina, Grosella, Ciruela de Fraile, Longan, Mermelada de Cachorro,Nance, Pitanga. Araca, Caimito, Cereza de Brasil, Cambuci, Bacupari dulce, Pataste, Canela de olor, Mangostán, Uvala, Mangostán Amarillo	Abajo de 4	4
Estrato Emergente o Alto/Emergente (uno de los siguientes)		
Emergente = Nogal Pecanero o Araucária o Fruta de Pan o Nuez de Brasil o Guapinol o Alto /Emergente=Pequi o Tamarindo o Bacuri o Chichá	Mayor de 6	10

Tabla 28

Estrato Bajo (uno de los siguientes)	Mantener copa entre (metros)	Espaciamiento
Café o	Abajo de 1.5	1.5
Limón mandarina o Caballuda o Bacupari mudo	Abajo de 2	2.5
Estrato Emergente o Alto/Emergente (uno de los siguientes)		
Emergente = Nogal Pecanero o Araucária o Fruta de Pan o Nuez de Brasil o Guapinol o Alto /Emergente=Pequi o Tamarindo o Bacuri o Chichá	Por encima de 3.5	10

Tabla 29

Estrato Bajo (uno de los siguientes)	Mantener copa entre (metros)	Espaciamiento
Café o	Abajo de 1.5	1.5
Limón mandarina o cabelluda o bacupari mudo	Abajo de 2	2.5
Estrato Alto (uno de los siguientes)		
Manzana o Mango ou Rambután o Araçá Piranga o Paterna o Jambolán	3 a 6	5
Jaca o Cerella o Jambo Amarillo o Árbol del hule o Marã	3 a 6	10
Palmito o Palma de Asaí o Pejibaye o Palma Atalea (todos para fruta)	Palmeras no necesitan poda	10
Estrato Emergente o Alto/Emergente (uno de los siguientes)		
Jobo o Nuez pecanera o Araucaria o Fruta del pan o Nuez de Brasil o Pacuy o Chicha	Por encima de 7	10

Tabla 30

Estrato Medio Bajo (uno de los siguientes)	Mantener copa entre (metros)	Espaciamiento
Limón Persa o Membrillo	Abajo de 2.5	2.5
Lima dulce persa o Cacao o Jaboticaba sabará	Abajo de 3	2.5
Estrato Alto (uno de los siguientes)		
Manzana o Mango ou Rambután o Araçá Piranga o Paterna o Jambolán	4 a 7	5
Jaca o Cerella o Jambo Amarillo o Árbol del hule o Marã	4 a 7	10
Palmito o Palma de Asaí o Pejibaye o Palma Atalea (todos para fruta)	Palmeras no necesitan poda	10
Estrato Emergente o Alto/Emergente (uno de los siguientes)		
Jobo o Nuez pecanera o Araucaria o Fruta del pan o Nuez de Brasil o Pacuy o Chicha	Por encima de 8	10

Tabla 31

Estrato Alto (uno de los siguientes)	Mantener copa entre (metros)	Espaciamiento
Guayaba o Acerola	Abajo de 4	2.5
Litchi o pérsimo	Abajo de 4	5
Estrato Emergente o Alto/Emergente (uno de los siguientes)		
Jobo o Nuez pecanera o Araucaria o Fruta del pan o Nuez de Brasil o Pacuy o Chicha	Por encima de 5	10

Tabla 32

Estrato Alto (uno de los siguientes)	Mantener copa entre (metros)	Espaciamiento
Manzana	Abajo de 5	2.5
Mango ou Rambután o Cerella o Jakao o Mará o Poma Rosa	Abajo de 5	5
Estrato Emergente o Alto/Emergente (uno de los siguientes)		
Jobo o Nuez pecanera o Araucaria o Fruta del pan o Nuez de Brasil o Pacuy o Chicha	Por encima de 6	10

Todos los ejemplos presentados en el capítulo 10 provienen de prácticas agroforestales en diferentes lugares. Más que seguirlos “al pie de la letra”, es fundamental practicar, experimentar y generar referencias en cada lugar. Es en la práctica de los SAF que percibimos la inteligencia infinita presente en los procesos naturales y nos convertimos conscientemente en una parte integral del camino de la naturaleza hacia la abundancia y la solidaridad.

En la foto de arriba, líneas y árboles de banano intercalados con franjas de pasto mombasa, formando una infraestructura viva para la producción de cobertura de suelo, que puede ser manejada para diversos fines como la producción de vegetales, granos, animales o frutas. En las fotos de arriba, una Lima dulce persa en el estrato medio y palmito en el estrato alto.

11- Monitorear cómo los SAF contribuyen a la fertilidad del suelo, a la remoción de carbono de la atmósfera y a la dinámica de la naturaleza.

Con las primeras experiencias agroforestales en los Asentamientos Mário Lago y Contestado, también se iniciaron acciones de investigación para comprender qué ocurre con la producción de material vegetal, la fertilidad del suelo y la dinámica de los ciclos y procesos ecológicos a lo largo del crecimiento del sistema agroforestal. Estas actividades fueron pensadas y discutidas entre agricultores y técnicos de los asentamientos, técnicos de Cooperafloresta e investigadores de la Universidad Federal de Paraná, Embrapa-Florestas y el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (ICMBio).

Para realizar la investigación, se seleccionaron algunas áreas de los asentamientos: en parte de estas áreas se implementó la agrosilvicultura, con base en el conocimiento acumulado por los agricultores de Cooperafloresta y los asentamientos; en otras áreas, la cobertura se mantuvo con pasto guinea o brachiaria (como ya lo era); y aún se seleccionaron otras áreas de áreas de reserva legal, que tampoco recibieron ninguna forma de gestión.

En las áreas seleccionadas, entonces, se recolectaron periódicamente muestras de suelo y vegetación. En el laboratorio se han analizado estas muestras, caracterizando la materia vegetal producida tanto arriba como debajo (raíces) del suelo, la fertilidad química del suelo, la densidad del suelo y la cantidad de raíces en el suelo. Así, es posible monitorear estas características a lo largo del tiempo, como una “película” que cuenta la historia de ellas en cada área.

A pesar del corto plazo de tiempo para este seguimiento (poco más de dos años, al momento de redactar este folleto), y considerando que parte de estos datos aún se encuentra en análisis, es posible identificar algunos resultados interesantes.

11.1 - Empezando a responder algunas preguntas

Desde el inicio de la agrosilvicultura, se ha tenido mucho cuidado en producir materia orgánica en el propio espacio agroforestal, lo cual se realiza mediante la siembra de pasto (generalmente pasto mombaza), eventualmente intercalado con leguminosas. Una pregunta importante en este proceso de investigación fue: ¿cuánta materia orgánica, en forma de materia vegetal, se ha producido y quedado disponible como fertilizante de esta manera?

Para responder a esta pregunta, cada semestre se recolectaron varias muestras de vegetación en las áreas seleccionadas. Para ello, se utilizó un marco de madera estándar de 0.5 x 0.5 m, colocado repetidamente al azar en el área y dentro del cual se recogió todo el material vegetal en el suelo (hojarasca y corte de plantas vivas cerca del suelo). El material recolectado se secó en un horno y luego se pesó, y se evauló su biomasa seca.

En las áreas donde se implementó la agrosilvicultura, esto se hizo en camas agroforestales y entre líneas (sitios de producción de gramíneas / leguminosas). Así, en las camas, esta materia vegetal está representada, casi en su totalidad, por las hojas de pasto guinea cortadas de las zonas entre las líneas y depositadas allí; y, entre líneas, por la parte aérea del pasto guinea y las leguminosas

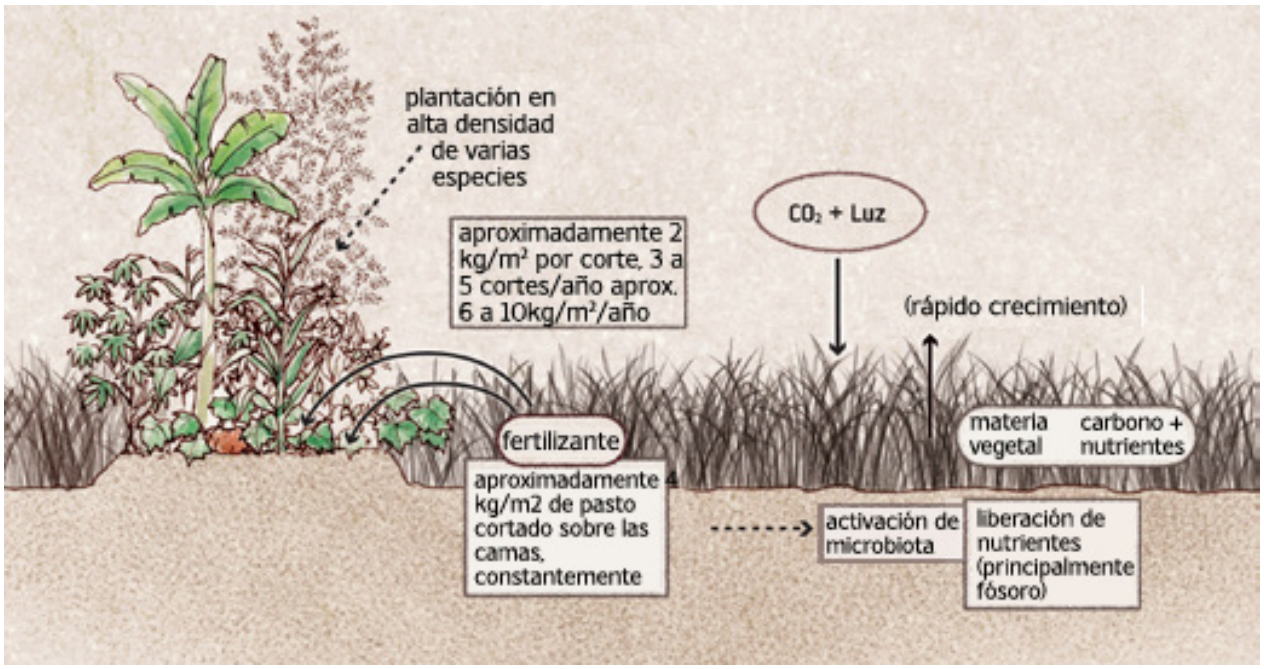
Luego de dos años de monitoreo, se notó que, en promedio, la cantidad de biomasa seca en los lechos fue de 4 kg por metro cuadrado, la cual está constantemente en proceso de descomposición y reposición (a partir del corte de la vegetación del entre líneas). Entre líneas, la cantidad de biomasa seca fue de poco más de 2 kg por metro cuadrado. Considerando que la gramínea ha estado recibiendo de 3 a 5 cortes por año y

que casi toda la biomasa analizada está constituida en la parte aérea de la gramínea y / o las leguminosas disponibles para corte al momento de la recolección de material vegetal para investigación, se puede estimar entre las líneas entre 6 y 10 kg de biomasa seca por metro cuadrado por año (figura de abajo).

En áreas donde no hubo manejo, es decir, cortes sucesivos, no hubo rebrote del pasto guinea brachiaria. El aumento de materia vegetal en estas áreas se limitó al crecimiento natural de la hierba.

Es importante resaltar que, la producción local de esta materia vegetal, entre las líneas de las camas, es fundamental para el manejo. Si esta materia vegetal viniera de otros lugares, mantener las camas cubiertas y fertilizadas requeriría un transporte de 60 a 100 toneladas de materia vegetal seca por año (o de 300 a 500 toneladas de materia vegetal verde), lo que sin duda sería económica y ecológicamente inviable. .

Otra pregunta que se pretende responder con la investigación es: ¿cómo se refleja el manejo agroforestal (que incluye el manejo de pastos) sobre la fertilidad del suelo?



Material vegetal producida y depositada en las camas.

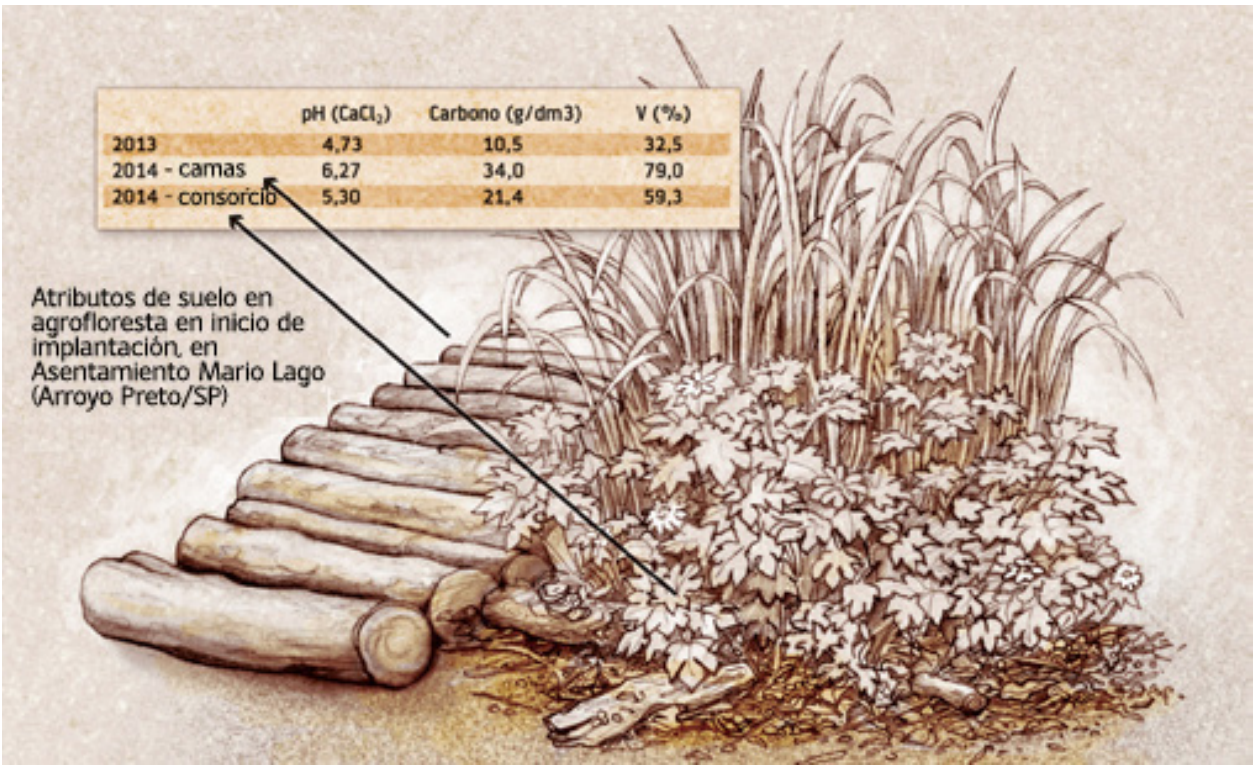
Para tratar de ayudar a responder esta pregunta, se realizaron algunos análisis, entre ellos el pH, cuyo aumento significa que la acidez está disminuyendo y por eso los nutrientes están cada vez más disponibles para las plantas; la concentración de carbono, que muestra el crecimiento de materia orgánica, que entre muchos otros beneficios hace que los suelos sean más porosos, húmedos y fértiles; la concentración de nutrientes como calcio, magnesio y fósforo en el suelo y la saturación de bases, que muestra el porcentaje de ocupación del suelo por nutrientes favorables al desarrollo de las plantas.

En general, en todas las áreas agroforestales analizadas, hubo una reducción de la acidez, un aumento de carbono (y materia orgánica) y un aumento de la fertilidad del suelo, a lo largo del tiempo. En las áreas que no fueron manejadas, prácticamente no hubo cambios en las características químicas del suelo durante los dos años de análisis.

Comparando solo dos áreas juntas, en el asentamiento de Mario Lago, es fácil ver esta diferencia. Una de estas áreas fue cubierta con pasto brachiaria (y no ha sido manipulada)

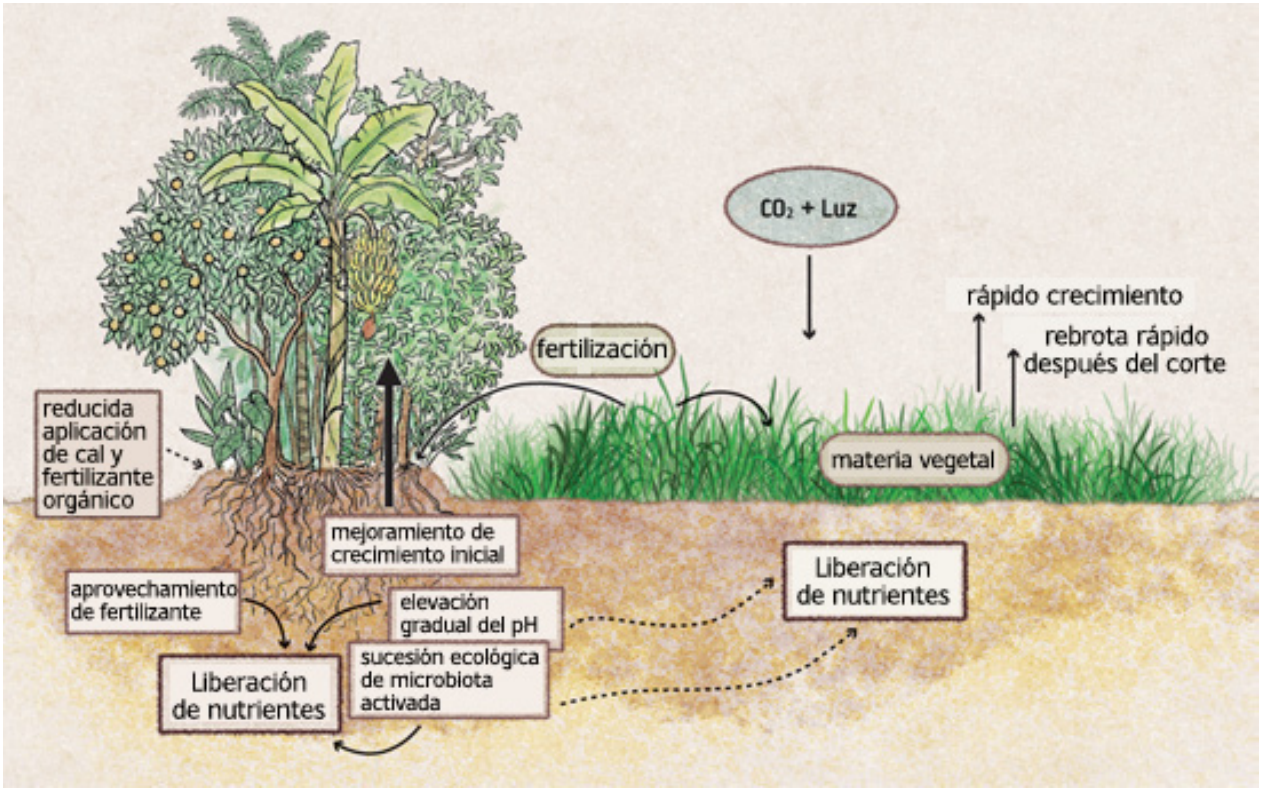
y en la otra, el asentamiento Paraguay instaló una agrosilvicultura, en un lugar que también estaba cubierto de brachiaria.

En el área con brachiaria, prácticamente no hubo cambios en la fertilidad del suelo, un año después del primer análisis. El pH fue de 5.74 a 5.77; la concentración de carbono fue de 18.1 a 17.9 y la saturación de bases de 78 a 76%, permaneciendo prácticamente constante. En el área de agrosilvicultura, este cambio fue muy grande, tanto en los lechos agroforestales como en las líneas de pasto intercalado con leguminosas, como se muestra en la Figura 3. En un período de un año, el pH pasó de 4.73 a 5.30 entre líneas, y a 6.27 en las camas; la concentración de carbono pasó de 10.5 a 21.4 g/dm³ entre líneas y a 34.0 g/dm³ en las camas y la saturación de bases pasó de 32.5 a 59.3% y a 79.0%, entre las líneas y las camas, respectivamente.



Material vegetal producida y depositada en las camas.

Es importante señalar que en agroforestería esta evolución se obtuvo a partir del manejo del pasto y la alta densidad y diversidad de siembra, asociada a una menor fertilización inicial (1,000 kg de fertilizante orgánico por hectárea) y una menor aplicación de cal (0.8 toneladas por hectárea). El manejo fue sin duda fundamental para la evolución de los atributos de fertilidad del suelo.



Dinámica de producción y uso de fertilizantes en agroforestería en una etapa temprana de producción.

El carbono del suelo, un indicador de gestión

Producir una gran cantidad de materia vegetal, podar y colocar este material vegetal en el suelo significa eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera, transformarlo en materia vegetal y aumentar la cantidad de materia orgánica - y carbono - en el suelo. Esto es lo que ha estado haciendo la agroforestería.

La figura de la página 171 muestra la evolución del carbono en el suelo agroforestal de Paraguay (Asentamiento Mário Lago), en tan solo un año de implementación. En las áreas de solución en disputa, esta tendencia se repite. En la agroforestería del Cesar, por ejemplo, el contenido de carbono en el suelo pasó de 22.2 g/dm³ a 36.33 g/dm³ (en lechos agroforestales) y a 35.80 g/dm³ (entre líneas), un año después de la implementación de la agroforestería.

El carbono en el suelo representa la principal fuente de energía para los microorganismos. Cuanta más materia orgánica (y carbono) en el suelo, más reservas para la microbiota del suelo. Estos microorganismos, vivos y trabajando, ayudan a liberar nutrientes y aumentan la estructura del suelo, aumentando su fertilidad. Por tanto, es fundamental garantizar la renovación constante de esta reserva. Si no hay materia vegetal para podar y colocar en el suelo, los microorganismos, para vivir, consumirán el carbono del suelo a mayor velocidad que su adición, reduciendo su contenido en el suelo.

Esto se observó en dos agroforestales analizados en el Proyecto. En uno de ellos, la cantidad inicial de carbono era de 20.5 g/dm³, antes de la implementación de la agrosilvicultura. Seis meses después de la implantación, aunque esta tasa ha aumentado a 32.9 g/dm³ en los lechos agroforestales, entre líneas esta cifra ha disminuido ligeramente, a 17.5 g/dm³. Durante este período, se sembró pasto y maíz entre líneas, pero una gran sequía no permitió la producción de maíz y el pasto creció muy poco. En las camas se colocó una gran cantidad de materia orgánica, que al descomponerse, incluso en esta época seca, permitió el aumento de carbono en el suelo. Entre líneas, sin embargo, es muy probable que los microorganismos llegaran a consumir más carbono del que era posible reemplazar.

En otra área, luego de un gran aumento en los niveles de carbono en el primer año de implementación, en el segundo año, estos valores disminuyeron casi a la mitad del aumento logrado en el primer período. Debido a la sequía en este período, el agricultor redujo el manejo en esta área, dirigiendo el cuidado a las áreas más cercanas a la casa, donde pudo llevar riego. Además, hubo sombreado del césped, lo que redujo su productividad y densidad; sin la adición de materia orgánica, las reservas obtenidas en el primer año pasaron a ser consumidas por microorganismos.

Por tanto, además de ahorros, es necesario garantizar la reposición constante de materia orgánica en el suelo, para evitar su empobrecimiento.

La evolución del contenido de fósforo en el suelo, un resultado importante

El fósforo (P) es un elemento químico de gran importancia para el suelo y las plantas. Sin embargo, una gran parte del contenido de P en los suelos brasileños está inmovilizado, vinculado a otras sustancias. Su liberación generalmente se asocia con una acidez reducida, un mayor contenido de materia orgánica y una mayor actividad microbiana en los suelos. En las investigaciones realizadas se destaca el incremento de los contenidos de P en los suelos de agroforestería, lo que indica, entre otros aspectos, esta evolución.

Para ilustrar esta situación, es interesante traer algunos datos sobre agroforestería analizados en el Asentamiento Contestado, en Lapa / PR. En el momento de la implantación agroforestal, en la zona de Mário, el contenido de P en el suelo era de 6.45 mg/dm³. En las camas, este valor se elevó a 10.00 mg/dm³, un año después, y a 30.17 mg/dm³, al año y medio. Entre líneas, este valor también aumentó, un año y medio después de la implantación, alcanzando los 10.67 mg/dm³. En el área de Edson, la evolución de los niveles de P también es marcada. En solo 6 meses, el contenido de P fue de 3.8 mg/dm³ a 9.3 mg/dm³, entre líneas, y de 11.8 mg/dm³ a 63.73 mg/dm³, en los lechos. En la zona del Cesar, el contenido de P en el suelo era de 2,2 mg/dm³, en el momento de la agrosilvicultura. Un año y medio después, este valor evolucionó a 8.17 mg/dm³, entre líneas, y a 16.30 mg/dm³, en las camas.

12 - Nuestra última oportunidad ...

Desde el comienzo de la evolución de la vida en la Tierra, cada generación de seres vivos ha dejado un entorno más adecuado a la diversidad de la vida. Heredando este entorno, las siguientes generaciones podrían ser incluso más eficientes para mejorar las condiciones de vida. La evolución hacia mejores condiciones, mayor cantidad y mayor diversidad de vida fue continua durante la evolución de la vida en la Tierra. Este mismo camino que ocurre en el organismo planetario en su conjunto, también ocurre en todos los espacios de la tierra y fue el tema principal de este libro.

Sin embargo, la ciencia registra la ocurrencia de períodos en los que algún tipo de catástrofe provocó discontinuidad en este camino, como la colisión con un meteoro, por ejemplo. En estos períodos, un gran número de especies se extinguieron en períodos de tiempo relativamente cortos. Existe evidencia de que cinco de estos períodos han ocurrido en los casi 4 mil millones de años de la historia de la vida en la Tierra. El último ocurrió hace 65 millones de años, unas 500 veces más que la existencia de seres humanos en el planeta.

Al medir la velocidad con la que las especies se están extinguiendo, varios científicos han descubierto que estamos experimentando la sexta y más extendida extinción de especies que haya ocurrido en la Tierra. Esto debe incluir a los seres humanos y, a diferencia de los demás, esta vez seremos la catástrofe responsable de la extinción.

En la inmensidad del tiempo, cada momento fue único y sagrado en la historia de la vida de la Tierra. Los seres humanos participamos directamente sólo en el 0,005% del tiempo de esta historia. Aun así, estos alrededor de cien a doscientos mil años, alrededor de diez mil generaciones humanas, nos parecen a cada uno de nosotros una infinidad de tiempo.

Pero, ¿por qué, en diez mil generaciones, quedó para nosotros la lucha final por la vida de todos los seres de la Tierra? Este es un gran misterio sagrado, ¡como nuestras propias vidas! Es indispensable vivirlo en la práctica, día a día, con todo el fervor de nuestra alma.

Muchas religiones y mitologías nos hablan de un primer error, un pecado primordial que da origen a todos los demás y que solo el ser humano puede cometer. Se trata de ver y actuar como si cada uno de nosotros fuera un ser separado del universo. Nos lleva al egoísmo.

Este error primordial, que se repite todos los días, nos ha causado un gran sufrimiento durante siglos, milenios y quizás miles de milenios, generando guerras, esclavitud, destrucción de la naturaleza y enormes desigualdades sociales.

En el último siglo, cada vez con más intensidad, el egoísmo ha mostrado su rostro más extremo. Algunas corporaciones han concentrado el poder y la riqueza en una escala nunca antes imaginada, descuidadamente con la naturaleza y las personas. Como resultado, los suelos, los ríos, los mares y la atmósfera fueron y continúan siendo envenenados a un ritmo enorme. Los bosques han sido reemplazados por entornos artificiales. Los ríos y

manantiales se están secando y el clima se está volviendo inadecuado para nuestras vidas. Las poblaciones y la naturaleza fueron expulsadas de los campos.

Paso a paso, las grandes y pocas corporaciones están llegando cada vez más a la tierra, las semillas, los genes y la regulación del uso y distribución de alimentos y medicinas. Controlan las instituciones y los mecanismos de los estados nacionales que deben disciplinar y frenar la codicia. Utilizan, para dominar el mundo, las más depuradas estrategias de marketing y control de los medios, instituciones y formadores de opinión. Finalmente, se volvieron autosuficientes en relación con sus dueños o creadores. Cada vez más se han regido por leyes, códigos de conducta y consejos que priorizan el lucro por encima de la ética o por encima de las necesidades de todos los seres de la Tierra, aunque cada vez es más evidente que las personas muy ricas y poderosas también terminarán pereciendo con el resto de la humanidad y con innumerables especies.

Este es un libro técnico basado en la ciencia agronómica más calificada. Pero, hoy en día, no hay posibilidad de hablar de ningún sector de la actividad humana sin tomar decisiones éticas fundamentales. La apología de la neutralidad de la ciencia y la tecnología responde a inmensos intereses corporativos y, precisamente por eso, se promueve de las más diversas formas. Omitir este aspecto sería elegir un camino.

Cuando intentamos describir los fundamentos y la técnica agroforestal, lo hicimos conscientemente, refiriéndonos a un camino que ha sido transitado con pasión en la praxis de más de mil familias campesinas y sus organizaciones, entre quilombolas y colonos. Tiene muchos otros elementos, como una visión participativa y horizontal de la educación, que incluye la construcción de relaciones de cooperación, solidaridad, organicidad y amor de los seres humanos entre sí y con la naturaleza. Nuestros compromisos y esperanzas están vinculados a este camino. Este camino también conecta orgánicamente con más de medio millón de otras familias, que también conectan a través de lazos y redes de solidaridad y la propuesta de construir una sociedad basada en el amor y la conciencia de pertenencia a un mismo y sagrado organismo. Por ello, apostó por un proyecto por el bien de toda la sociedad, por una reforma agraria inclusiva y popular, que tiene a la agroecología como uno de sus pilares y compromisos fundamentales.

Nuestra elección es también por todos los pueblos tradicionales, sus culturas y sus valores, por los excluidos, por los trabajadores y las redes de organizaciones populares que defienden la vida de todos los seres de la Tierra. Por una vida más cercana a la sabiduría divina, a la sabiduría de la naturaleza. Por un mundo sin fronteras. Por un mundo donde las tierras, las semillas y la naturaleza pertenezcan a todos los seres vivos de la Tierra y, por tanto, también a quienes los tratan. Por una vida más natural, sin un sin fin de cosas que no necesitamos y que terminan esclavizándonos. Vivir bien, fraternal y orgánicamente con todos los demás seres del planeta. Por reconocer y amar el organismo de vida del Planeta Tierra Organismo. Por poner la ciencia y todo el conocimiento humano a favor de la vida de todas las personas y todos los seres de la Tierra, dentro de los límites de la humildad, la responsabilidad y la ética. Por la liberación de las personas y la naturaleza de todas las

formas antiguas y modernas de esclavitud. Y también por el amor de esta patria Brasil, y de todos los países del mundo. Esta es nuestra elección, con firmeza y amor inquebrantable.

Que nuestros corazones y mentes se fortalezcan con la fe en el amor manifestado en el universo y en cada espacio del mundo, creando la fuerza para triunfar sobre el imperio del egoísmo que, sin frenos, nos conducirá inevitablemente a la muerte colectiva de la humanidad y gran parte de infinidad de especies que, junto a nosotros, forman el cuerpo sagrado del Organismo Planeta Tierra.

Anexo 1. Listado de árboles con nombre en portugués, en español y nombre científico.

Español	Portugués	Nombre científico
Acerola	Acerola	Malpighia emarginata
Aguacate	Abacate	Persea americana Mill
Almendra chiquitana	Baru	Dipteryx alata
Amapa	Ipé Roxo	Handroanthus impetiginosus
Anona	Biribá	Annona reticulata
Araca	Araçá Piranga	Eugenia leitonii
Araribá	Araribá	Centrolobium tomentosum
Árbol de pasas	Uva do Japão	Hovenia dulcis
Árbol del hule	Seringueira	Hevea brasiliensis
Árbol del pan	Fruta Pão	Artocarpus altilis
Axiote	Urucum	Bixa orellana
Bacupari dulce	Bacupari-açú	Garcinia gardneriana
Bacupari mudo	Bacupari Miúdo	Posoqueria acutifolia
Bacuri	Bacuri	Platonia insignis
Cabelluda	Cabeludinha	Myrciaria glazioviana
Cacao	Cacau	Theobroma cacao
Cacao blanco	Cupuaçu	Theobroma grandiflorum
Café	Café	Coffea
Cagaita	Cagaita	Eugenia dysenterica
Caimito	Abiu Roxo	Chrysophyllum cainito
Cambucá	Cambucá	Plinia edulis
Cambuci	Cambuci	Campomanesia phaea
Canela de olor	Canela de Cheiro	Ocotea odorifera
Caoba africana	Mogno Africano	Khaya ivorensis A
Carambola	Carambola	Averrhoa carambola
Cedro autraliano	Cedro Australiano	Toona ciliata
Cerella	Cereja do rio grande	Eugenia involucrata
Cereza de Brasil	Grumixama	Eugenia brasiliensis
Chichá	Chichá	Sterculia striata
Chico zapote	Sapoti	Manilkara zapota
Ciruela de fraile	Caferana	Bunchosia armeniaca
Cocotero	Coco da Bahia	Cocos nucifera
Durazno	Pêssego	Prunus persica
Eucalipto	Eucalipto	Eucalyptus sp
Falsa caoba	Andiroba	Carapa guianensis
Feijoa	Goiaba serrana	Acca sellowiana

Español	Portugués	Nombre científico
Gabiroba	Guabioroba	Campomanesia pubescensa
Gabirova	Gabiroba	Campomanesia xanthocarpa
Granada	Romã	Punica granatum
Grosella	Groselha	Ribes rubrum
Guanabana	Graviola	Annona muricata
Guapinol, Pacuy	Jatobá	Hymenaea courbaril
Guaraná	Guaraná	Paullinia cupana
Guásimo	Mutamba	Guazuma ulmifolia
Guayaba	Goiaba	Psidium guajava
Guineo orito	Banana Ouro	Musa acuminata 'Lady Finger'
Guineo roatán	Banana Prata	Musa x paradisíaca
Higo	Figo	Ficus carica
Jaboticaba	Jaboticaba da Mata Atlântica	Plinia cauliflora
Jaboticaba sabará	Jabuticaba Sabará	Myrciaria jaboticaba
Jambo amarillo	Jambo amarelo	Syzygium jambos
Jambolán	Jamelão	Syzygium cumini
Jambolán	jambolão	Syzygium jambolanum
Jetiquiba	Jequitibá	Cariniana
Jícaro	Coité	Crescentia cujete
Jinicuil, paterna	Ingá	Inga edulis
Jobo	Cajá Mirim	Spondias mombin
Lapacho amarillo	Ipê Amarelo	Handroanthus albus
Laurel	Louro	Laurus nobilis
Lima dulce persa	Lima da Pérsia	Citrus limettioides
Limón mandarina	Limão cravo	Citrus × limonia
Limón persa	limão tahiti	Citrus × latifolia
Litchi	Lichia	Litchi chinensis
Longan	Longan	Dimocarpus longan
Macadamia	Macadâmia	Macadamia
Manano	Banana Pão	Musa
Mango	Manga	Mangifera indica
Mangostán	Mangostão	Garcinia mangostana
Mangostán amarillo	Mangostão amarelo	Cratoxylum cochinchinense
Manzana	Maçã	Malus domestica
Mará	Marã	
Maracuya	Maracujá	Passiflora edulis
Mata ratón, cocoite, madre cacao	Glericidia	Glericidia sepium

Español	Portugués	Nombre científico
Membrillo	Marmelo Português	Cydonia oblonga
Mermelada de cachorro	Marmelada de Cachorro	Cordiera sessilis
Mora	Amora	Morus sp
Moriche	Buriti	Mauritia flexuosa
Nance	Murici	Byrsonima crassifolia
Naranja	Laranja	Citrus × sinensis
Nectarina	Nectarina	Prunus persica var. nucipersica
Níspero	Ameixa japonesa	Eriobotrya japonica
Níspero	Nespera	Eriobotrya japonica
Nogal pecanero	Noz Pecã	Carya illinoinensis
Nuez de Brasil	Castanha do Pará	Bertholletia excelsa
Olivo	Oliveira	Olea europaea
Pacová	Babosa	Philodendron martianum
Palma atalea	Babuçu	Attalea ssp
Palma de asaí	Açaí	Euterpe oleracea
Palmera pindó	Jerivá	Syagrus romanzoffiana
Palmito	Juçara	Euterpe edulis
Palo de aceite	Copaíba	Copaifera langsdorffii
Papaya	Mamão	Carica papaya
Paraíso, piocha, canelo	Cinamomo	Melia azedarach
Pata de Cabra	Pata de Vaca	Bauhinia forficata
Pátano manzano	Banana Maçã	Musa manzano
Pataste	Pataste	Theobroma bicolor
Pejibaye	Pupunha	Bactris gasipaes
Pequi	Pequi	Caryocar brasiliense
Pera	Pera	Pyrus communis
Peroba	Peroba Rosa	Aspidosperma polyneuron
Pérsimo, caqui	Caqui	Diospyros kaki
Pimentero brasileño	Aroeira verdadera	Schinus terebinthifolius
Pino bravo, tabla	Pinheiro bravo	Podocarpus lambertii
Piña	Abacaxi	Ananas comosus
Piña	Pinha	Ananas comosus
Pitanga	Pitanga	Eugenia uniflora L
Pitaya	Pitaia	hylocereus megalanthus
Pitomba	Pitomba	Eugenia luschnathiana
Plátano de Santo Tomé	Banana S. Tomé	Musa sp
Plátano macho	Banana da Terra	Musa balbisiana

Español	Portugués	Nombre científico
Plátano malayo	Banana Nanica	Musa acuminata
Plátano morado	Banana roxa	Musa paradisiaca
Pomarrosa	Jambo	Syzygium jambos
Rambután	Rambotão	Nephelium lappaceum
Roble blanco, tabebuia	Ipé Rosa	Handroanthus heptaphyllus
Sombrero mexicano	Sombreiro Mexicano	(Clitoria fairchildiana
Tamarindo	Tamarindo	Tamarindus indica
Tangerina	Ponkã	Citrus reticulata
Uva	Videira	Vitis
Uvala	Uvaia	Eugen+B103:C123ia pyriformis
Yaca	Jaca	Artocarpus heterophyllus
Yerba mate	Erva Mate	Ilex paraguariensis

PROJETO
AGROFLORESTAR

Realização

COOPERAFLORESTA
União de Gentes e Natureza

Patrocínio

BR
PETROBRAS