



TÍTULO

**REFLEXIONES SOBRE PROCESOS DE APRENDIZAJE EN
LA AGRICULTURA**

AUTOR

Daniel Jorge Lima Mello Mattos Habib

Director
Curso

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2012

João Carlos Canuto

Maestría en Agroecología: Un enfoque sustentable de la Agricultura Ecológica.

© Daniel Jorge Lima Mello Mattos Habib

© Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
 - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
-
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
 - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
 - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA

PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO EN
AGROECOLOGIA: UN ENFOQUE SUSTENTABLE DE LA
AGRICULTURA ECOLÓGICA

DANIEL JORGE LIMA MELLO MATTOS HABIB

**REFLEXIONES SOBRE PROCESOS DE APRENDIZAJE EN LA
AGRICULTURA**

SEPTIEMBRE DE 2007

“Cada uno da lo que tiene.”

Dicho popular

Sumario

Resumen	1
Capítulo 1 – Introducción, objetivos y justificaciones de la investigación	2
1.1- Introducción	2
1.2- Situación Problema	6
1.3- Objetivos	7
1.4- Justificaciones	7
1.4.1- Diferencias entre difusión, adopción y continuidad del uso de tecnologías ..	7
1.4.2- Histórico de la difusión de tecnologías de siembra directa en Sur de Brasil .	8
1.4.3- Importancia de la siembra directa como tema de discusión.....	10
Capítulo 2 - Perfil y metodología de investigación	12
2.1- Presentación y justificaciones del tipo de investigación adoptado	12
2.1.1- Enfoques metodológicos utilizadas en esta pesquisa	13
2.1.2- Justificaciones de los tipos de investigación utilizados	16
2.2- Etapas de la investigación	18
Capítulo 3 – Procesos de aprendizaje y apropiación de tecnologías	25
3.1- Práctica de investigación y evaluación del aprendizaje	25
3.1.1- Entrevistas semi-estructuradas	25
3.1.2- Mapas	29
3.1.3- Diagramas	31
3.1.4- Históricos	33
3.2- Comunicación y aprendizaje	35
3.2.1- Formas de reparto y adquisición de conocimientos	39
3.2.2- Historia del ambiente y aprendizaje colectivo	40
3.3- El proceso de investigación temática	43
3.3.1- El tema como foco en la investigación.....	43
3.3.2- Percepción y conciencia de las modificaciones ambientales	45
3.3.3- Reflexiones sobre la consciencia de la técnica	47
Capítulo 4 - Contextualización del ambiente agrícola en los lugares de estudio	49
4.1- Principios de la siembra directa	49
4.2- Contexto ecológico y socio-ambiental del manejo agrícola en siembra directa .	49
4.2.1- Contexto ecológico.....	50
4.2.2- Contexto técnico-pedagógico	57
4.2.3- Contexto socio-económico y político.....	60
Conclusiones.....	63
Anejo I – Regiones y municipios visitados, entrevistas, días y períodos de visitación.	68
Referencias Bibliográficas.....	69

Índice de Cuadros y Figuras

Figura 1 – Esquema explicativo de la cuestión-clave de la investigación.....	3
Figura 2 –Esquema de percepción de causas y consecuencias de las acciones en el ambiente	11
Figura 3 – Mapa Ilustrativo del estado de Santa Catarina con los municipios visitados en la investigación de campo. Fuente: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005.	19
Cuadro 1 – Regiones y municipios visitados.....	20
Cuadro 2 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región Oeste.....	21
Cuadro 3 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región del Alto Valle del Itajaí.....	22
Cuadro 4 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la región de las Encostas da Serra Geral.....	22
Cuadro 5 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región de la Grande Florianópolis.....	22
Cuadro 6 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región del Planalto Serrano.....	23
Figura 4 – Guión básico de realización de las entrevistas individuales y grupales.....	26
Figura 5 – Reunión con grupo de agricultores y educadores, en la discusión sobre prácticas de conservación del suelo, definido uno de los temas generadores a ser trabajado en el Núcleo Escolar de la Región Norte del municipio de Palmitos.....	29
Figura 6 – Mapa de la propiedad del Sr. Alzemiro Peitel – Comunidad Diamantina – Palmitos-SC.....	30
Figura 7 – Diagrama de intereses e influencias de la Comunidad Río Novo – Aguas Mornas – SC.....	32
Figura 8 – Diagrama de flujos de la propiedad del Sr. Jorge da Silva – Comunidad Río da Prata – Anitápolis – SC.....	33
Figura 9 –Esquema del proceso simplificado de producción y difusión de tecnologías	35
Figura 10 –Esquema de percepción de causas y consecuencias de las acciones en el ambiente	36
Figura 11 – El agricultor Jorge da Silva da al grupo explicaciones causales sobre lo la dirección del escurrimiento del agua, en el manejo para la protección y la organización de los canteros de fresas ecológicas, su principal renta. Municipio de Anitápolis - SC	37
Figura 12 –El agricultor Ari Dutel (primero plano) explica al grupo la dinámica de sucesión de plantas en el sistema agroforestal observado, y la permanente protección y realimentación del suelo. Atrás, experiencia de siembra directa en consorcio de maíz, mandioca y calabaza en pajada de trigo sin acamar, en su propiedad. Municipio de Palmitos - SC.....	38
Figura 13 – Discusión entre investigadores, técnicos y agricultores sobre el local y los sistemas de manejo para la implantación de un experimento en siembra directa de maíz criollo ecológico. Anchieta-SC	42
Figura 14 – Definición de prioridades por agricultores, técnicos e investigadores, para constitución de la red temática, en actividad durante el módulo del curso de manejo local de la agrobiodiversidad, en el municipio de Anitápolis - SC.....	44

Figura 15 – Entrevista con agricultor y la presencia de técnico, en diálogo sobre el manejo del experimento de 13 variedades de arroz criollo ecológico en siembra directa realizado en la propiedad de este agricultor. Municipio de Guaraciaba – SC.....	46
Figura 16 – Principios de la siembra directa	49
Figura 17 – Aspecto de cultivo de maíz en siembra directa en diferentes periodos de siembra, al lado de un área en recuperación secundaria. Municipio de Guaraciaba-SC	51
Figura 18 – Aspecto de la pajada cortada por la sembradora en un cultivo de maíz ecológico en manejo de siembra directa. Municipio de Guaraciaba-SC.....	52
Figura 19 – Aspecto de canteros de hortalizas con inserción de compuesto orgánico, cubiertos con hojarasca recolectada de área de vegetación primaria. Municipio de Anitápolis-SC	54
Figura 20 – Aspecto de un consorcio entre maíz, yuca, calabaza, sandía y frijol, plantados en periodos diferentes. Propiedad del Sr. Ari Dutel – Comunidad Diamantina – Municipio de Palmitos-SC.....	55
Figura 21 – Esquema simplificado de los resultados ecológicos de la práctica de la siembra directa.....	56
Figura 22 – Esquema simplificado de dinámicas de relación con el ambiente externo a la propiedad en la práctica de la siembra directa.....	62
Figura 23 – Esquema explicativo del resultado principal de la investigación.....	65

Resumen

La presente investigación sobre procesos de aprendizaje en la agricultura busca comprender, a partir del acompañamiento en campo de experiencias con siembra directa, como se dan estos procesos de aprendizaje, discutiendo el significado y la relevancia de la apropiación y de la adaptación de tecnologías en el ambiente de la agricultura, e identificar elementos que puedan contribuir para mejorar las condiciones de comunicación entre las personas en este ambiente, en el caso, agricultores, técnicos e investigadores. Fueron realizadas viajes a campo en diecisiete municipios del estado de Santa Catarina, Brasil, donde ocurrieron reuniones y discusiones sobre los objetivos arriba mencionados. Además de la revisión de literatura, el estudio fue hecho utilizando cómo enfoques metodológicos las investigaciones empírica, cualitativa, participativa, prospectiva y situacional, acompañadas de herramientas de investigación utilizadas en estos enfoques, donde la implicación de las personas en el proceso de la investigación es fundamental. A partir de las informaciones obtenidas en campo y en la revisión de literatura, son hechas reflexiones y consideraciones sobre los procesos de aprendizaje en la agricultura en las experiencias acompañadas, enfatizando los modos de apropiación y adaptación de tecnologías por las personas con quienes hubo implicación. Estas consideraciones y reflexiones contienen los principales resultados del trabajo.

Capítulo 1 – Introducción, objetivos y justificaciones de la investigación

1.1- Introducción

Esta investigación busca estudiar condiciones y características de aprendizaje entre las personas, en los lugares donde estas personas viven. Condiciones y características expresadas, narradas, evaluadas e interpretadas por esas mismas personas. Se trata de una investigación sobre procesos de aprendizaje, cuyo foco se dio en condiciones donde hay agricultura, más específicamente en la búsqueda por aprendizaje de tecnologías de siembra directa. Así, los contenidos buscados con más énfasis en la presente investigación son referentes a los procesos de aprendizaje de las personas, y no a las características de cultivo de los suelos, equipamientos e insumos utilizados, animales creados o épocas de siembra y cosecha de cultivos. Estos temas estuvieron presentes en los diálogos durante las investigaciones de campo, y estos diálogos acontecieron como medios para alcanzar los objetivos principales de la investigación.

El tema “procesos de aprendizaje en la agricultura” pertenece simultáneamente a más de un área del conocimiento. En una primera evaluación, podemos identificar su pertenencia tanto a la ciencias agrarias cuánto a la ciencias de la educación. Esta necesidad de fusión de las dos disciplinas nos pone el problema de solapamiento entre los conocimientos técnicos del manejo agronómico y los conocimientos técnicos de la educación. El propio concepto de “proceso” ya nos sirve de punto de partida para la cuestión enunciada anteriormente: indica la idea de movimiento. Los términos: proceso, aprendizaje y agricultura, pueden indicar esa idea de movimiento en la comprensión de su práctica. El aprendizaje como la dinámica de adaptación a nuevos contextos; la agricultura como el manejo basado en conocimientos de ciclos ecológicos entre seres vivos en un ambiente. Estos tres términos: movimiento, adaptación y ciclos, nos remiten a la idea de cambio permanente, y, entonces, de continua adaptación y readaptación de los ciclos, y por fin, de nuevo a la idea básica de movimiento. De ahí el origen de la cuestión: *¿como se dan procesos de aprendizaje en la agricultura?*

En la agricultura, además del clima, los elementos que relacionan el suelo y la biota en él y sobre él, en especial la presencia y la disponibilidad de materia orgánica, y también la rotación de culturas, ciclos de nutrientes, estructura del suelo, entre otros, se refieren a algunas condiciones esenciales para conservación de condiciones de cultivo. La conservación de esas condiciones¹ esenciales de cultivo puede ser entendida preliminarmente como “sustentabilidad de sistemas² de producción”, si la noción de “sustentabilidad” pueda ser entendida como “continuidad de condiciones de existencia de algo”.

¹ El término condiciones es utilizado en este pasaje como un conjunto de factores que determina causalmente la existencia funcional de algo. Nótese que la ‘continuidad de la existencia’ de algo es distinguida de la ‘continuidad de condiciones de existencia’, al que llamamos aquí sustentabilidad.

² El término sistema es utilizado aquí como un conjunto de elementos relacionados entre sí e identificado como tal por alguien, un observador e interactuante, poseyendo organización e interdependencia de las partes que lo compone, e interacciones con el contexto en donde se encuentra, características de su estructura funcional.

Comprendido el concepto de esa manera, parece importante hacerse la pregunta: cuáles son las características de nuestros sistemas de producción agrícola, o sea, ¿que caracteriza su existencia?

En diversos sistemas de producción, como en cualquier otro sistema, podremos encontrar elementos que los caracterizan, y desde estas características es posible identificar funciones, relaciones, atribuir valores de importancia e interés, y propósitos de trabajo. Así, verificando cuáles son esas características en los sistemas de producción agrícola, se sobreviene la pregunta: *¿cuáles son las condiciones necesarias para que en ese sistema de producción haya esas características?*

Una vez comprendidas las *condiciones* que afectan los sistemas de producción, llegamos a la cuestión: *¿como mantener las características de nuestros sistemas de producción?*

Sin embargo, debido a las constantes transformaciones ocurridas en el clima, en el suelo, en la biota que interactúa con las culturas agrícolas, parece más probable que diariamente tengamos de nuevo la misma conclusión: no es posible mantener este sistema de producción; tenemos que producir de otra manera para obtener los mejores resultados. Volvemos entonces a la cuestión del párrafo anterior. Todavía como no podemos mantener las características de los sistemas productivos, la cuestión deja de ser “cómo mantener las características”, y se hace: *¿como encontrar sistemas de producción que puedan tener sus características mantenidas al largo del tiempo?* En la figura 1 abajo, un esquema explicativo de la cuestión-clave de la investigación, un proceso de aprendizaje en la agricultura.

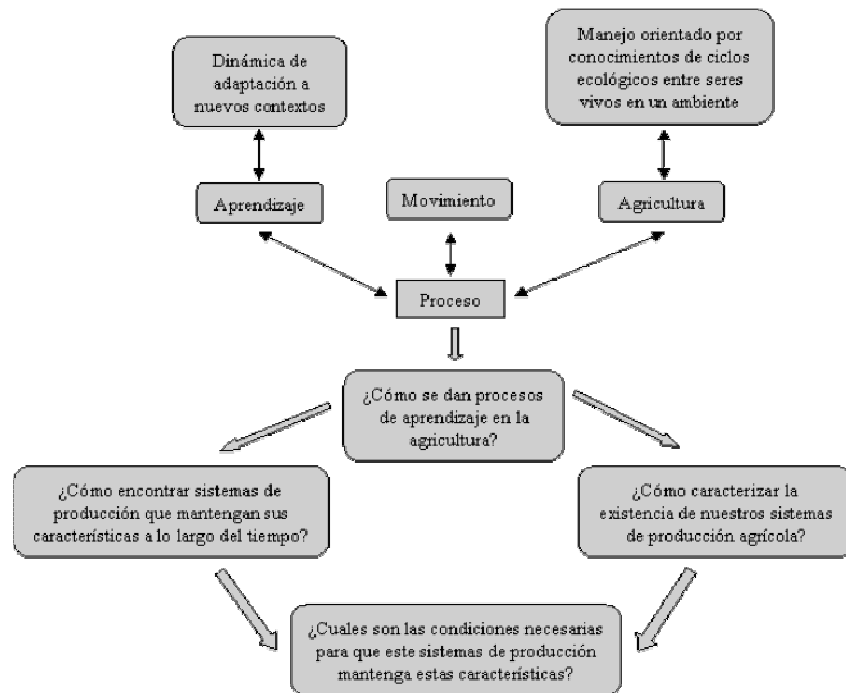


Figura 1 – Esquema explicativo de la cuestión-clave de la investigación

Dicho de esta manera, el problema deja de ser la construcción de un sistema con algunas características que se sostengan el tiempo, y pasa a ser la propia búsqueda por sistemas sustentables que cumplan con estas características, o sea, la cuestión se relocala para *como aprendemos a relacionarnos con el ambiente natural en la búsqueda por sistemas sustentables*, en vez de la sustentación de un método fijo de control sobre un sistema de producción. De aquí

viene la cuestión-clave para esta investigación en procesos de aprendizaje en la agricultura. En otras palabras, la prioridad deja de ser el *uso del conocimiento para el control del ambiente* y pasa a ser el *desarrollo de la capacidad de aprender y adaptarse*.

Insertados en ese contexto, la percepción del ambiente y la comprensión de sus relaciones internas a partir de las vivencias y percepciones se sobresalen como condiciones que propician que, a partir de un conjunto de conocimientos de manejo agronómico, este sea apropiado por las personas (en el caso, agricultores, técnicos³, investigadores⁴, u otros).

Una vez que lo la intervención⁵ humana modifica el ambiente, naturalmente ocurren cambios de readaptación ecológica de este ambiente, o sea, el ambiente ya no es lo era antes de la intervención ser realizada. Así, las técnicas⁶ que fueron anteriormente utilizadas con ciertas finalidades, ya no tendrán el mismo resultado se utilizadas nuevamente; necesitan revisiones para adaptarse a ese nuevo ambiente, ahora transformado por el trabajo humano. Y los procesos de aprendizaje en la agricultura aquí estudiados son justamente estas revisiones en las técnicas que forman parte de las interacciones entre las personas y el ambiente agrícola.

La investigación sobre conservación del ambiente agrícola aquí entendida es, entonces, una búsqueda que pretende como resultado una baja modificación del ambiente por el trabajo humano, y de este modo, una necesidad más pequeña de revisión de técnicas de manejo. En otras palabras, aprender tecnologías de conservación ambiental propicia mayor duración y estabilidad de los conocimientos en uso, y mayor facilidad en su adaptación. Por eso es fundamental que esas técnicas sean adecuadamente apropiadas por las personas que las utilizan, para que estas adaptaciones tengan mayor eficiencia cuanto a los resultados esperados, *y que* proporcionen mejor conservación del ambiente manejado.

En ese contexto es que se inserta la siembra directa, como tema generador para abordar los tres objetivos básicos de esta investigación: a) la comprensión de cómo se dan procesos de aprendizaje en la agricultura en experiencias de siembra directa, y b) la discusión del significado y de la importancia de los procesos de apropiación de tecnologías en la relación entre ambiente y sociedad, que c) permiten identificar elementos que contribuyan para mejor calificar la comprensión y la comunicación en la investigación agronómica y en el uso de esas tecnologías. La construcción del trabajo ha buscado añadir a las revisiones de literatura los aportes de informaciones de campo, y también las reflexiones y consideraciones sobre el estudio hecho. En función de esto, una buena parte del trabajo está dirigida a la metodología de investigación, que trata no

³ El término “técnicos” se refiere aquí a los profesionales del área de la agricultura, con formación técnica, grado o posgrado, y también autodidactas que tengan reconocimiento local de las personas para actuación como técnicos del área.

⁴ El término “investigadores” se refiere aquí a los profesionales de la investigación agropecuaria pública o privada, situados en empresas, universidades, institutos de investigación, u otras instituciones, y también a investigadores autónomos, que no estén vinculados a las instituciones como esas.

⁵ El concepto de intervención es aquí entendido como sinónimo del concepto de trabajo, donde ‘trabajo’ significa acciones humanas con propósitos que producen transformaciones en el ambiente. Estas acciones son mediadas por técnicas, cuyo concepto se refiere al uso de conocimientos para tal transformación.

⁶ El concepto de técnica es aquí entendido como el uso de conocimientos para transformación del ambiente natural mediante propósitos, conforme a la nota 5 arriba.

exclusivamente de la investigación de campo, pero también de la manera como son analizados, trabajados los conocimientos de las revisiones de literatura, de las investigaciones de campo, y de las reflexiones y consideraciones. Así, este estudio no es un trabajo de verificación empírica de hipótesis o de validación de resultados, sino un trabajo de reflexión, que busca analizar y evaluar metodologías de investigación mientras se hace su uso en campo y en las revisiones de literatura, así que las partes dedicadas a análisis de informaciones de campo no están apartadas de la presentación metodológica.

En este primer capítulo, se presentan esta introducción, seguida de la caracterización de la situación-problema estudiada, donde son sintetizados la importancia y los motivos por los cuales se optó en realizar esta investigación. A continuación, son presentados los objetivos y las justificaciones de la investigación, donde se identifican preliminarmente los temas fundamentales discutidos en el trabajo: las diferencias entre la difusión, adopción y continuidad del uso de tecnologías, seguidas por un histórico de la difusión de tecnologías de siembra directa y de la importancia de la siembra directa como tema de discusión en procesos de aprendizaje en la agricultura.

En el segundo capítulo se presentan el perfil y la metodología de investigación, donde son referenciados teóricamente y epistemológicamente los tipos de investigación utilizados en este estudio, con la respectiva presentación de los enfoques y justificaciones para elección de estas metodologías, siguiéndose en la presentación de las etapas de la investigación y una descripción de su realización.

En el capítulo tres, denominado procesos de aprendizaje y apropiación de tecnologías, son presentados los elementos de desarrollo de la investigación y discutidas las cuestiones centrales de este estudio, a partir de los referenciales teóricos y epistemológicos presentados en el capítulo dos. Trae también consideraciones y reflexiones sobre los resultados referentes a las dinámicas de los procesos de apropiación de tecnologías, donde son identificados elementos relativos a la comunicación y aprendizaje. La primera sección presenta y discute las herramientas de investigación utilizadas en campo, con reflexiones sobre su uso y los resultados obtenidos según los objetivos del trabajo. En la segunda sección, constan discusiones y reflexiones sobre los temas de mayor relevancia en la investigación, la comunicación y el aprendizaje, a través de la discusión de formas de reparto y adquisición de conocimientos, basados en las informaciones y experiencias obtenidas durante la investigación de campo sobre la historia del ambiente y aprendizaje colectivo. En la tercera sección, se presenta el proceso de investigación temática, un componente fundamental en la investigación, donde se establecen discusión con la literatura sobre tal concepción de educación, tratando del tema como foco en la investigación, y teniendo cómo objetivo discutir la percepción y la conciencia de las modificaciones ambientales por parte de las personas implicadas, en el caso, agricultores, técnicos e investigadores, resultando en reflexiones sobre la conciencia de la técnica.

El capítulo cuatro trae el contexto de la siembra directa en los lugares de estudio, donde son presentados los principios de la siembra directa, en sus contextos ecológico, técnico-pedagógico, socio-económico y político, abordando los temas de la investigación en esos contextos con base en los resultados presentados en el capítulo tres y sus consecuentes reflexiones.

Finalmente son presentadas las conclusiones, donde se hace una reflexión sobre procesos de aprendizaje de tecnologías y comunicación en el ambiente de la agricultura, que problematiza las condiciones de comunicación entre técnicos, investigadores y agricultores. Son entonces presentados comentarios y reflexiones sobre la realización de este estudio, y las consideraciones finales.

1.2- Situación Problema

Los cambios ambientales provocados por la intervención humana a través de la agricultura exigen procesos de adaptación en las tecnologías para la conservación de este ambiente, de modo que las condiciones de producción puedan ser mantenidas en el tiempo. La apropiación de tecnologías de conservación ambiental en la agricultura posibilita la continuidad y la mejoría de las *condiciones* de producción, minimizando las condiciones de degradación del ambiente provocadas por la actividad agrícola. La siembra directa es estudiada como una forma de manejo agrícola en que el trabajo es orientado a la conservación del ambiente en donde se mantienen las finalidades productivas. Pero investigaciones realizadas por diversas instituciones muestran que actualmente existe discontinuidad, mala adaptación, o aún no adhesión en el uso de esas tecnologías, situaciones que indican problemas de comunicación entre quien desarrolla, quien difunde y quien utiliza las tecnologías de siembra directa. Esas investigaciones reflejan el gran nivel de adhesión a las prácticas de siembra directa por algún periodo, pero que fueron nuevamente sustituidas por el manejo convencional del suelo. En ese contexto, se hace relevante investigar cómo se dan los procesos de aprendizaje en la agricultura, particularmente en experiencias de siembra directa, para que sean mejor comprendidas las dinámicas de comunicación y aprendizaje entre las personas que utilizan, difunden y desarrollan tecnologías para agricultura.

1.3- Objetivos

Objetivo General:

Comprender procesos de aprendizaje en la agricultura a través del acompañamiento de experiencias con el uso de técnicas de siembra directa

Objetivos Específicos:

Discutir el significado y la importancia de procesos de apropiación de tecnologías en la relación entre ambiente y sociedad

Identificar elementos que contribuyan para mejor calificar la comprensión y la comunicación en la investigación agronómica y en el uso de esas tecnologías en la agricultura

1.4- Justificaciones

1.4.1- Diferencias entre difusión, adopción y continuidad del uso de tecnologías

La importancia de la investigación sobre la apropiación de tecnologías de conservación ambiental para agricultura se debe a varios motivos. Pero además (y antes) de discutir los motivos del uso de tecnologías conservacionistas para la agricultura, es pertinente también discutir factores que posibilitan el uso de esas tecnologías, en el caso, su apropiación⁷ por las personas.

Antes que sea utilizado un contenido tecnológico (o una propuesta de uso de tecnologías), o sea, un cuerpo de conocimientos que sirve para la modificación de un ambiente con determinados propósitos, hace falta que el contenido sea apropiado por las personas que se utilizarán de él, sus usuarios. En el caso de tecnologías para agricultura, los criterios de uso y de continuidad de este uso dependen directamente de los resultados obtenidos con aquellas formas de manejo utilizadas. Sin embargo, la propia forma de manejo agronómico ya constituye el uso de las tecnologías. El problema normalmente encontrado es una diferencia existente entre lo que es difundido y lo que es practicado.

Muchas veces se encuentran situaciones en que el discurso de los profesionales de la asistencia técnica no corresponde exactamente a aquello que es realizado por los agricultores (CPPP, 1987). En un caso como este, percibimos que hay una diferencia entre la difusión y la adopción, pero que no se trata de no adopción, y si la tecnología adoptada no sigue los mismos criterios, parámetros, métodos, que aquellos dichos por el profesional de la asistencia técnica. Tanto el caso de no adopción cuanto el caso de adopción diferenciada evidencian diferencias de comprensión de los contenidos técnicos, donde estas diferencias son debidas a cuestiones relacionadas al proceso comunicativo. En este proceso comunicativo, son considerados no solamente los contenidos de la comunicación,

⁷ El concepto de apropiación está siendo utilizado como sinónimo de incorporación, donde el contenido de conocimientos no es articulado sólo en el discurso de las personas, pero también en sus prácticas de trabajo. En algunos casos en el texto, también será discutida la apropiación como parcial o inexistente, casos en que ocurre la aprensión del discurso sin su apropiación técnica.

sean tecnologías, diálogos, conceptos, palabras, pero también las personas que dialogan, con sus formas de comprensión, visiones de mundo, historias de vida, contextos sociales, finalmente, sus diferentes cotidianos de existencia. Estas diferencias son significativas para la comprensión común entre dos o más personas en un proceso comunicativo.

Con base en eso, el problema de la difusión y no adopción, o adopción diferenciada, no es simplemente lo de la mala comprensión de las tecnologías por parte de agricultores. Muchas veces ocurre la adaptación de tecnologías hecha por agricultores, una vez que ellos conocen su contexto de producción, y reconocen los criterios a utilizar para adaptación de la tecnología. En estos casos, se puede entender que el conocimiento tecnológico no es simplemente transferido del técnico para el agricultor. Además de una transferencia de la tecnología, hay una evaluación de elementos, que culmina con su adaptación para el uso. En cualquier caso, tanto en el de resultados satisfactorios cuánto insatisfactorios, la tecnología utilizada puede ser entonces reevaluada y mejor adaptada en un momento próximo por quién a utiliza.

Más allá de la comprensión simplificada de difusión-adopción de tecnologías, hay un complejo⁸ de relaciones encadenadas en el proceso comunicativo, que funden cultura, estructuras cognitivas, creatividad, ideología, ganas y expectativas de resultados satisfactorios. Reconocer y comprender estos elementos, y lidiar con ellos de modo coherente contribuye para la obtención de mejores resultados en el uso apropiado de tecnologías, y en su mejoría continua.

1.4.2- Histórico de la difusión de tecnologías de siembra directa en Sur de Brasil

La siembra directa como tecnología, que tiene como principios básicos el no laboreo del suelo, su cubierta, y la rotación de culturas,⁹ viene a surgir después de la percepción de la pérdida de condiciones de fertilidad del suelo, suscitando medidas de mitigación de esta pérdida. Este proceso puede ser enunciado como motivador del inicio de las investigaciones sobre siembra directa. A partir de la literatura consultada, las informaciones sistematizadas muestran que las primeras investigaciones iniciaron en la década de 1920, en una estación experimental en Inglaterra. Sin embargo, experimentos sistemáticos sólo vinieron a ser realizados a partir de la década de 1950, en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, con el uso de herbicidas considerados adecuados a esta función (Schultz, 1987). A partir de ahí, la práctica de la siembra directa tuvo gran crecimiento, con el desarrollo de otros herbicidas y máquinas para siembra adaptadas para la siembra directa.

En Brasil, en 1971 fueron realizados los primeros experimentos en Londrina, Paraná, en una estación experimental del Ministerio de la Agricultura. En 1973, en Cruz Alta, y en Passo Fundo, en 1975, ambos en el estado del Río Grande do Sul, también fueron realizados experimentos, que fomentaron la realización de estudios de larga duración en la sede del Instituto de Investigación

⁸ Conforme la etimología de la palabra ‘complejo’: *tejido junto*, cuyo significado nos remite a la idea de red ‘, ‘trama’, ‘tela’, donde las relaciones se entrecruzan en diferentes puntos, haciéndose por su parte interdependientes.

⁹ Los principios y fundamentos del siembra directa serán presentados en el capítulo cuatro, así como la discusión de su contexto.

Agronómica del Paraná, en Londrina, en 1976. Después de estas acciones, que se sumaron al desarrollo de sembradoras con tecnología nacional, hubo el inicio de un proceso de institucionalización de la siembra directa en Brasil (Derpsch, 1983).

Aspectos considerados como importantes en el proceso de institucionalización de las tecnologías de siembra directa fueron la frecuencia y la publicidad generadas a partir éxito alcanzado en algunos experimentos realizados por centros de investigación oficiales. Sin embargo, más allá de la publicidad, agricultores consiguieron mantenerse en la práctica de manejo de siembra directa debido a la adaptación continua de tecnologías desarrolladas por ellos y en centros de investigación, lo que envolvió muchas veces altos costes con insumos, máquinas y equipamientos y perjuicios de pérdida de producción y de fertilidad de los suelos, asumidos por estos mismos agricultores (Ruedell, 1995). Aún sobre esta cuestión, fue debido a la contribución directa de algunos agricultores en el desarrollo propio de experiencias en sus propiedades es que muchas de las adaptaciones realizadas en máquinas y en técnicas de manejo fueron incorporadas por las fabricantes de máquinas y equipamientos. En paralelo, debido a la publicidad de los buenos resultados obtenidos, estos agricultores tuvieron sus propiedades visitadas por miles de técnicos y otros agricultores a lo largo de años, y estos conocimientos ya sistematizados suministraron base empírica para el desarrollo de experimentos en centros de investigación oficiales (Monegat, 1996).

Debido a esas condiciones, el crecimiento del área manejada en siembra directa en Brasil entre 1972 y 1984 fue de cerca de 4.000 veces (Derpsch, 1983), y entre 1984 y 1995, de cerca de 1.000 veces (Monegat, 1996). Se supone que el los elementos motivadores para este gran crecimiento del uso de la tecnología sea debido a la propagación de narrativas de éxito por agricultores, técnicos e investigadores. Pero, ¿qué habría creado condiciones para que la difusión y la transferencia de tecnologías de siembra directa tuvieran tanta publicidad de éxito? Se percibe que al lado de los principales eventos de divulgación de las tecnologías de siembra directa, siempre estuvieron las industrias fabricantes de herbicidas, donde estas patrocinaron y realizaron convenios con institutos de investigación del Estado (Lamarca, 1994). De igual manera, se percibe que las experiencias de siembra directa sin el uso de herbicidas no estuvieron en la pauta de publicidad de los institutos oficiales de investigación, tampoco en los eventos patrocinados por las empresas fabricantes de estos insumos.

Destacados entre los principales beneficios, el control de la erosión, el aumento de la productividad y de la renta de los agricultores, entran ciertamente los logros destinados a las empresas químicas. Pero, difícilmente fueron mencionados en eventos científicos u otros medios de divulgación de tecnologías agronómicas las historias de perjuicio y fracaso, de contaminaciones de personas y del medio ambiente, de abandono de la tecnología y de la tierra, entre otros problemas generados en locales en que viene habiendo la práctica de la siembra directa en los últimos 50 años (Monegat, 1996). Pero si por un lado hubo escasez de divulgación de informaciones sobre consecuencias negativas de la siembra directa, por otro hubo un gran avance en la difusión de las tecnologías, aún siendo carentes de adaptación a los diferentes contextos agrícolas existentes. Contraponiendo estas dos cuestiones: la publicidad del éxito y la desinformación sobre los problemas, se comprende por qué la siembra directa obtuvo tan grande expansión como tecnología junto a centros de investigación y organizaciones de agricultores. De la misma forma, debido a la escasez de informaciones sobre las dificultades técnicas y problemas inherentes al uso de la tecnología conforme venía

siendo difundida, se hace comprensible por qué gran parte de los incentivos a la adopción de la siembra directa no fueron suficientes, pues muchos agricultores abandonaron el uso de la tecnología después de algún tiempo de adhesión y experiencia (Monegat, 1996).

En el recorrido del proceso de aprendizaje y apropiación de tecnologías por agricultores, técnicos e investigadores, tal vez no bastaran sólo historias de éxito de algunos agricultores, y pocos experimentos bien sucedidos en la apropiación y adaptación de tecnologías por institutos oficiales de investigación. En paralelo a estas acciones, la presencia permanente de las industrias químicas incentivó, fortaleció y financió la publicidad y la difusión del desarrollo de la siembra directa basado en el uso de equipamientos e insumos químicos producidos y comercializados por ellas (Monegat, 1996).

1.4.3- Importancia de la siembra directa como tema de discusión

El uso de tecnologías de agricultura que tengan como objetivo la conservación ambiental necesita que, para que ocurra un proceso de apropiación de estas tecnologías, además de considerar las condiciones de aprendizaje, se debe también notar la exigencia de un contexto donde las tecnologías se realicen. Esas exigencias en el campo de investigación de las apropiaciones de tecnologías consideran que en el contexto de la agricultura, donde las personas están insertadas como usuarios de las tecnologías, cuyo propósito es la conservación y mejoría de las condiciones de producción (Reintjes, 1999). La base para la construcción y la adaptación de tecnologías en la agricultura, se debe a la comprensión de ciclos ecológicos y sus relaciones internas, pues constituye reconocer relaciones cíclicas en un espacio y un tiempo. Esto exige de las personas su implicación en este espacio y tiempo, de modo que la apropiación de esas tecnologías es la propia condición fundamental para que las adaptaciones puedan ser realizadas a partir de la comprensión del ambiente en que se sitúan.

La siembra directa entra en este contexto por movilizar múltiples elementos que constituyen el ambiente de la agricultura, y por propiciar que se tenga como dirección la atención para comparaciones entre distintas formas de manejo. Siguiendo los principios que orientan las tecnologías de siembra directa, tenemos un ambiente trabajado que contiene rotación de culturas, cubierta vegetal y no laboreo del suelo (Pauletti, 1999). Estos tres elementos, tanto aisladamente cuánto en conjunto, propician la comprensión de variadas relaciones ecológicas existentes en el ambiente del suelo, si comparadas a suelos en que no se utilizan estas prácticas culturales. Potencian entonces la percepción de diferentes procesos, como la erosión, con pérdida de suelo, materia orgánica y de nutrientes, formación de raíces, estructura del suelo, humedad, temperatura, presencia de lombrices, insectos y otros animales, y la aparición de plantas espontáneas. La percepción de estos elementos y la comprensión de las relaciones que ellos tienen entre sí fomentan la formulación de cuestiones que busquen explicar las causas de procesos que ocurren en los cultivos, como los citados arriba (Monegat, 1998). Formuladas y apropiadas estas cuestiones por los propios usuarios de las tecnologías, sean agricultores, técnicos o investigadores, se hacen más consistentes las comprensiones necesarias a la adaptación de tecnologías, así como ganan explicaciones mejor contextualizadas las evaluaciones de los desempeños obtenidos en el uso de esas tecnologías.

El reflejo directo de la percepción de las condiciones edáficas y biológicas de cultivo es la búsqueda por explicaciones causales sobre los cambios verificados entre sistemas de siembra directa y otros sistemas que no utilicen estas prácticas. Una vez encontradas estas explicaciones para las relaciones causales percibidas, o sea, la apropiación de esas explicaciones, se hace posible la adaptación consecuente de las tecnologías (Jantsch, 1997).

Sintéticamente, es preciso a) percibir la existencia de transformaciones en el ambiente, para b) formular preguntas sobre las causas, y entonces c) responder a estas preguntas, encontrando las causas, para finalmente d) proponer soluciones basadas en el conocimiento que se tuvo sobre el ambiente, como se muestra en el esquema abajo en la figura 2.

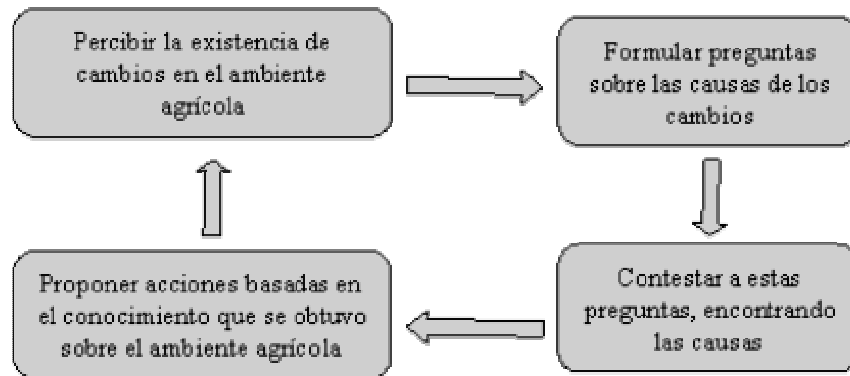


Figura 2 –Esquema de percepción de causas y consecuencias de las acciones en el ambiente

Considerando que condiciones ecológicas dependen de múltiples factores, normalmente diferentes unos de los otros en diferentes lugares, épocas del año, y también de un año a otro (o sea, el contexto de la agricultura es un contexto de permanente cambio), estas condiciones ecológicas exigen que el aprendizaje sobre ellas sea continuo (o sea, que es continuo el proceso de apropiación de tecnologías para agricultura). Así, los principios y prácticas de siembra directa reúnen condiciones básicas de verificación, evaluación y proposición de soluciones para los permanentes cambios percibidos en los ambientes de cultivo, sirviendo como tema de discusión para procesos de aprendizaje en la agricultura.

Capítulo 2 - Perfil y metodología de investigación

2.1- Presentación y justificaciones del tipo de investigación adoptado

Una cuestión fundamental de esta investigación es considerar las relaciones entre los elementos implicados. De esa cuestión se sigue que además de los objetivos de la investigación y de su metodología, hay también que considerarse como elementos de ese conjunto de relaciones los objetos de investigación, y la figura del investigador. Relacionados, investigador, metodología de investigación, objetivos y objetos son la reunión de las condiciones de investigación necesarias a su desarrollo (Bogdan, 1994). Así, las tendencias que se expresan a partir de las ganas, perspectivas, intenciones, son los motivadores que emergen de la historia del investigador. Esas expresiones son, antes de todo, fundamentales en la constitución y en las posibilidades de la investigación, porque sin ellas no habrían condiciones de investigación, ni conocimientos del investigador, y porque son ellas que determinan su visión de mundo y los cambios potenciales de visión de mundo que la propia investigación proporciona (Bittencourt, 1994). En otras palabras, los conocimientos previos de la figura del investigador determinan su visión de mundo, y así determinan las elecciones por la metodología de investigación a ser utilizada, y también los objetivos, y la forma de percibir los objetos a investigar.

En esa perspectiva, investigador y objetos de la investigación están completamente relacionados, una vez que los propios objetos son vistos por la mirada de alguien que posee una historia y una visión de mundo, un modo de verlos. En ese contexto, lo que se investiga son las relaciones que tienen entre sí, investigador y objetos, que son organizadas en forma de conocimientos, y estos son sistematizados con el uso de metodologías de investigación (Grossi, 1991). En síntesis, lo que se busca no son objetos puros en la naturaleza, y ni subjetividades desconectadas del ambiente de investigación. Por el contrario, lo que se busca es reconocer que los contextos de investigación *no* existen en la neutralidad de un investigador que se pretende fuera del mundo que observa, un observador que conocería los objetos conforme ellos son, como si su mirada no fuera condicionante de lo que está siendo visto y transformado en conocimiento. Lo que sí se busca es reconocer que los objetos de investigación sólo pueden ser investigados por un sujeto investigador, y eso envuelve su historia, y la historia del ambiente donde la investigación se emprende (Cardoso, 1997).

Además de los enfoques metodológicos utilizados, cumple resaltar que las opciones epistemológicas hechas en la constitución de esta investigación están insertadas en la perspectiva histórica, donde la búsqueda no debe ser encarada como un primado de la existencia natural de los objetos, ni tampoco de la perspectiva imperativa de los sujetos. Es de la interacción entre sujetos y objetos, debidamente reconocidos como *condiciones de posibilidad de conocimientos*, es que emergen las interpretaciones metodológicas utilizadas en la investigación (Araújo, 1993).

No se trata simplemente de la transposición de un paradigma positivista para un constructivista. Se reconoce que el positivismo y el constructivismo son epistemologías que se aplican las ciencias, y que sirven ambas como condición de posibilidad de producción de conocimientos científicos. La discusión epistemológica que se emprende aquí reconoce diferencias básicas entre

metodologías alineadas a la dos epistemologías citadas arriba, donde en el positivismo, las metodologías se basan en que, en la investigación existe la creencia de que la realidad es una y única, y que la ciencia tiene el ideal de ser el espejo de la naturaleza (Rorty, 2004), y en el constructivismo, los conceptos de realidad y de objetos son derivados de la postura de personas, sujetos, que comprenden que este concepto es articulado y producido por alguien, observador, investigador, persona, que debido a su historia y memoria, ve el mundo a partir de sus propias condiciones (Grossi, 1991).

La lectura y la reflexión sobre las diferencias arriba pueden tanto impulsar para la dicotomía entre una mirada objetivista y otra subjetivista, cuanto puede hacer clara la distinción de que, positivistas, constructivistas, o cualesquiera otros enfoques epistemológicos son reflejos de personas, sus modos de articulación y organización del conocimiento. De esta forma, tales personas poseen tanto pensamientos, comportamientos, actitudes o propósitos objetivos cuánto subjetivos, y es en la construcción de la historia de cada persona, día a día, es que estos comportamientos, actitudes, propósitos y pensamientos van siendo vividos, utilizados, experimentados.

2.1.1- Enfoques metodológicos utilizadas en esta pesquisa

Son utilizadas en esta investigación algunos enfoques complementarios unas a las otras, que comparten muchas veces presuposiciones comunes, donde cada una tiene peculiaridades con relación a las otras. Esos enfoques metodológicos podrían ser expresos también por aquello que ellos buscan complementar a través de la crítica que hacen a la metodología que le es directamente opuesta. Además de eso, porque son enfoques utilizados en diferentes áreas del conocimiento hace largo tiempo en cada una de ellas, tomaron conceptualizaciones diferenciadas en función de los tipos de contextos a los cuales se destinan los conceptos articulados, y muchas veces, la comprensión de un mismo concepto (que se orienta a un enfoque) en una área del conocimiento puede ser entendido de otra forma por otras personas en otra área del conocimiento. Resáltese que la opción por estos enfoques no implica en la no aceptación de otros enfoques, pero de entre muchas posibilidades metodológicas, se optó por algunas. Abajo una presentación de los enfoques utilizados, las investigaciones empírica, cualitativa, participativa, prospectiva y situacional.

El enfoque empírico, predominante entre las ciencias humanas, es caracterizado básicamente por la idea de que el conocimiento posible sobre los objetos se hace con la percepción continuada, en un sistema de aprendizaje donde la verificación y el refuerzo de las impresiones aprehendidas son hechos mediante la experiencia del observador (Silva, 1991), sin la necesidad, y muchas veces sin la posibilidad, de un control cuantitativo de los resultados de las observaciones. Las ciencias de base empírica son, entonces, dotadas de carácter explicativo que depende de un dominio discursivo basado en el lenguaje textual, donde el rigor metodológico se concentra en la verificabilidad de los resultados obtenidos por otras observaciones (Schrader, 1978). Son ciencias de base empírica aquellas direccionadas especialmente a fenómenos dotados de múltiples causas no mensurables formal y analíticamente, como la publicidad, el periodismo, las relaciones públicas, la sociología, la antropología, la política, la psicología, la pedagogía; y también algunas formas de interpretación de factores vinculados a otras ciencias, como la geografía, la economía, entre otras. La diferencia básica

entre estas ciencias y las ciencias de base experimental, es que los objetos de las ciencias empíricas no pueden ser aislados de su medio para observación en laboratorio, con variables controladas de observación (Geertz, 2001). En casos como estos, la pérdida de relaciones contextuales produce transformaciones en el comportamiento de los objetos, resultando en cambios en el perfil de resultados de observación, a partir del que se hace inviable la verificación experimental en estas ciencias (Rodríguez, 1996). Ejemplos útiles pueden ser obtenidos a partir de comparaciones entre metodologías de verificación de hipótesis para la física y la sociología, o para la química y la publicidad. En química o en física se puede aislar con gran margen de acierto los objetos en condiciones de verificación de fenómenos reactivos, para que no haya perturbaciones externas mientras son hechos los experimentos. Sin embargo, en sociología o en publicidad, el aislamiento de los objetos, en el caso, las personas, de su convivencia socio-ambiental quita las propias condiciones de observación de las reacciones, ya que estas reacciones son provenientes de relaciones de convivencia no aislada, y sí contextual.

La investigación cualitativa, también predominante entre las ciencias humanas, tiene un carácter muy semejante al de la investigación empírica, una vez que, lo que se observa son las calidades de los objetos, y no solo las cantidades que presentan en algún momento (Hagette, 1997). En otras palabras, en vez de mensuración analítica, las observaciones y conclusiones sobre los objetos son obtenidas a partir de la verificación de características en las calidades, y no en las cantidades que estos objetos presentan (Schrader, 1978). Eso puede ser mejor explicado si pretendemos comparar, por ejemplo, los factores de crecimiento de dos aspectos distinguidos en poblaciones humanas. En un primer caso, analizamos cuáles los factores de crecimiento del porcentual de casos de mortalidad infantil en una población. En el segundo caso, analizamos cuáles los factores de crecimiento del porcentual de casos de violencia familiar en la misma población. En el primer caso, los parámetros de identificación podrán utilizar como base, entre otros factores, las calidades y cantidades de ingesta diaria de nutrientes por las personas, así como la incidencia de enfermedades relacionadas a la desnutrición. En el segundo caso, la investigación no tendrá como basarse en factores numéricos como la cantidad de alimento A o B, ni en la de incidencia de enfermedades C o D. Diferentemente, los factores evaluados no están aislados de un contexto socio-ambiental mayor, y cualquier cambio en una condición implica en cambios en diversas otras condiciones. Sintéticamente, la investigación cualitativa se basa en informaciones donde la evaluación no se da exclusivamente en mensuración experimental o cuantitativa, pero en observación y evaluación empíricas, donde posibles conclusiones son debidas a la consideración simultánea de múltiples causas y efectos.

Los enfoques participativos en la investigación se fundan, entre otros elementos, sobre la percepción de que gran parte de los contenidos apreñados en investigaciones son oriundos de conceptos ya existentes antes de la investigación. Con base en esta premisa, transcurre que muchas de las veces, en investigaciones de base empírica, las observaciones y conclusiones obtenidas por el investigador son antes una forma de ver el mundo, forma tal que ya era preexistente con relación a la propia investigación (Piaget, 1977). En otras palabras, porque estamos condicionados a ver las cosas desde una determinada perspectiva, con un conjunto estructurado de explicaciones sobre el mundo, cuando nos ponemos en contacto con relaciones nuevas, inmediatamente buscamos

adecuar estas nuevas relaciones en nuestras maneras de explicarlas. Ocurre que con el desconocimiento de relaciones contextuales locales, o de comportamientos sociales y culturales, entre otros, nuestra percepción del mundo carece de rigor y de parámetros de verificación (Silva, 1991). Para esta implicación, es fundamental comprender las lógicas propias de funcionamiento de aquellos comportamientos sociales, culturales, de dominios discursivos, finalmente, es fundamental que los interactuantes en la investigación participen activamente de todas las etapas de la investigación, pues son el término-medio de referencia para una investigación que busca comprender los contextos que intenta explicar (Brandão, 1988). Algunas de las distinciones básicas entre investigaciones participativas e investigaciones que prescindan de la participación de los interactuantes son que, en la investigación participativa, el investigador parte, entre otras, de la presuposición que la persona interactuante posee conocimientos de distintos tipos que él propio, investigador, no posee, y que estos conocimientos sólo son accesibles si el interactuante se implica, se envuelve en la investigación. Además de eso, otra presuposición de la investigación participativa es que ambos, investigador e interactuante, no poseen el conocimiento esperado, pero que este puede hacerse accesible a ambos a partir de la reunión de los conocimientos de ellos, y de la interacción entre ellos, que puede generar estos conocimientos. Estas dos distinciones son de carácter metodológico, y corresponden a diferencias de resultados en la obtención de informaciones y producción de conocimientos. Una tercera diferencia entre la investigación participativa y otros tipos de investigación que no envuelven la participación es a de que en la participación, los parámetros, metodologías y resultados de investigación no son impuestos por el investigador o por un método científico, sea o no analítico-reduccionista, que prescinda de conocimientos locales, pero son construidos en conjunto con los interactuantes, sean estos investigadores o usuarios de la investigación (Demo, 2001). Esta distinción es de carácter ético y político, y no por eso deja de tener función e importancia en la producción de conocimiento científico. A lo mejor, justo por sus funciones ética y política, la participación es fundamental en la actividad científica.

La investigación prospectiva se caracteriza por la indeterminabilidad de los resultados, que son presentados como posibilidades resultantes de múltiples factores variables y no controlados. La idea central del enfoque prospectivo en la investigación es con relación a los resultados, donde la noción de previsibilidad cede lugar a la noción de posibilidad. Así, la prospección de resultados presenta la construcción de escenarios con múltiples elementos relacionados, en vez de previsiones basadas en principios simples (Geertz, 2001). Ejemplos básicos de resultados prospectivos pueden ser obtenidos en escenarios macroeconómicos para horizontes de tiempo de medio y largo plazo, o para dinámicas climatológicas, o aún para previsiones de cosecha. El nivel de precisión de estos escenarios, por mayor que pueda ser obtenido, será invariablemente inferior al nivel de acierto en previsiones de eclipses, o de la trayectoria de cometas, o del comportamiento químico en la reacción controlada de dos sustancias. De la misma forma, escenarios pueden ser construidos para sistemas sociales, tanto cuánto para otros sistemas ambientales (Vieira, 1993). En estos casos de construcción de escenarios, ocurre que ni todas las variables numéricas insertadas poseen relaciones fijas, previsibles, estables y/o conocidas, razones por las cuales esas variables o las relaciones que tienen entre sí pueden recibir tratamiento como informaciones cualitativas (Francelin, 2003), y no cuantitativas, resultando en la indeterminación formal cuánto a los resultados de las prospecciones (Oliveira, 1998, Langton,

1990). La diferencia básica entre la investigación prospectiva y la investigación predictiva es que las prospecciones no pueden ofrecer garantías absolutas cuánto a los resultados, al contrario del que se espera de las predicciones. Justamente por eso, el enfoque prospectivo produce resultados más satisfactorios en contextos de complejidad, donde las relaciones entre variables no poseen comportamiento perfectamente previsible.

La investigación situacional se caracteriza por insertarse en un contexto de investigación definido, o sea, estructurar la propia investigación insertada en el contexto a ser investigado. Este tipo de investigación es utilizado cuando las cuestiones de investigación no pueden ser apropiadamente formuladas a la distancia, como por ejemplo en investigaciones etnográficas, adónde la propia lógica de formulación de las preguntas ya pertenece a una cultura, a un patrón de pensamiento, interpretación y explicación del mundo (Machado, 1994). En estos casos, estar situado significa participar de la lógica propia de comprensión que caracterizará los resultados de la investigación. Lo de lo contrario, en que la postura del investigador es distante del contexto a ser investigado, las condiciones de formulación de metodologías de investigación son abstractas, desvinculadas de las lógicas propias que rigen el contexto de investigación. En esta enfoque, se entiende que los objetos no se comportan de manera uniforme en todos los contextos de investigación, presentando, por el contrario, comportamientos diferentes conforme la existencia de diferentes conjuntos de relaciones entre los componentes de aquel contexto (Malinowski, 1990), o sea, porque cambian los contextos, cambian las condiciones de investigación. Situaciones de aplicación de una investigación de enfoque situacional son encontradas en diversos contextos, como por ejemplo la agricultura, la comercialización de productos o la aviación (Oliveira, 1998). En cualquier uno de estos ejemplos, los componentes locales, situados en el lugar en que se da la investigación, es que determinan los resultados de la investigación. Conocer los atributos del suelo y las interacciones ecológicas de la biota edáfica; conocer los hábitos de consumo de los consumidores y el perfil de la competencia entre otros negocios; conocer las dinámicas existentes de nubes y vientos; todos estos elementos condicionan las interacciones entre los objetos investigados y el contexto en que estos objetos se insertan. La diferencia básica entre el enfoque situacional y algún enfoque abstracto¹⁰, es que para conocer una situación, es necesario haber condiciones de acceso a las informaciones de que ella dispone (Oliveira, 1998). En una investigación donde las hipótesis son elaboradas a la distancia, o sea, de manera abstracta, el desconocimiento de las condiciones locales de las variables trae gran incertidumbre cuanto a los resultados de la investigación, razón por la cual se debe conocer localmente la situación a ser investigada.

2.1.2- Justificaciones de los tipos de investigación utilizados

Por la propia característica general de la investigación no poseer una objetividad cerrada cuánto a los resultados, una vez que lo que se busca es conocer lo que hay de novedad hecho por las personas, o sea, su creatividad, la participación del investigador en la investigación se hace esencial, no solamente

¹⁰ El concepto de abstracción es aquí utilizado como referencia a algo que es imaginado como condición patrón, sin verificación local sobre la funcionalidad de los resultados de este patrón, como en investigaciones realizadas en laboratorios, con el aislamiento de variables consideradas desde la distancia como no significativas.

como observador (Esposito, 1994), pero como *interactuante*. En una investigación como esa, es fundamental considerar que la postura del investigador condiciona los resultados de la investigación (Oliveira, 1998b). Si uno coge como punto de partida que va a conocer las cosas como ellas son, como si la realidad estuviera dada, lo que tendría a hacer en una investigación de campo sería sólo observar, registrar, catalogar, escribir, y después publicar (Merquior, 1985). Pero lo que se busca aquí es una construcción conjunta de la teoría, basada en la práctica ya existente (Malinowski, 1990, p. 40). En este enfoque, el investigador no es un fotógrafo de la realidad, pero un agente, que tiene como función convivir para conocer. Comprender los contextos locales significa directamente reconocer características del propio local; características que pueden ser vistas por diferentes miradas, por diferentes disciplinas (Piaget, 1977). Un agrónomo probablemente verá cosas diferentes del que verá un psicólogo, o un físico, o un zapatero. Reconocer perspectivas implica que, “así como la navegación, la jardinería y la poesía, el derecho y la etnografía también son artesanías locales: funcionan a la luz de un saber local. (...) Sin embargo, esa sensibilidad por el caso individual puede tanto dividir cómo unir” (Geertz, 2001, p. 249). Reconocer normas locales en contextos sociales específicos es una acción favorecida por un mirar participante, moldeable, casi mimético. Para eso, “existen algunas calidades esenciales que el investigador debe poseer para tener éxito en sus entrevistas: interés real y respeto por sus pesquisados, flexibilidad y creatividad para explorar nuevos problemas.” (Goldenberg, 2000, pp. 56-57). Establecer problemas de investigación a la distancia, no es siempre funcional, no es siempre concreto (Cicourel, 1990). En otras palabras, ni siempre conduce a respuestas efectivas, como las que esperamos obtener cuando aplicamos una encuesta que sigue nuestra propia lógica de formulación de las preguntas. “Nada puede ser impuesto, por más que, en la práctica, en toda comunicación aparezcan componentes estratégicos inherentes. (...) Sin imponer, el análisis puede sugerir contextos de reflexión crítica y autocrítica, por la cual es viable fomentar estrategias de emancipación y dinámicas de cambio social orientadas por el bien común.” (Demo, 2001, pp. 74-75)

Así, se entiende aquí como parámetro fundamental que la perspectiva subjetiva es determinante de la percepción del investigador, de modo que el acceso objetivo a la condiciones de investigación no prescinde del sujeto investigador. Además de eso, se prioriza abordar las cuestiones de investigación considerando su complejidad (Lewin, 1994), sin simplificaciones arbitrarias para condiciones controladas de observación por parte del investigador, y también, que en estas condiciones, lo que se busca no es un conocimiento objetivo y simplificado, un retrato de la realidad, pero un contexto complejo, eminentemente no previsible, no controlable, no cuantificable (Silva, 1991; Velho, 1999). Resáltese que el enfoque participativo, así como el cualitativo, son asociados y complementarios a otras formas de investigación (Araujo, 1993), una vez que los criterios para elección de una u otra metodología llevan en cuenta su adecuación a lo que va a ser investigado (Freire, 1977). En síntesis, lo que se prioriza aquí no es una metodología como “mejor” o “peor” que la otra, pero que sus diferencias se enuncian en la elección del tipo de conocimiento que buscamos producir, y del tipo de investigación que pretendemos realizar (Piaget, 1977).

2.2- Etapas de la investigación

Elaboración del Proyecto de Investigación

El proyecto de investigación orienta todo el recorrido de la investigación. Cuando son trazados objetivos y metodología, buena parte de la propia investigación ya estaba condicionada a la forma de obtención de informaciones. Por esta razón el proyecto de investigación buscó ser escrito de modo abierto y flexible, propiciando que las cuestiones-clave de orientación de la investigación fueran inclusive mejor comprendidas durante las etapas que se siguieron.

De la misma forma, el cronograma propuesto en la primera versión del proyecto fue reformulado, en función de diferentes contingencias relacionadas a las condiciones de investigación, tanto del investigador para ir a campo y dedicación al trabajo de investigación, cuánto situaciones externas, como la disponibilidad de entrevistados y eventos en las comunidades, entre otros factores.

Así, el proyecto de investigación no tuvo en ningún momento la función de servir como fuente exclusiva de cuestiones que deberían ser respondidas. A lo mejor, sirvió como guión a partir del cual todo el recorrido de la investigación buscó caminar, y por eso este proyecto fue repetidamente alterado en detalles, cronograma, y algunas veces hasta en reorientación de objetivos, una vez que las informaciones obtenidas en campo muchas veces hacían claro que las cuestiones formuladas necesitaban de ajustes para que fueran mejor trabajadas.

Revisión de Literatura

La revisión de literatura tuvo la función básica de traer informaciones sobre conocimientos de otros investigadores y grupos de investigación sobre los asuntos tratados, sirviendo como fuente de referencia para la discusión y para la formulación de las cuestiones, para la metodología de trabajo, y para los resultados obtenidos.

Como esta investigación trata de áreas de frontera entre los campos de conocimiento de la agronomía, la ecología, la pedagogía y la sociología, entre otras, la revisión de literatura no pudo concentrarse exclusivamente en una de ellas, y por el mismo motivo las formas de acceso y tratamiento de informaciones muchas veces tuvieron diferencias entre sí, a partir de los modos normalmente utilizados en cada una de estas áreas del conocimiento. Por esta razón las metodologías utilizadas priorizan la prudencia en no excluir otras formas de conocimiento, y la revisión de literatura buscó seguir el mismo principio.

De entre los libros, artículos y otras fuentes consultadas, se destacaron aquellos relacionados a las metodologías de investigación social y en educación, y también aquellos relacionados a las prácticas de siembra directa. Otras fuentes de referencia fueron utilizadas en el intuito de encontrar elementos en áreas convergentes, como en economía, ecología básica y filosofía de la ciencia, pues no habían sido encontradas directamente en las bibliografías consultadas como principales. Por ejemplo, en muchos casos, en el acompañamiento de visitas de campo, las consultas a las bibliografías que tratan específicamente de siembra directa se concentran en manejo del suelo, o de plantas espontáneas. Pero esas bibliografías no abordan cuestiones relativas a la interacción social o a los presupuestos teóricos de comunicación, y algunos diálogos con agricultores, técnicos o investigadores exigían justamente conocimientos que suministraran

consistencia teórica a los procesos comunicativos en curso, razón por la cual, aunque acompañando experiencias de siembra directa, la investigación en otras áreas además de la siembra directa fue radicalmente necesaria.

Prácticas de Investigación en Campo

La investigación en campo tuvo la función básica de comparar los resultados obtenidos junto a las literaturas disponibles, y evaluar eventuales nuevas cuestiones y resultados sobre el tema de la investigación.

Basada en la utilización de herramientas que priorizan la participación de las personas en la investigación, las visitas de campo fueron realizadas con el intuito de conocer personas e instituciones en sus contextos de vida y trabajo.

En el total, durante el periodo de la investigación, entre los meses de Junio de 2005 y Noviembre de 2006, fueron visitados, 17 municipios, conforme la figura 3 abajo, totalizando 107 días en que fueron realizadas investigaciones de campo, a través de entrevistas y reuniones con agricultores, técnicos e investigadores.



Figura 3 – Mapa Ilustrativo del estado de Santa Catarina con los municipios visitados en la investigación de campo. Fuente: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005.

En el anejo I se encuentran los lugares visitados en la investigación, donde hubo la organización o inserción en reuniones y talleres, el acompañamiento de proyectos en marcha, visitas a las instituciones, experimentos y a residencias de agricultores.

Región	Municipios
Oeste	Anchieta
	Chapecó
	Dionísio Cerqueira
	Guaraciaba
	Novo Horizonte
	Palmitos
	São Lourenço do Oeste
	São Miguel do Oeste
Alto Vale del Itajaí	Alfredo Wagner
	Ituporanga
Grande Florianópolis	Aguas Mornas
	Santo Amaro da Imperatriz
Planalto Serrano	Bom Jardim da Serra
	São Joaquim
	Urubici
Encostas da Serra Geral	Anitápolis
	Santa Rosa de Lima
Total	

Cuadro 1 – Regiones y municipios visitados.

Durante las visitas, las herramientas de investigación utilizadas buscaron comprender aspectos locales de la historia de manejo de la agrobiodiversidad para la conservación del suelo, antes y ahora; el papel y la inserción de la siembra directa y tecnologías asociadas; procesos de aprendizaje y apropiación de las tecnologías de conservación del suelo y el impacto territorial del uso de estas tecnologías. Con base en estas cuestiones y en el uso de las herramientas de investigación, fueron buscadas informaciones que contribuyeran en la discusión y consecución de los objetivos propuestos en esta investigación.

Las herramientas de investigación utilizadas en campo fueron entrevistas semi-estructuradas, individuales o grupales; mapa de las propiedades y de las comunidades; historia de las propiedades y de las comunidades; diagramas orientados a intereses e influencias, diagramas de flujos orientados a la relación entre manejo de la propiedad y flujo de capital. La descripción y desglose del uso de esas herramientas utilizadas en campo es hecha en la sección 3.1.

En la Región Oeste fueron realizadas visitas los meses de Septiembre y Octubre de 2005, Julio, Octubre y Noviembre de 2006, totalizando 33 días de campo, donde fueron realizados diálogos con actores sociales, visitas a 62 residencias de familias de agricultores, acompañamiento de proyectos en marcha, y visitas a experimentos.

Diálogos con actores sociales
Poder Público
EPAGRI – oficinas locales: Chapecó, Son Miguel del Oeste, Palmitos, Guaraciaba, Anchieta, Nuevo Horizonte, Dionísio Cerqueira
Ayuntamientos Municipales de Palmitos, Mondaí, Chapecó, Abelardo Luz, São Lourenço do Oeste, Novo Horizonte, Anchieta, Guaraciaba
Núcleo de Estudios en Agrobiodiversidad – Centro de Ciencias Agrarias - Universidad Federal de Santa Catarina – NEABio/CCA/UFSC
Sociedad Civil
Asociaciones de Agricultores
Cooperativas de Agricultores
Cooperativas de Técnicos
Movimiento de Mujeres Agricultoras
Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra
Movimiento de Pequeños Agricultores
Sindicatos de Trabajadores Rurales
Sindicatos de Trabajadores en la Agricultura Familiar
Centro de Estudios del Desarrollo Territorial – CEADES (ONG)
Instituto Porerekan (ONG)

Cuadro 2 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región Oeste

Las herramientas de investigación utilizadas fueron entrevistas semi-estructuradas; mapas de las propiedades, diagramas de flujos (orientados a la relación entre manejo de la propiedad y flujo de capital), diagramas de Venn (orientado a intereses y a influencias); historia de las propiedades, historia de las comunidades y historia de la región.

Además de la aplicación de estas herramientas de investigación, hubo también la participación en otras actividades ya planeadas por las organizaciones locales, donde fueron posibles la inserción en reuniones de trabajo, visitas a las propiedades, y discusiones sobre intercambio y cambios de experiencias. Además de eso, fueron también realizadas visitas a experimentos en el Centro de Entrenamiento en Conservación del Suelo de la EPAGRI, en Chapecó, orientada por el investigador responsable, Claudino Monegat, y en el Centro de Entrenamiento de São Miguel do Oeste. Otros experimentos fueron visitados en propiedades de agricultores en los municipios de Palmitos, Guaraciaba, Anchieta, Novo Horizonte y Dionísio Cerqueira, acompañados por investigadores y estudiantes del Núcleo de Investigaciones en Agrobiodiversidad de la Universidad Federal de Santa Catarina.

En la Región del Alto Valle del Itajaí, más específicamente en el municipio de Ituporanga, en la comunidad Ribeirão Klauberg, fueron realizadas visitas los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2005, y Mayo de 2006, totalizando 28 días de campo, donde hubo diálogos con actores sociales, visitas a 22 residencias de familias de agricultores, y estancia y prácticas en la Estación Experimental de Ituporanga de la EPAGRI.

Diálogos con actores sociales
Poder Público
EPAGRI, oficinas locales: Ituporanga, Rancho Quemado, Rodeio, Aurora, Alfredo Wagner, Rio do Sul

Sociedad Civil
Asociaciones de Agricultores
Cooperativas de Agricultores

Cuadro 3 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región del Alto Valle del Itajaí

En esas visitas fueron utilizadas como herramientas entrevistas semi-estructuradas, historia de las propiedades y de la comunidad, diagramas de flujos (orientado a la relación entre manejo de la propiedad y flujo de capital) y visitas a experimentos en la Estación Experimental de la EPAGRI, en Ituporanga, orientada por el investigador responsable, Jamil Fayad.

En la región de las Encostas da Serra Geral fueron realizadas visitas los meses de Julio de 2006, totalizando 3 días de campo. Esas visitas fueron hechas durante la realización de uno de los módulos del curso de Manejo Local de la Agrobiodiversidad, el mes de Julio, promovido por el Núcleo de Estudios en Agrobiodiversidad, situado en el Centro de Ciencias Agrarias de la Universidad Federal de Santa Catarina. Fueron realizados diálogos con actores sociales, visitas las residencias de familias de agricultores, y acompañamiento de proyectos en marcha.

Diálogos con actores sociales
Poder Público
EPAGRI – oficinas locales: Anitápolis, Grão-Pará, Santa Rosa de Lima, São Bonifácio y Lauro Müller
Ayuntamientos Municipales de Anitápolis, Santa Rosa de Lima y Grão-Pará
Sociedad Civil
Asociaciones de Agricultores
Cooperativas de Agricultores
Condominios de Agroindustrias
Movimiento de Mujeres Agricultoras
Sindicatos de Trabajadores Rurales
Acogida en la Colonia (ONG)

Cuadro 4 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la región de las Encostas da Serra Geral

En la región de la Grande Florianópolis fueron realizadas visitas los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2005, Enero, Febrero, Abril, Mayo, Junio, Agosto, Septiembre y Noviembre de 2006, totalizando 35 días de campo.

Diálogos con actores sociales
Poder Público
EPAGRI – oficinas locales: Aguas Mornas y São Bonifácio.
Sociedad Civil
Asociaciones de Agricultores
Cooperativas de Agricultores
Centro de Estudios y Promoción de la Agricultura de Grupo – CEPAGRO (ONG)

Cuadro 5 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región de la Grande Florianópolis

Fueron realizados en esos municipios diálogos con actores sociales, visitas las residencias de familias de agricultores, acompañamiento de proyectos en marcha, y visitas a experimentos.

En la región del Planalto Serrano fueron realizadas visitas los meses de Abril y Noviembre de 2006, totalizando 8 días de campo.

Diálogos con actores sociales
Poder Público
EPAGRI – Estación Experimental de São Joaquim.
Sociedad Civil
Asociaciones de Agricultores
Cooperativas de Agricultores

Cuadro 6 – Actores Sociales con los cuales hubo diálogo en la Región del Planalto Serrano

Fueron realizados en esos municipios diálogos con actores sociales, visitas a las residencias de familias de agricultores, y acompañamiento de proyectos en marcha, en especial en el municipio de Aguas Mornas, donde varias veces las mismas familias fueron visitadas, posibilitando el uso más extensivo de las herramientas de investigación, y una profundización mayor de las discusiones sobre los temas.

Análisis y Evaluación de las Informaciones de Campo

Después de cada una de las diferentes fases de la investigación de campo, las informaciones obtenidas en las visitas fueron sistematizadas en función de los materiales recolectados en forma de anotaciones, textos e ilustraciones obtenidas por las herramientas de investigación: entrevistas, mapas, diagramas y históricos.

El análisis de estos materiales busca encontrar detalles no percibidos durante la visita de campo, que son organizados en la forma de preguntas o cuestiones, que pueden eventualmente ser mejor elucidados en una nueva visita para la investigación. Además de comprender mejor las cuestiones formuladas para la investigación de campo, el análisis y evaluación de las informaciones obtenidas en las visitas demuestran las respuestas y resultados que permiten comprender las cuestiones-clave formuladas y utilizadas como guión de la investigación.

Con base en los objetivos propuestos, el análisis de las informaciones buscó comprender cómo se dan procesos de aprendizaje en la agricultura en experiencias de conservación ambiental, discutiendo el significado y la importancia de la apropiación de tecnologías en las relaciones entre ambiente y sociedad, buscando identificar elementos que contribuyan para la comprensión y la comunicación entre la práctica de la investigación agronómica y el uso de esas tecnologías de conservación ambiental en la agricultura. Para eso, el análisis e interpretación de las informaciones de las investigaciones de campo y de las literaturas consultadas buscaron comprender la percepción y la conciencia de los cambios que la acción humana produce en el ambiente, a partir de la reconstrucción de la historia del ambiente, en la cual la narrativa fue cruzada con las interpretaciones de las informaciones a través de los diálogos con las personas, con los componentes históricos y con las informaciones disponibles en la literatura. El recorrido de análisis de las informaciones de la investigación es mejor explicado y profundizado en los capítulos 3 y 4, donde son discutidos los detalles del uso de cada una de las herramientas y como fueron utilizadas, y los resultados de los análisis y evaluaciones de las investigaciones de campo.

Discusión con la Literatura Disponible

Una vez analizados y evaluados los resultados de las investigaciones de campo, se retornó la función de revisión de literatura, en esta vez para discusión sobre concordancias, discordancias y novedades cuánto a la cuestiones trabajadas en la investigación. En casos de áreas de frontera de conocimientos, como el de esta investigación, muchas veces las literaturas disponibles se concentran en áreas específicas, careciendo de relaciones entre diferentes partes de otras áreas. En este caso, muchos de los resultados obtenidos pueden aparecer incompletos o simplemente no trabajados en la literatura, una vez que tales resultados comparten diferentes perspectivas de conocimientos, por tratarse de fuentes de áreas distintas. Aun así, la discusión permanece pertinente, ya que la complejidad de los enfoques utilizados en áreas de frontera de conocimientos hace clara la necesidad de múltiples perspectivas, que pueden ser obtenidas a partir de la discusión con las literaturas de las diferentes áreas.

Capítulo 3 – Procesos de aprendizaje y apropiación de tecnologías

3.1- Práctica de investigación y evaluación del aprendizaje

Para realizar la investigación de campo, las visitas fueron utilizadas algunas herramientas de acercamiento y investigación, a saber: entrevistas semi-estructuradas, individuales o grupales, mapa de las propiedades y de las comunidades, historia de las propiedades y de las comunidades, diagramas orientados a intereses e influencias, diagramas de flujos orientados a la relación entre manejo de la propiedad y flujo de capital. Estas herramientas de investigación priorizan la participación directa del interactuante investigado, en el caso, agricultores, técnicos, investigadores u otras personas, donde pueden intervenir libremente en la formulación de las reglas y en la elaboración de las preguntas y respuestas, con el acompañamiento del investigador, que es quien conduce la utilización de las herramientas. Las metodologías aquí citadas están descritas en Boyce (2002); Esposito (1994); Flick (2002); Geilfus, (1997); Galskell (2002); Hagette (1997); Machado (1994); Oliveira (1998a); Penn (2002); Rose, (2002); y Schrader, (1978).

3.1.1- Entrevistas semi-estructuradas

Las entrevistas semi-estructuradas siguen como principio que ni siempre las preguntas que pretendemos formular son las más adecuadas a ser hechas durante la entrevista, razón por la cual se elabora un guión de investigación, que contiene un conjunto de cuestiones-clave, que se espera que sean respondidas.

En general, durante la realización de una entrevista, la utilización de este guión permite que tanto el entrevistador cuanto el entrevistado sigan una conversación de manera libre y espontánea. Pero, dependiendo del perfil de interacción entre ambos, las cuestiones-clave pueden dejar de servir como guión, pasando a funcionar durante la entrevista como encuadramiento, lo que dificulta la fluidez de la comunicación entre ambos, y puede traer dificultades en el análisis y evaluación de las informaciones después.

La cuestión fundamental que nordea la realización de una entrevista semi-estructurada es que todas las informaciones pueden ser interpretadas como cualitativas, pues no hay una cuantificación que sea anterior a la entrevista. En otras palabras, por la condición de que las preguntas no están formuladas anteriormente a las entrevistas, las respuestas de la persona entrevistada no siguen necesariamente un orden, ni tienen un formato único y exclusivo, como en el caso de preguntas cerradas en una encuesta.

Muchas veces ocurrieron retornos de entrevistas, realizados en casos donde la misma persona, familia o comunidad fue visitada más de una vez. En esos retornos, algunas de las cuestiones insertadas en el guión fueron reevaluadas, mejor comprendidas, e incluso sumadas, a partir de los contenidos obtenidos a través de la entrevista anterior, y también de las informaciones oriundas de otras herramientas de investigación utilizadas, como los mapas, diagramas y históricos.

Entrevistas semi-estructuradas individuales

De entre todas las herramientas de investigación utilizadas, fueron las entrevistas individuales aquellas que más veces acontecieron, en todos los municipios y comunidades visitados, de modo que el mayor volumen de informaciones obtenido a través de las investigaciones de campo vino de esas entrevistas.

La forma de utilización de las entrevistas siguió una orientación básica: donde había agricultores, habría informaciones sobre su agricultura, y en este caso, según la entrevista, se habían o no prácticas de siembra directa en cultivos. Habiendo o no esas prácticas, el paso siguiente en la entrevista era preguntar el porque del manejo utilizado, los resultados obtenidos con este manejo, si y cuánto la persona conocía de las prácticas de cubierta de suelo, del no laboreo y de la rotación de culturas, y se existían vecinos que utilizaban algunas prácticas de siembra directa. Con estas cuestiones básicas, que funcionaban como filtro para la entrevista, enseñadas en el esquema abajo en la figura 4, fue posible obtener informaciones preliminares sobre el uso y el no-uso de tecnologías de siembra directa.

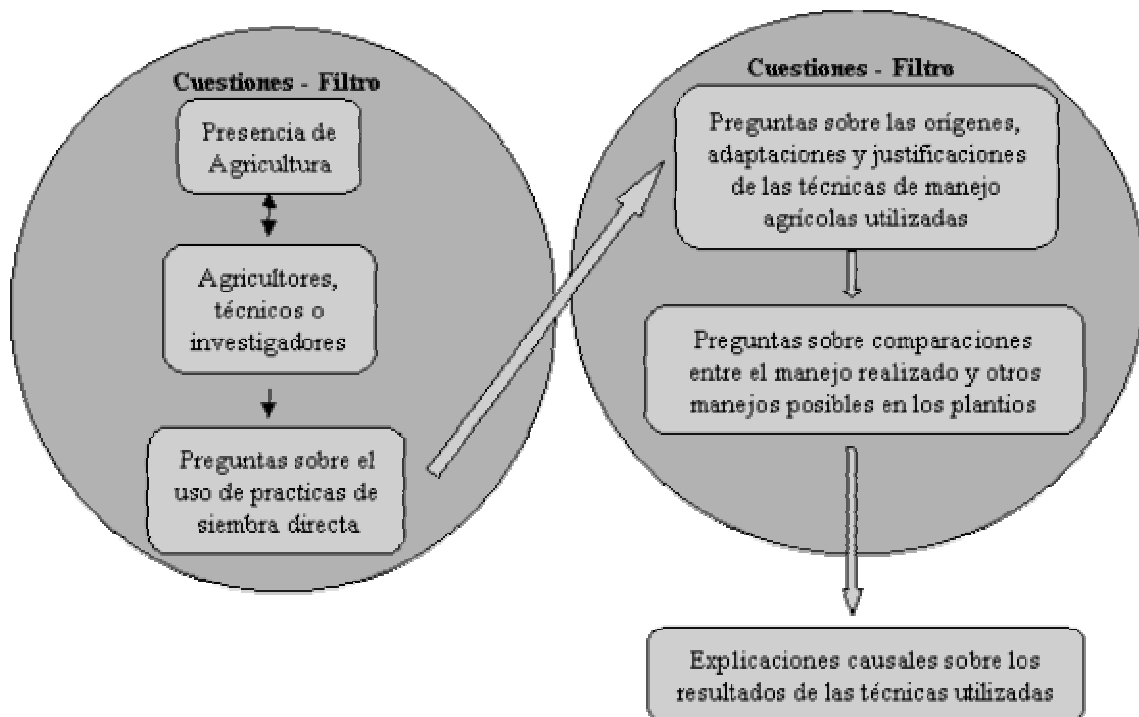


Figura 4 – Guión básico de realización de las entrevistas individuales y grupales

A partir de entonces el diálogo se seguía en cuestiones sobre como el uso de esas tecnologías fue iniciado en la propiedad, se habían sido hechas modificaciones al largo del tiempo en una o varias partes de las tecnologías, así como sobre el uso integral de los principios básicos de la siembra directa.

Con las respuestas obtenidas a esas cuestiones, siguiendo el flujo del diálogo, eran hechas preguntas que buscaban explorar otros conocimientos sobre el manejo de los cultivos, donde se proponían relaciones de comparación con los sistemas de producción adoptados por la persona entrevistada.

Por ejemplo, en el caso de diferentes cubiertas de suelo, o diferentes épocas de siembra y cosecha, uso de abonos, espaciamiento entre plantas, entre

otras. En esas cuestiones de exploración de comparación, también eran hechas preguntas sobre condiciones físicas y biológicas de los suelos en los cultivos, como por ejemplo, erosión y escurrimiento de agua de lluvias, niveles de compactación, humedad y presencia de materia orgánica en los suelos, aparición de pequeños animales, entre otras.

“En el primero cultivo de siembra directa que hicimos, fueron tres mil pies de tomate, con avena rollada. Estaba llena de gusanos bajo la avena, y de esos tres mil pies, sólo treinta y seis el gusano ha comido.”¹¹

Esas preguntas eran colocadas a los agricultores buscando posibles explicaciones de relaciones de causa y efecto, a partir de diferentes prácticas de manejo. Un otro ejemplo se refiere a técnicos e investigadores, los cuales mantiene sus relaciones de comunicación tecnológica a través de conferencias, boletines informes, cursos, libros, diálogos, entre otros.

“Los agricultores no adoptan consorciación y rotación de culturas por practicidad. Herbicida es más fácil. El uso de esas otras tecnologías exige manejo y observación. (...) Eso es mucho más complejo que la monocultura”¹²

En estos casos, el guión de entrevista buscaba igualmente proponer cuestiones que apuntasen explicaciones de relaciones de causa y efecto en las tecnologías, buscando identificar también a través de comparaciones entre situaciones distintas, cuáles los posibles resultados del uso de técnicas diferenciadas.

De la misma forma que anteriormente, la función principal de esas entrevistas era obtener informaciones del conocimiento de la persona sobre tecnologías de siembra directa, sus características y sus efectos, y explicaciones causales para diferencias de resultados entre esas tecnologías y otras que no tuviesen los mismos principios de la siembra directa.

Resáltese que, como no había encuestas cerradas, a pesar de que todas las entrevistas utilizaron este guión de investigación, ni siempre el orden de las preguntas y respuestas fue la misma para diferentes personas entrevistadas, ya que los momentos del diálogo mantenían su propio flujo, que indicaba cuáles cuestiones proponer en la entrevista, a partir del que había sido comentado antes por la persona entrevistada.

Entrevistas semi-estructuradas grupales

De la misma forma que las entrevistas semi-estructuradas individuales, las hechas con grupos siguen un guión, con la diferencia de que las personas

¹¹ Charla de Nego y Zita Hoffman, agricultores en la comunidad Ribeirão Klauberg, municipio de Ituporanga, en respuesta a la pregunta sobre los principales motivos de la adhesión a la tecnología de siembra directa. (Traducción del Autor).

¹² Charla de Claudino Monegat, investigador del Centro de Entrenamiento en Conservación del Suelo de la EPAGRI (Empresa de Investigación Agropecuária y Extensión Rural de Santa Catarina), en Chapecó, en respuesta a la pregunta: “si vosotros dicen que está probado que funciona tanto así, porque todos los agricultores no hacen consorcios?”. (Traducción del Autor)

entrevistadas no tienen relación directa únicamente con el entrevistador, pues pasan la interactuar como grupo, donde hay permanente complementación, discordancias sobre respuestas, discusiones, que son elementos que pueden enriquecer la entrevista, por demostrar de modo un poco más claro algunas sutilezas en el contenido de las informaciones que no serían obtenidas con una entrevista individual.

La principal dificultad de realizar entrevistas con grupos es la de que todas las personas que compone el grupo estén dispuestas y disponibles durante tiempo necesario a la entrevista.

Además de eso, otra condición que puede traer dificultades a la marcha de la entrevista es la existencia de conflictos personales u otros entre personas que componen el grupo de entrevistados. Estos conflictos pueden dificultar charlas y testimonios de situaciones difíciles, si no aparecen durante la entrevista, o pueden generar incomodidades o empeoramientos de las dificultades ya existentes entre estas personas.

En ambos casos, cabe al entrevistador mediar la situación para que la marcha de la entrevista no se distancie mucho del guión. Una alternativa útil para facilitar las relaciones entre los participantes es compartir el guión antes del inicio de la entrevista, para que todos tengan conocimiento y consentimiento del contenido a ser abordado.

La mayor parte de las entrevistas realizadas con grupos fue hecha a partir de reuniones con esta finalidad, en las cuales fue utilizado el mismo guión de entrevista que aquel de las entrevistas individuales. Diferentemente de las entrevistas individuales, donde las informaciones eran únicamente obtenidas de la persona entrevistada, en los grupos, prácticamente todas las cuestiones levantadas generaban alguna discusión entre los participantes, enriqueciendo el contenido de las respuestas, y dando origen a nuevas preguntas, muchas veces provenientes de cuestiones levantadas por los propios entrevistados.



Figura 5 – Reunión con grupo de agricultores y educadores, en la discusión sobre prácticas de conservación del suelo, definido uno de los temas generadores a ser trabajado en el Núcleo Escolar de la Región Norte del municipio de Palmitos.

En el recorrido de búsqueda por explicaciones causales, el proceso de evaluación del aprendizaje realizado por las propias personas fue igualmente diferente de aquel obtenido en las entrevistas individuales, ya que a menudo algún elemento técnico pertinente a las formas de manejo indicado como causa por alguien ni siempre era de concordancia de todos, generando discusiones en el grupo sobre detalles, no percibidos en una entrevista individual.

“Pero usted está diciendo que no funciona y nunca hiciste. Yo hice y sé que si no echar el secante antes de sembrar viene menos maleza. Este año yo tuve que desbrozar sólo dos veces, porque la tierra estaba más fuerte, porque no he echado el herbicida.”¹³

De las relaciones de grupo, que promovieron discusiones sobre asuntos técnicos, emergieron situaciones de dudas y cuestionamientos sobre técnicas de manejo agrícola, desplazando certezas de algunas de las personas presentes en el grupo, a partir de lo que algunas dijeron y fueron confirmadas por otras.

En ese proceso de presentación de cuestiones, respuestas y discusión sobre las respuestas, surgieron elementos que contribuyeron mucho para confirmar la comprensión de que el aprendizaje compartido suele ser más riguroso que aquel individual, no discutido ni problematizado por otros.

3.1.2- Mapas

Utilizados como herramientas de investigación donde la implicación de las personas es fundamental, los mapas se constituyen como importante instrumento de identificación entre las personas y el contexto en que viven. Tanto en mapas de comunidades cuanto en mapas de propiedades, el dibujo esquemático no sustituye una fotografía aérea, un mapa digitalizado utilizando recursos de sistemas de información geográfica, ni otros mapas de utilización científica, geográfica, arquitectónica y/o agronómica. De entre las funciones principales de estos mapas hechos por las personas, está la implicación que ellas tienen con el territorio, por qué cuando se implican en el dibujo del mapa, están diseñando no sólo una área cualquiera, pero sí el lugar donde viven. Los elementos relacionados por las personas que diseñan mapas de propiedades y de comunidades son elementos de sus propias vidas, de modo que las narrativas obtenidas junto a los mapas cuentan sus historias, la historia del lugar donde esas propias personas están situadas, que incluye sus casas, áreas de trabajo, las de vecinos, amigos, parientes, espacios comunitarios y de uso común. En otras palabras, un mapa diseñado por las personas no constituye sólo una herramienta de interpretación geográfica para el investigador, porque las personas no diseñan sólo una representación del territorio. Constituye también para ambos, investigador y entrevistados, una fuente de información social, cultural, económica, ecológica, porque las personas diseñan

¹³ Charla de agricultor en la reunión de evaluación de las cultivos de siembra directa en la comunidad Ribeirão Klauberg, Ituporanga, durante la discusión y testimonios sobre la necesidad del uso de herbicidas en las cultivos. (Traducción del Autor)

sus historias, los contextos donde viven, de modo que estos mapas son utilizados también por ellas como documentos de codificación e interpretación de su realidad.

Mapas de las propiedades

Los mapas de las propiedades son herramientas en que las propias personas indican, diseñan, ilustran la propiedad donde viven, por conocerla ciertamente mejor que alguien que le sea externo.

En los mapas de propiedades realizados, fueron indicados aspectos relacionados a cuáles culturas agrícolas están en uso, como se dan rotaciones de culturas, áreas, producciones, uso de especies y variedades cultivadas, flujos de trabajo, distancias entre las áreas de trabajo y la casa, dificultades relacionadas al manejo, nivel de importancia de cada área y cultura. Eventualmente, estos mapas fueron asociados a un histórico del área, conteniendo los perfiles de ocupación en el pasado y en el presente, con las respectivas expectativas hacia el futuro.

El pedir que las propias personas que viven en el área dibujen su propiedad, además de ganar rigor cuánto a la distribución espacial de las distintas áreas de uso, ocurrió invariablemente la implicación de otros miembros de la familia, que se acordaron de detalles que usualmente la persona que hacía el mapa no insertó en el dibujo.

Debido a la fuerte implicación de la familia en la elaboración del mapa, fueron traídas las copias de este mismo mapa hecho por ellos en sus residencias, y dejados los originales para que puedan visualizar y hacer reevaluaciones del dibujo a partir del territorio. Estas reevaluaciones servirían también para una mejor comprensión de los procesos internos a la propiedad, que contribuirían tanto para la familia, en la gestión y en el manejo del área trabajada, cuanto para otras visitas que eventualmente ocurrieron a la misma propiedad.

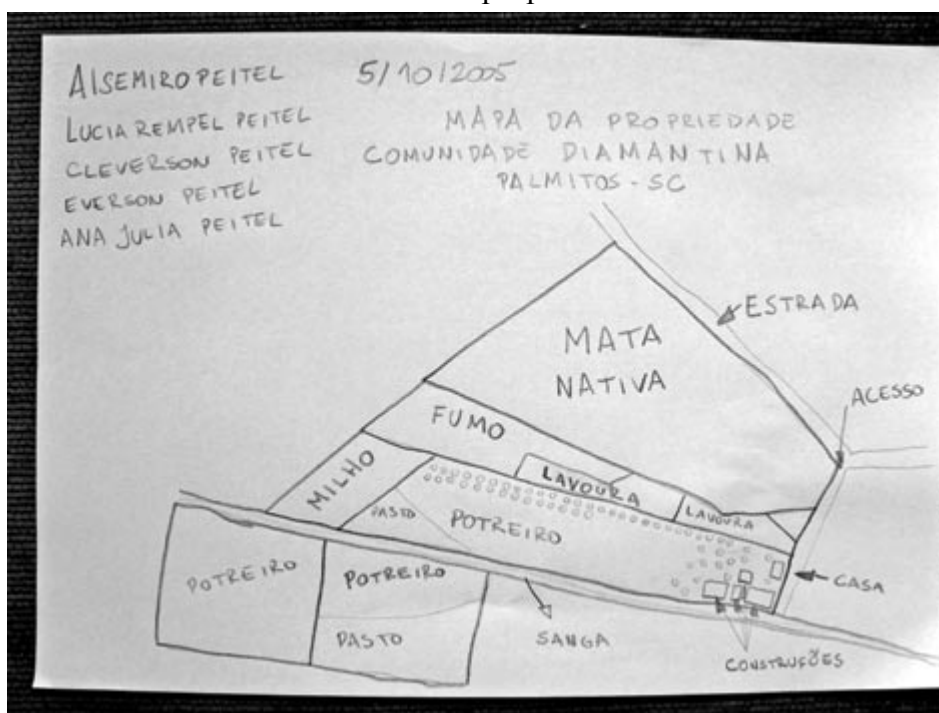


Figura 6 – Mapa de la propiedad del Sr. Alzemiro Peitel – Comunidad Diamantina – Palmitos-SC

Mapas de las comunidades

El mapa de una comunidad es una herramienta utilizada para promover la implicación de las personas que viven en esta comunidad, y sus respectivas percepciones sobre ella, trayendo informaciones visuales sobre la distribución espacial de diferentes áreas ocupadas por propiedades, construcciones, áreas y recursos naturales de uso común, accidentes geográficos, carreteras, caminos y accesos.

En las comunidades visitadas, el mapa sirvió como herramienta preliminar para la visualización de diversas otras actividades, como diagramas y históricos de ocupación y uso. Por haber sido hechos siguiendo los mismos principios de los mapas de propiedades, hubo la participación y la implicación de las personas que componían el grupo donde el mapa estaba siendo hecho. Por la forma de elaboración y de uso de este mapa, él se constituye una excelente herramienta de planificación de las áreas por la comunidad, tanto en el momento presente, cuando para posibles planificaciones futuras, pues propicia la visualización del territorio, que en el cotidiano parecen ocultas, apenas utilizadas o subutilizadas.

3.1.3- Diagramas

En este estudio, los diagramas fueron usados como herramientas para relacionar referencias a componentes que forman parte de un contexto descrito por las personas insertadas en él. Durante las visitas en que los diagramas fueron utilizados, siempre más de una persona participó de la definición del diagrama, siguiendo un guión para la inserción de sus partes componentes, para que detalles no fueran olvidados, habiendo suficiente diálogo sobre el nivel de peso entre las diferentes partes que componían los diagramas. Fueron utilizados diagramas durante la realización de entrevistas, y algunas veces asociados también a otras herramientas, como los mapas y los históricos.

Diagramas orientados a intereses e influencias

La orientación de un diagrama a intereses e influencias sigue el principio de que en cualquier contexto socio-ambiental, las partes que lo compone tienen interacciones entre sí, y que por su parte ejercen influencia unas sobre las otras. Debido a estas influencias, se hace posible identificar los tipos de interés que estas partes presentan. Diagramas orientados a intereses e influencias son muchas veces utilizados en contextos sociales donde se planean cambios de actitud de personas y grupos sociales, una vez que esta herramienta posibilita evaluar cualitativamente el nivel de peso que las diferentes partes poseen, así como eventuales posibilidades y dificultades de acción en este contexto. La utilización de los diagramas orientados a intereses e influencias fue utilizada en la investigación con la finalidad de verificar las relaciones de importancia percibidas por las prácticas de siembra directa en las propiedades en que fue realizado. Algunos diagramas fueron analizados con la ayuda de un mapa de la propiedad o de la comunidad, donde los aspectos indicados tuvieron su consideración de importancia también en el nivel espacial. Las informaciones obtenidas con tales diagramas se refirieron a relaciones de dependencia de insumos productivos internos y externos, condiciones de trabajo y de culturas agrícolas, uso de equipamientos, y relaciones con vecinos, con instituciones y relaciones de

comercialización. Con base en la indicación de estos tipos de relaciones, se indicaban los niveles de peso de cada uno de los elementos con relación a los otros, cuáles las influencias sufrían y ejercían, y los intereses que cada uno de los elementos relacionados podría presentar.

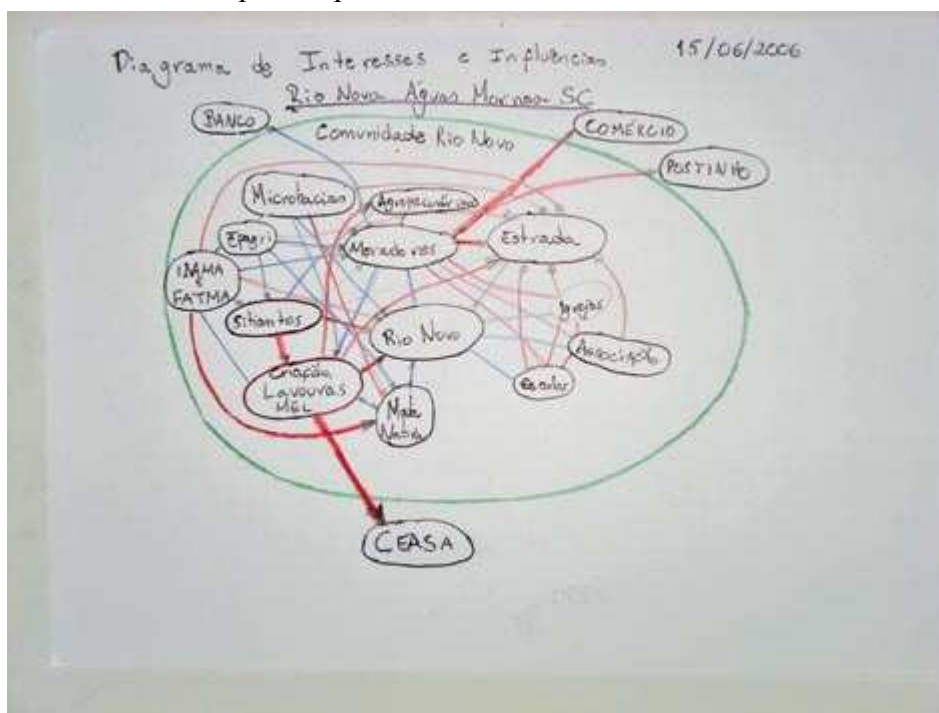


Figura 7 – Diagrama de intereses e influencias de la Comunidad Río Novo – Aguas Mornas – SC

Diagramas de flujos orientados a la relación entre manejo de la propiedad y flujo de capital

Diagramas de flujos se refieren a caminos recorridos en un contexto por bienes, materias, acciones, servicios, personas. Diagramas de flujos de capital y manejo de la propiedad son utilizados para verificar los caminos que el trabajo y los resultados del manejo de la propiedad proporcionan en términos de capital. Es una herramienta útil para planeamiento de propiedades, una vez que posibilita evaluar el mapa de la propiedad a partir de la relación entre trabajo y renta, que normalmente son norteadores de las actividades y de las razones de uso de la tierra. El uso de estos diagramas en las visitas a las propiedades posibilitó a las familias visualizar las cantidades de insumos, de dificultades de trabajo, de horas de trabajo diarias, estacionales y anuales, de capital necesario para cada cultivo o crianza en particular. Permitieron también que las familias evaluaran el nivel de importancia de algunos trabajos con relación a otros, una vez que califican de modo más claro las diferentes áreas de manejo, haciendo más nítidos trabajos que resulten en logros y perjuicios, siendo así posible incluso cuantificar los logros y perjuicios en cada actividad, área manejada, cultivo o creación. Los diagramas de flujos orientados a la relación entre manejo de la propiedad y flujo de capital fueron utilizados en conjunto con mapas de la propiedad y diagramas de influencias e intereses, sirviendo como herramienta de gran importancia para evaluación de los históricos de la propiedad y de la comunidad.

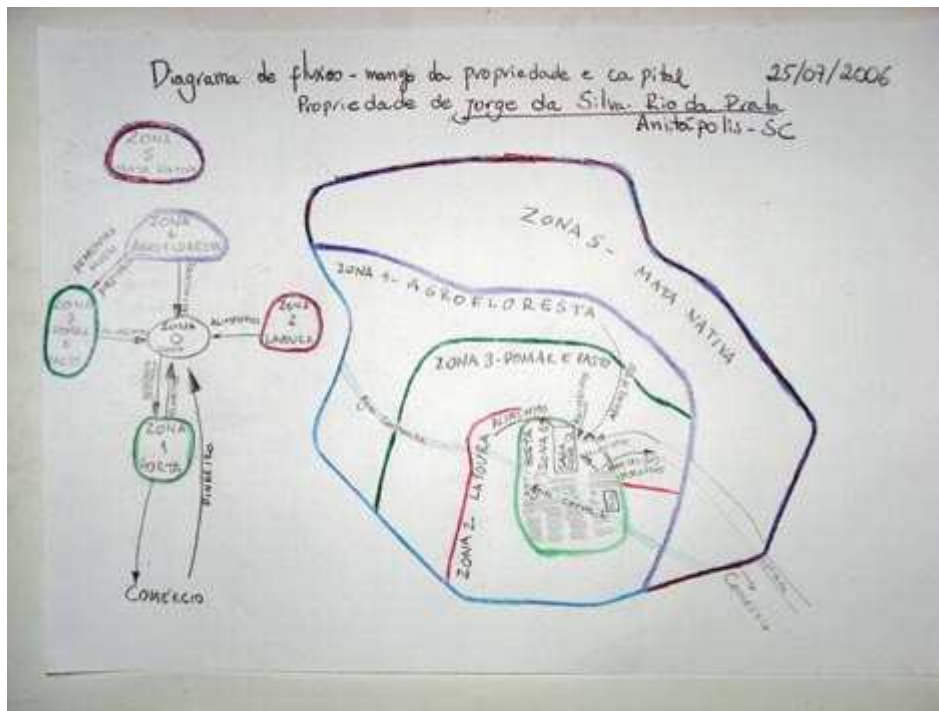


Figura 8 – Diagrama de flujos de la propiedad del Sr. Jorge da Silva – Comunidad Río da Prata – Anitápolis – SC

3.1.4- Históricos

Los históricos son herramientas que se basan en las informaciones obtenidas por las personas que viven en un sitio, que compartieron momentos en un mismo periodo, en familia, en comunidad, o en otros contextos regionales, y que tiene como principio fundamental que, quien conoce mejor la historia a ser contada son las propias personas que vivieron en ella. Narrada por las personas, la historia gana informaciones que en un primer momento pueden parecer de poca importancia al observador externo, pero que al largo de la narrativa adquieren sentidos y significados, ya que otras relaciones se aparecen durante el discurso. La historia puede ser contada a partir de diferentes puntos de vista, enfoques, focos, pues cada persona que hace la narrativa verá la misma historia de su propio lugar, con sus propias memorias, de manera que no hay acceso a una historia objetiva, pero a múltiples y encadenadas historias subjetivas. Para orientar las informaciones que pueden ser más relevantes para la historia a ser contada, el uso de los históricos como herramientas fue realizado con un guión, que fue presentado a la familia antes del inicio del diálogo, para que fuera siempre recordado por todos durante el recorrido de la narrativa.

Historia de las propiedades

Utilizada como herramienta de búsqueda de relaciones entre momentos anteriores y actuales de la ocupación y del uso de la propiedad, su historia puede utilizar diferentes herramientas auxiliares, como mapas y diagramas, que desvelan informaciones más específicas sobre el contexto socio-ambiental en que la familia y la propiedad están insertadas. Al establecer la narrativa como posibilidad de acceso a la características culturales de una familia y de su relación con el local donde vive, la interpretación del histórico de la propiedad exige que haya la consideración de que los elementos citados por las personas, las relaciones

establecidas, los motivos de cada acontecimiento, son todos particulares, pudiendo ser confirmados o no por otras personas en la familia. Los elementos principales que fueron levantados en los históricos de las propiedades fueron los periodos de inserción de nuevas tecnologías, el tiempo necesario a la familia para adaptación, y los motivos para adhesión a aquellas tecnologías, en la época en que hubo esa adhesión. Además de eso, en todas las visitas donde fue levantado un histórico de las propiedades, fueron hechas preguntas sobre los orígenes de ocupación del área por la familia, sobre la relación de los primeros colonos con otras poblaciones anteriores, los periodos y justificaciones para cambios en la cubierta vegetal originaria, los motivos para las deforestaciones, la relación con la floresta nativa que todavía sigue y los usos posteriores del suelo.

Historia de las comunidades

La historia de la comunidad es una herramienta semejante a la historia de la propiedad, por ser también basada en la narrativa de las personas insertadas en aquel contexto socio-ambiental, y por ser también orientada por un guión compartido con estas personas. En el recorrido de las narrativas fue posible comprender relaciones actuales y anteriores, que explicitan y/o explican situaciones económicas, culturales, de sociabilidad, de uso de la tierra y otros recursos naturales, de manejo de la agrobiodiversidad, de relaciones con vecinos, parientes, instituciones, poder público. Algunos de los detalles percibidos en las narrativas constituyen sutilezas de relaciones entre las personas, entre personas e instituciones, que reconstruyen situaciones ocurridas tanto un tiempo próximo cuanto en un pasado distante. Estas informaciones fueron utilizadas como elementos que se suman a un contexto explicativo mayor, en el caso, las comunidades visitadas, hechas por propiedades, familias, personas. El uso de esas informaciones buscó explorar diferentes aspectos, como un patrón local y/o regional de uso y manejo de animales y plantas; situaciones socio-económicas, que ayudan a identificar factores de aprendizaje comunitario, ya que el cruce de diferentes narrativas muchas veces fue factor de disenso entre personas en los grupos entrevistados, por sus perspectivas diferentes sobre los mismos acontecimientos, y de este modo, por trazar en sus narrativas, historias diferentes. Así, más que buscar una única historia verdadera, la interpretación de las narrativas buscó, con la participación de las propias personas en el grupo, identificar los elementos comunes a las diferentes historias, como en el caso de historias que no están de acuerdo sobre los periodos y motivos de la inserción de nuevos equipamientos, de implantación de actividades de extracción de madera, o de la adhesión al uso de semillas e insumos químicos comprados, de difusión de tecnologías de siembra directa, de reducción de la diversidad de actividades agropecuarias, de adhesión de actividades integradas la agroindustrias como la cultura tabacalera, las creaciones de cerdos y aves, o la producción de leche. Los históricos de las comunidades constituyen, así, herramientas que no solamente complementan otras informaciones obtenidas, pero que facilitan la implicación de la comunidad para procesos de comunicación y aprendizaje sobre los temas que se objetiva investigar, promoviendo situaciones de diálogo y reunión de múltiples perspectivas, conocimientos e intereses sobre un mismo conjunto de temas.

3.2- Comunicación y aprendizaje

Distinciones entre discurso y práctica

Para abordar posibles distinciones entre discurso y práctica, es importante discutir conjuntamente las ideas de apropiación y adaptación. Cuando hay un conjunto suficientemente estructurado de conceptos, que tienen algún propósito o finalidad, o que sirven como referencial explicativo para algún contexto, esto constituye un discurso¹⁴. Ocurre que ni siempre estos conceptos que sirven para explicar algo en un contexto se concretizan de modo efectivo. En los casos en que su práctica es verificable, decimos que es un discurso válido. En el caso inverso, normalmente presenta problemas en sus hipótesis, en las relaciones funcionales entre sus partes componentes, o aún, el discurso puede servir a otros contextos, pero no aplicarse a aquel contexto a ser verificado.

En cualquiera de estos casos, percibimos que hay una distancia entre lo que se dice de un contexto, y lo que se verifica en él. Dicho de otra forma, se construye un discurso que sirve para interpretar un conjunto de relaciones, pero la interpretación no se asemeja con lo que ocurre en la verificación. Aquí, será entonces necesario investigar donde hay problemas en la relación entre discurso y práctica. A partir de esto se discute que cuando un discurso tiene una finalidad o un propósito, como en el caso del conjunto de explicaciones de una tecnología como la siembra directa, se percibe que ni siempre las explicaciones se verifican de la misma forma en todos los casos. Al contrario, normalmente son necesarias muchas adaptaciones a cada contexto, debido a las diferencias de partes que los componen, y también debido a las diferentes relaciones que acontecen entre cada parte en el contexto. Pero, para que haya una adaptación posible, es preciso que haya habido una apropiación del discurso de la tecnología, su explicación técnica. Y para que esa apropiación pueda haber ocurrido, este discurso necesita haber sido llevado por alguien, y producido por alguien, y así por delante. Por ejemplo: en un caso de transferencia de tecnología de siembra directa, investigadores desarrollan un conjunto de técnicas, formulan una explicación coherente para estas técnicas, y capacitan a técnicos de campo, que la difundirán entre agricultores, y estos agricultores por su parte irán por en práctica esta tecnología. Abajo en la figura 9 un esquema de la concepción basada en la producción, difusión y adopción de tecnologías.

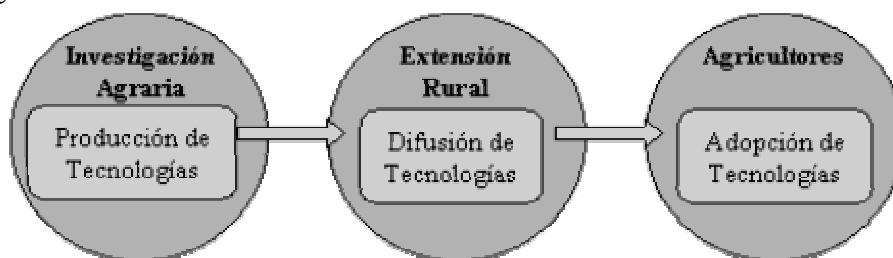


Figura 9 –Esquema del proceso simplificado de producción y difusión de tecnologías

Sin embargo, tal visión simplificada del proceso de producción, difusión y adopción de tecnologías muchas veces trae diferencias de interpretación por diferentes personas. Para mejor explicar como la apropiación y la adaptación se

¹⁴ El concepto de discurso aquí articulado se refiere a la presentación mencionada, teniendo características particulares con relación a la acepción a menudo utilizada de la palabra, que se refiere a una ponencia, charla, lectura de un texto etc.

insertan permanentemente en las relaciones entre discurso y práctica, de modo a mejor orientar la comprensión de la necesidad permanente de apropiación y adaptación de los conocimientos, vamos a dividir en tres partes este proceso, conforme muestra el esquema de la figura 10 abajo: 1) producción, 2) difusión y 3) adopción.

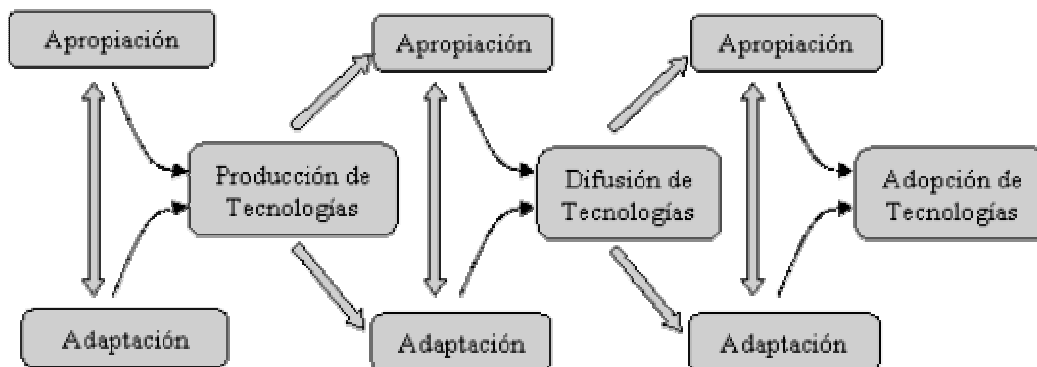


Figura 10 –Esquema de percepción de causas y consecuencias de las acciones en el ambiente

La producción de tecnologías depende directamente de una a) serie b) sistemática de c) observaciones de d) relaciones e) causales entre f) partes de un g) contexto.

Relaciones entre partes de contextos ocurren a cualquier momento, en cualquier lugar, pero eso no constituye por sí sólo una explicación causal. Sería preciso que *alguien observase* un fenómeno¹⁵, y observar que inmediatamente después de este fenómeno, ocurrieron *modificaciones* en el objeto observado, por ejemplo, tras lluvias fuertes, acontecen en el suelo compactación y erosión.

“Aquella lluvia de septiembre (de 2005)... llovió 120 milímetros en dos horas. Donde no había pajada lavó la tierra toda, y lo que quedó, quedó tan socado que murió todo. Tuvieron que sembrar de nuevo.”¹⁶

Una *serie* continua de observaciones semejantes permite al observador *inferir* que aquel fenómeno *causó* aquellas modificaciones, por reconocer un *patrón* de relación entre los fenómenos y las modificaciones en los objetos. Una serie sistemática de observaciones como esa no es sólo un evento espontáneo y aleatorio, pero un conjunto de acciones con *propósito*, realizadas por algún observador.

“La gente ahí percibe que en esa época de lluvia (septiembre-octubre de 2005), si la gente pasó la reja la tierra queda más dura que se no pasar y dejar la tierra sin volcar.”¹⁷

¹⁵ El concepto de fenómeno es aquí entendido como sinónimo de acontecimiento. De la misma forma, un acontecimiento puede ser así considerado a partir de que haya alguien que lo observe, de modo que envuelve cambios en algo que está siendo observado.

¹⁶ Charla de Áureo Hang, agricultor, en la comunidad Ribeirão Klauberg, Ituporanga-SC repetida por varios agricultores en el mismo periodo de entrevistas, ocurrido en Octubre de 2005, refiriéndose a la cultivos de los vecinos no practicantes de la siembra directa. (Traducción del Autor)

Sólo tras verificar que hay *regularidad* entre las modificaciones provenientes del mismo fenómeno es que se dice que aquellas modificaciones ocurrieron *a causa de aquel* fenómeno. Y para que haya habido las observaciones sistemáticas, y con su consecuente explicación causal, es imprescindible que haya habido un observador para formular estas explicaciones, correspondientes a su propósito de observar sistemáticamente aquel fenómeno.

En todos los momentos desde las observaciones hasta las explicaciones, es el propio observador quien las formula y hace las referencias, o sea, tanto aquello que fue observado cuánto aquello que fue explicado causalmente son contenidos apropiados por el observador.



Figura 11 – El agricultor Jorge da Silva da al grupo explicaciones causales sobre lo la dirección del escurrimiento del agua, en el manejo para la protección y la organización de los canteros de fresas ecológicas, su principal renta. Municipio de Anitápolis - SC

Fue entonces necesaria la apropiación de estos contenidos observados para una posible explicación. De la misma forma, las observaciones que no encuentran inmediatamente explicaciones, o sea, cuando hay explicaciones ya existentes para un observador, pero que no se aplican a nuevas observaciones hechas en algún fenómeno, estas explicaciones necesitan ser adaptadas, para que sean válidas como contenido explicativo de aquel fenómeno. Así, tanto la adaptación cuanto la apropiación constituyen directamente la producción de conocimientos de cualquier naturaleza, sin las cuales no habría explicaciones válidas o posibles de cualquier fenómeno observable.

De la misma forma que la producción de conocimientos, la difusión también depende de apropiación y adaptación, una vez que los dominios

¹⁷ Charla de agricultora en la comunidad Diamantina, municipio de Palmitos, durante la realización del taller de planificación de manejo de las cultivos, de la cual se tomó parte durante la realización de la investigación de campo. (Traducción del Autor)

discursivos aprehendidos a través de observaciones empíricas o experimentales, o a través de libros, artículos, comunicaciones orales y visuales –todas estas formas posibles de aprehensión de dominios discursivos sobre un contenido, sea o no tecnológico– son partes fundamentales de la apropiación de este discurso.

Una de los orígenes de la diferencia entre discurso y práctica, es la aprehensión de un contenido discursivo sin reflexión, que condiciona su difusión sin crítica, sin condiciones de adaptación, o sea, el discurso es sólo reproducido, y sin la debida adaptación al contexto en que se aplicaría, se hace insuficiente o equivocado. Así que, a pesar de la aprehensión de un discurso formar parte de su dinámica de apropiación, esa aprehensión por sí sólo no constituye la apropiación de ese discurso, porque no propicia la producción de una explicación coherente con la práctica en que se verificaría. La difusión muchas veces sirve más como reproducción de un discurso inadecuado al contexto a que se aplicaría la tecnología, de que cómo componente estratégico para la adopción de tecnologías. En otras palabras, la simple reproducción de un discurso técnico sólo informa e instruye, pero no califica para las necesidades prácticas de la adopción, que exigen adaptación y apropiación de esas tecnologías.

En la continuidad de la lógica de transferencia de tecnologías, después de la producción de conocimientos y de su difusión, ocurriría la adopción de esas tecnologías. Aquí, una vez más, tanto la apropiación cuanto la adaptación se hacen requeridas, por los mismos motivos mencionados arriba: apropiación y adaptación orientan los criterios de verificabilidad de la tecnología, o sea, propician que las expectativas generadas por el discurso sobre la tecnología puedan ser convenientemente adecuadas al contexto en que serán utilizadas, adecuadas por las personas que las utilizarán.



Figura 12 –El agricultor Ari Dutel (primero plano) explica al grupo la dinámica de sucesión de plantas en el sistema agroforestal observado, y la permanente protección y realimentación del suelo. Atrás, experiencia de siembra directa en consorcio de maíz, mandioca y calabaza en pajada de trigo sin acamar, en su propiedad. Municipio de Palmitos - SC

En los tres casos, sea en la producción, en la difusión o en la adopción de tecnologías, la observación atenta y la interpretación rigurosa de las relaciones causales condicionan la calidad de la adaptación del contenido discursivo a su verificación práctica. En otras palabras, mientras más atentamente se observan los fenómenos, más consistentes son las *condiciones de interpretación* de las causas y efectos de los fenómenos, de modo que las explicaciones pueden ser reformuladas, adaptadas, a partir de las nuevas interpretaciones, en los nuevos contextos. Con esas adaptaciones en las explicaciones, cambian los discursos, que se hacen igualmente adaptados a los contextos que buscan explicar, donde esos cambios son reflejo para su verificación.

Así, observaciones e interpretaciones de fenómenos que no producen explicaciones que puedan ser verificadas derivan de insuficiente apropiación. Eso origina en investigadores, técnicos y agricultores las dificultades en la adaptación del contenido discursivo de la tecnología a su ejecución práctica, o sea, contribuye para aumentar la distancia entre el discurso y la práctica. De entre los factores observados en esta investigación, esa distancia es uno de los principales que motivan a la no adopción de tecnologías, que es debida a una difusión inadecuada, realizada a partir de discursos tecnológicos que no se verifican en campo en los contextos a que se aplicarían, provenientes de una mala apropiación de esas tecnologías.

3.2.1- Formas de reparto y adquisición de conocimientos

Un proceso educativo que envuelve conocimientos sobre el mundo, sean o no conocimientos científicos, puede ser planeado a través de situaciones significativas relativas al ambiente, a la ciencia y a la tecnología, identificadas a partir de las localidades en que viven las personas que utilizarán estos conocimientos, insertadas en el proceso educativo. El tratamiento problematizado y dialógico de estos temas en el proceso didáctico permite que se obtengan y problematicen las visiones de las personas sobre el ambiente en que viven. También se trata de identificar tanto lo que ya conocen cuánto las lagunas sobre los temas que discuten. Se parte del supuesto que la visión de las personas influencia la forma como se relacionan con el ambiente natural y antropizado.

En el contexto de la agricultura, particularmente en el caso de personas con formación agronómica, sean técnicos o profesionales de nivel superior, sus comprensiones sobre las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad pueden dificultar el proceso educacional, conforme también indicado por Solbes y Vilches (1992); Almeida (2001). En este sentido, el diálogo abierto entre agricultores, técnicos e investigadores es una necesidad en el proceso educativo en la agricultura, ya que puede ayudar en la superación del nivel de conciencia de esas personas.

Sin embargo, en diversos contextos observados en la investigación, se percibió que en espacios de diálogo pudieron ser identificadas personas en distintos niveles de implicación cuánto a la propuesta discutida en grupo sobre siembra directa. Estas tendencias pueden ser denominadas de manera genérica como aliados, indiferentes u opositores. Es importante resaltar que estas denominaciones no son cerradas o inmóviles; sólo representan didácticamente los perfiles de implicación de diferentes personas sobre los aspectos abordados, en los procesos de diálogo sobre tecnologías de siembra directa realizados durante la investigación.

Cada una de esas tendencias tiene personas con diferentes intereses, intenciones, motivaciones, historias de vida y de profesión, cuyo resultado final es el distinto nivel de implicación con el tema discutido (Freire, 1975). Los señales para identificar esta implicación vienen de manifestaciones y del nivel de adhesión a las discusiones o del compromiso en realizar experiencias, y también de la efectiva implicación en la realización de experiencias en tecnologías discutidas por el grupo (Delizoicov, 2006).

Personas de la tendencia indiferente, normalmente en mayoría, raramente se manifiestan, y difícilmente se comprometen o realizan actividades discutidas por el grupo. En general, estas personas no vuelven a participar de reuniones para tratar de los mismos asuntos, solo si tienen su comportamiento alterado por algún motivo. De entre las ocurrencias de venidas y retornos de personas que no habían participado de ninguna reunión, o que habían dejado las reuniones de grupo, una parcela significativa simplemente no había recibido las comunicaciones, o no entendió lo que estaba siendo discutido, y esos factores generaron el desinterés y la no participación.

En la participación de las personas de tendencia alineada, el trabajo colectivo posibilita compartir y potenciar los conocimientos y experiencias de los participantes, donde se perciben significativos avances en la discusión. Las personas identificadas en esta tendencia también se hacen cooperadores en los procesos de coordinación, sistematización e investigación que se implantan, ya que asumen liderazgo frente a los demás participantes del mismo proceso. Por otro lado, es preciso comprender que las personas de la tendencia opositora, a pesar de que tengan como característica esencial no involucrarse en la continuidad del proceso, tienen distintos motivos para que se mantengan distantes. Por ejemplo, se encuentran personas que ya obtienen buenos resultados con las técnicas que utilizan en sus cultivos, y que así, tendrían buenos argumentos para no hacer modificaciones en el manejo de los cultivos.

3.2.2- Historia del ambiente y aprendizaje colectivo

En el decurso del aprendizaje en el ambiente de la agricultura, las distintas visiones sobre un mismo tema de discusión, sea de agricultores, técnicos o investigadores, son todas válidas para los puntos de vista de donde se originan. Pero en grupo, el aprendizaje agronómico, cuando basado en las narrativas de las personas sobre el ambiente en que viven, puede ser problematizado, reevaluado, discutido, propiciando a través de la comunicación entre las personas, la apropiación de nuevos criterios y conceptos, que tienen el potencial de contribuir en la apropiación y adaptación de las tecnologías en uso.

Independiente del tamaño de los grupos, los puntos de vista expresados por las personas, sean agricultores, técnicos o investigadores, son referentes a sus condiciones particulares de lectura del mundo, que en último análisis, se relacionan a los conocimientos que son narrados y discutidos en el grupo. Esos puntos de vista son presentados, problematizados y mejor comprendidos en el proceso de discusión. Esta dimensión dialógica y problematizadora puede hacerse efectiva a través de lo que Freire (1975) denomina codificación-problematización-descodificación, que tiene como finalidad promover la superación del nivel de conciencia de cada uno de los presentes en un proceso de discusión, aprendizaje o comunicación. En grupo, este proceso ocurre a través de la reunión crítica de las narrativas de las personas, y de conocimientos científicos.

En la medida en que otras perspectivas y conocimientos son confrontadas en el proceso dialógico, ocurre la problematización y la búsqueda común de soluciones y comprensiones compartidas. Debido a ese proceso, los conocimientos problematizados en el proceso dialógico en torno a los temas generadores son instrumentos de comprensión y actuación con la perspectiva de transformar situaciones que son significativas para las personas que están relacionadas a los temas. Freire (1975) argumenta que los temas generadores identificados durante la investigación temática contienen las contradicciones, y son manifestación de estas contradicciones que necesitan ser superadas, teniendo como finalidad la emancipación de los seres humanos.

Así, se parte de la suposición que la educación debe contribuir para la actuación transformadora y crítica del ambiente, en las múltiples relaciones entre las sociedades humanas y el ambiente natural, a partir de lo que surge la necesidad de una concientización, ya que hay “una limitación en la posibilidad de percibir más allá” (Freire, 1975) de las personas inmersas en las contradicciones contenidas en el ambiente en que viven.

El proceso de codificación-problematización-descodificación estructura la dinámica de interacción en ambientes de aprendizaje donde el diálogo es el instrumento de reparto de conocimientos. Basándose en un código que representa las situaciones relacionadas a los temas, este proceso debe ser planeado de modo que de un lado sean obtenidas y problematizadas las comprensiones de las personas sobre sus situaciones vividas, y de otro, permita la inserción sistemática de los conocimientos técnico-científicos con los cuales se analizan estas situaciones. En el caso, en grupos donde sean presentes agricultores, técnicos y/o investigadores, el proceso de diálogo sobre los manejos agrícolas no debe ser controlado por ninguno de estos, pero compartido por todos, ya que todas las bases de referencia de conocimientos utilizadas son válidas para aquellos que las utilizan, y se hacen objetos de análisis para los demás.

La interpretación de Freire (1975) es que las ponencias de las personas presentes en esos grupos de discusión, relativos a los temas que discuten, reflejan su conciencia real efectiva de su situación en la codificación. Esa conciencia real efectiva es una categoría de análisis que se emplea para analizar e interpretar que hay intervenciones de algunas personas, que no se refieren solamente a puntos de vista únicamente particulares y personales, pero que son representativos del medio sociocultural con que estas personas más frecuentemente mantiene relaciones. Sería, entonces, una situación significativa que es vivida e aprehendida según sus patrones de interacción, tanto con el ambiente natural y antropizado, cuanto con los ambientes socioculturales. La superación de este proceso, entonces, ocurriría a través de rupturas que el proceso de codificación-problematización-descodificación necesita ocuparse.

El problema a ser enfrentado en los grupos de discusión de temas tiene, así, dos características fundamentales: la aprehensión por parte de las personas presentes, del significado que las demás atribuyen a la situaciones narradas por ellas, como una interpretación oriunda de la inmersión en sus relaciones cotidianas, para que pueda ser problematizado sistemáticamente; y la aprehensión por las personas, a través de la problematización, de una interpretación oriunda de conocimientos científicos, que será introducida por aquellos que tengan dominio de estos conocimientos.

En este proceso de diálogo, es entonces necesario organizar los grupos de discusión de forma que explícitamente se consideren rupturas que es fundamental que ocurran, para que los presentes se apropien del análisis de las narrativas, tanto bajo puntos de vista científicos cuánto de experiencias de vida, cuyas conclusiones son empíricamente verificadas y validadas.



Figura 13 – Discusión entre investigadores, técnicos y agricultores sobre el local y los sistemas de manejo para la implantación de un experimento en siembra directa de maíz criollo ecológico. Anchieta-SC

Con estas apropiaciones, se hace posible reinterpretar las situaciones contenidas en los temas discutidos. Esta dinámica didáctico-pedagógica estructurada en tres momentos organizó las discusiones en los grupos acompañados durante la investigación de campo, en un proceso articulado con la formación continua de las personas presentes en los grupos, y en el uso crítico de estos momentos de discusión sobre técnicas agrícolas, donde hubo contribuciones relevantes para la construcción de esta dinámica, cuyo eje estructural es la problematización de conocimientos, tanto científicos cuánto de saber popular, visando su apropiación por las personas implicadas.

“Yo he dejado los plántones unos 8 o 10 días sin agua en la bandeja, hasta que las hojas quedaron bien amarillas, después es que yo di agua y trasplanté en el mismo día. Los plántones en la tierra crecieron tan rápido que en 3 semanas ya estaban del tamaño de las otras que yo había plantado casi 1 mes antes.”¹⁸

“Pero con el tomate no funciona dejar el plantón sufrir sin agua antes de plantar. Es más exigente con agua que el tabaco. Yo intenté 3 años

¹⁸ Charla de Marcione Petry, agricultor, en referencia a la evaluación de los cuidados en el manejo de los plántones en la siembra de tabaco. Ituporanga-SC. (Traducción del Autor.)

seguidos y me quebré todos, perdí fue bandeja de plántones de tomate haciéndolas sufrieren sin agua.¹⁹”

“¿Cuál la opinión de vosotros? ¿Puede que lo cobre no afecta el desarrollo de las raíces de una manera diferente para el tomate y para el tabaco, y tal vez por eso una planta responda mejor a la falta de agua del que la otra?”²⁰

Son problematizados, por un lado, las narrativas de las personas sobre acciones y sus efectos: técnicas agrícolas y sus resultados; por otro lado, se identifican y reformulan adecuadamente en el grupo, los problemas que conducen a la conciencia de la necesidad de introducir, abordar y apropiarse conocimientos científicos, de modo que es posible y deseable, que se relacionen distintos tipos de conocimientos además de los científicos.

3.3- El proceso de investigación temática

La dimensión problematizadora de la concepción educacional aquí presentada y discutida se caracteriza por la necesidad de identificar los temas de discusión a través de una investigación realizada en los grupos, por los propios grupos, denominada investigación temática (Freire, 1975). Este proceso de investigación se refiere a la identificación de los temas y también a la planificación y apropiación de los propios contenidos que serán discutidos.

3.3.1- El tema como foco en la investigación

A partir de las situaciones localmente vividas por las personas y contenidas en los temas generadores, se buscan relaciones estructurales para comprenderlas mejor. Esas relaciones, que tienen origen en la detección y comprensión de los temas por las personas implicadas, son representadas en redes temáticas, que sintetizan la visión general del tema en discusión construida en la búsqueda de las relaciones parte-todo, particular-general. La necesidad de percibir aspectos más generales y globales a partir de sus manifestaciones locales requiere atención y discusión de las diversas personas presentes, donde el cruce de narrativas de varias personas puede conducir a la percepción de una generalidad sobre algún tema específico, como los resultados de la erosión con y sin cubierta de paja, o sobre el periodo de maduración de semillas de gramíneas, o la incidencia de insectos, estructura del suelo, todos elementos discutidos y analizados en los grupos, a partir de las narrativas de las personas sobre los cultivos (Freire, 1975). Así, la red temática es una síntesis estructurada por parámetros universales, cuyas relaciones de generalidad y particularidad son discutidas y compartidas por el grupo.

Las informaciones sobre las localidades obtenidas y siempre alimentadas por la investigación temática constituyen también referencias, además

¹⁹ Charla de Nego Hoffman, agricultor, en referencia a la evaluación de los cuidados en el manejo de los plántones en el siembra de tomate. Ituporanga-SC. (Traducción del Autor.)

²⁰ Charla de Jamil Fayad, investigador de la Estación Experimental de Ituporanga, de la EPAGRI en referencia a la evaluación de los cuidados en el manejo de los plántones en el uso de cobre. Ituporanga-SC. (Traducción del Autor.)

de aquellas contenidas en la red temática, que dan significado universal a las informaciones locales. Tales informaciones son problematizadas a través de didácticas dialógicas, realizadas en las reuniones de los grupos, donde fueron utilizadas las herramientas de investigación en grupo, caracterizadas en la sección 3.1.

Uno de los desafíos en la elaboración de programas tecnológicos que dan prioridad la apropiación y adaptación local de estas tecnologías es el reparto de visiones técnico-científicas, las que tienen investigadores y técnicos; repartirlas con visiones oriundas de agricultores, que de modo general son basadas en acciones empíricamente validadas por observaciones hechas por ellos propios (Delizoikov, 2006).



Figura 14 – Definición de prioridades por agricultores, técnicos e investigadores, para constitución de la red temática, en actividad durante el módulo del curso de manejo local de la agrobiodiversidad, en el municipio de Anitápolis - SC.

La red temática contribuye para identificar los temas generales de interés de las personas, y a partir de ella las múltiples perspectivas pueden ser discutidas y problematizadas, con base en las narrativas de cada una de las personas del grupo.

Este proceso tiene como principal interés posibilitar la apropiación de los contenidos presentados y discutidos por las diferentes personas, en la búsqueda de conceptos unificadores. Estos conceptos unificadores poseen cuatro características fundamentales: 1- son pocos, densos y determinados, tanto por el tipo de conocimiento articulado en ciencia y tecnología, como también por ser

compartido por las diferentes personas en el grupo de discusión, una vez que fueron adecuadamente discutidos, problematizados y apropiados en el grupo; 2- dirigen la búsqueda de generalidades y totalidades de la red temática, sin descaracterizar las particularidades de cada tema y de cada narrativa; 3- son unificadores porque, aplicados en grande escala en los diferentes ámbitos de las ciencias naturales, construyen conexiones para los conocimientos de las ciencias sociales; 4- son complementarios a los temas generadores y conducen al proceso de aprendizaje los aspectos más compartidos por las comunidades de ciencia y tecnología, expresados por los técnicos e investigadores presentes en los grupos (Angotti, 1991).

Debe ser resaltado que el uso del proceso de investigación temática, sumado a la codificación-problematización-descodificación, no puede ser comprendido como un modelo didáctico-pedagógico que concretiza efectivas rupturas en las certezas de las personas, una vez que estas rupturas no dependen solamente de las metodologías y enfoques didácticos en los grupos de discusión. A pesar de eso, la dinámica de interacciones que puede ser planeada propicia la inclusión de elementos que pueden potenciar desequilibrios en las certezas de agricultores, técnicos e investigadores, desestabilización de modelos explicativos, y conciencia de lagunas o de necesidades de conocimientos de otras áreas para comprensión de algunos contextos.

Así, se debe evitar el uso mecánico de estos momentos didácticos como se fueran un método de enseñanza para organizar grupos, de modo que la discusión y las narrativas sean un simple pretexto para imponer la conceptualización científica y tecnológica, que viene siendo uno de los principales problemas que requieren empeño efectivo y los cuidados permanentes de los profesionales que se proponen a trabajar con estas metodologías (Freire, 1975)

Es fundamental la presencia constante y sistematizada de las informaciones obtenidas en la investigación temática para que, a partir de estas informaciones, sean sistemáticas las problematizaciones de las charlas de las personas presentes, una vez que en este proceso de aprendizaje, el tema no prioriza un conocimiento como correcto o verdadero. A lo mejor, se buscan conocimientos compartidos entre las personas, y los criterios de verdad de todos, agricultores, técnicos, e investigadores, son sometidos a la prueba y a la confrontación con otras perspectivas.

3.3.2- Percepción y conciencia de las modificaciones ambientales

En el proceso de aprendizaje de tecnologías, cuando discutimos las relaciones que puedan existir entre el discurso y la práctica, es importante también discutir los conceptos de técnica y de comunicación; ya que comunicación es requerida para que los conocimientos sean compartidos en el nivel discursivo, y ulteriormente puedan ser utilizados en práctica; y técnica es aquí entendida como la acción humana movida y articulada por propósitos, que realiza modificaciones en el ambiente.

El uso de la comunicación cuyo contenido es técnico implica, en la existencia de personas, lenguaje, propósitos y técnicas. La comunicación de estas técnicas utiliza el lenguaje para alcanzar los propósitos junto a las personas implicadas. Entretanto, cuando mencionamos genéricamente los términos “comunicación”, “lenguaje” y “personas”, para discutir el uso de técnicas, sólo

citamos los elementos componentes, sin buscar las relaciones en sus complejidades.



Figura 15 – Entrevista con agricultor y la presencia de técnico, en diálogo sobre el manejo del experimento de 13 variedades de arroz criollo ecológico en siembra directa realizado en la propiedad de este agricultor. Municipio de Guaraciaba – SC.

Cuando se dice que la comunicación entre personas es caracterizada por la existencia de personas y lenguaje para que pueda existir, se deja oculto que eventualmente los propósitos de las personas puedan ser diferentes unos de los otros, y también que el lenguaje utilizado puede no ser compartido, por diferencias de vocabulario, de construcción de sintáctica, de interés y atención al contenido, aún cuando utilicen el mismo idioma y acento, además de los distintos lenguajes que van más allá del textual o verbal.

Esas diferencias de lenguaje y de propósitos actúan en el proceso comunicativo haciendo con que las personas tengan dificultades de comprensión común. Pero, para transponer esas diferencias en la comunicación tecnológica, donde el discurso sobre la técnica es comunicado, cumple tener en mente que tanto el lenguaje cuanto los propósitos de transformación del ambiente son fundamentales. Así, la apropiación de tecnologías, al exigir la comunicación entre las personas, exige también que los contenidos tecnológicos sean compartidos.

La apropiación de una tecnología envuelve la conciencia sobre las causas de los cambios en el ambiente, y también la capacidad de actuar en estas causas, produciendo diferencias en los resultados del uso de la tecnología. Una vez que haya conciencia sobre las causas de los cambios ambientales, y así, que haya conciencia de las consecuencias del uso de las tecnologías, se puede decir que la conciencia se extiende también para la responsabilidad sobre estos cambios. De esta forma, la percepción y la conciencia de las acciones humanas permiten una reconstrucción de la historia del ambiente, que resulta en la responsabilidad consciente sobre las acciones en el pasado, en el presente, y en el futuro.

3.3.3- Reflexiones sobre la consciencia de la técnica

En el contexto individual, podemos suponer que las personas tienen tanta conciencia cuanto pueden tener sobre sus acciones, finalmente, ya nos dice Descartes (1977, p.29) “el sentido común es la cosa en el mundo mejor compartida, pues todos piensan poseerlo más que cualquier otro, y nadie cree que pudiera tenerlo más del que ya lo tiene”. Sin embargo, cuando consideramos las personas en su colectividad, muchas veces se perciben discrepancias en las comprensiones y en las acciones sobre una misma situación. A pesar de eso, ni siempre la existencia de esas diferencias implica que algunos estén correctos y otros errados, pues ocurre frecuentemente que opiniones divergentes sean debidas a las diferentes características de cada persona con su historia, su visión, sus conocimientos, donde opiniones divergentes puedan estar, para cada uno, adecuadas al contexto a que se orientan, y las divergencias son de las perspectivas de las personas que opinan.

Nuestras capacidades humanas de producir modificaciones en el ambiente, nuestras técnicas, son el foco de la discusión en este trabajo, y la conciencia sobre el uso de esas técnicas es el punto principal de las discusiones. Así, como se considera aquí como de fundamental interés la conciencia sobre la técnica, cumple discutir los elementos que se relacionan a ella, como su origen, su uso y sus consecuencias. Discutir estos puntos apunta para una discusión ética del uso de tecnologías.

Rigurosamente, se asume aquí que no es posible determinar en todos los detalles cuáles los orígenes de las comprensiones causales de alguna acción y transformaciones que causa. Debido a múltiples factores y condiciones inciertas de verificación, las condiciones de aprendizaje de cada persona son únicas, por eso para cada persona los elementos que contribuyen para la apropiación de alguna tecnología son, igualmente, particulares. Pero a pesar de las características de las personas sean distinguidas, las semejanzas son muchas, y posibilitan nuestra comunicación, nuestra convivencia social, nuestra historia, nuestra vida común. Y es a partir de estas semejanzas que se observan posibles orígenes de la conciencia sobre la técnica.

Considerase que el origen de la conciencia de la técnica se refiere al resultado de pensamientos y comprensiones, basados en observaciones de causas y efectos por la persona cuanto a las acciones que producen transformaciones en el ambiente, pero sin la interacción directa con otras personas en esta comprensión. En otras palabras, se dice aquí que el origen propio envuelve comunicación con otras personas en un pasado y en un posible futuro con relación al momento de comprensión de las causas y efectos del uso de las técnicas, el momento presente de la comprensión. En este momento, con base en sus conocimientos, observaciones y pensamientos, la propia persona entendió causalmente la tecnología en cuestión. La reflexión es aquí la condición para la concientización de la técnica. Otra forma de percibir el origen de la técnica se refiere al resultado de pensamientos y comprensiones, también basados en observaciones de causas y efectos de tecnologías, pero con interacción directa con otras personas. Aquí, la comunicación es requerida para el diálogo entre ambas personas, donde las causas y efectos son observados, discutidos y sus relaciones son comprendidas. En este caso, ocurre muchas veces la preexistencia del conocimiento técnico por personas, pero una de ellas o ambas, no comprenden las relaciones causales. El diálogo entre esas personas propicia percibir las modificaciones en el ambiente, y percibir que

los cambios ocurridos tienen causas y los resultados son sus efectos. El diálogo aquí es la condición para la concienciación sobre la técnica.

Independiente del origen de la conciencia sobre la técnica, cumple siempre acordar que los conocimientos articulados son preexistentes, y están siendo utilizados en el momento de la concienciación, a través de la actividad intelectual de la persona, en nivel individual. Así, el origen de la conciencia sobre las modificaciones en el ambiente exige la acción reflexiva sobre los conocimientos, experiencias y observaciones que ya posean.

Capítulo 4 - Contextualización del ambiente agrícola en los lugares de estudio

4.1- Principios de la siembra directa

Se entiende en este estudio que siembra directa es un sistema que busca reunir tres condiciones fundamentales: el no laboreo del suelo, su cubierta, y la rotación de cultivos. Estas tres condiciones se reúnen en grados diferenciados, pues en la propia consideración de autores, investigadores, técnicos y agricultores, los sistemas de siembra directa no tienen una definición restricta, final. Al contrario, lo que hay es un gradiente de posibilidades de uso y adopción de cada uno de los tres principios mencionados arriba. Abajo en la figura 16 un esquema que sintetiza los tres principios de la siembra directa aquí considerados.

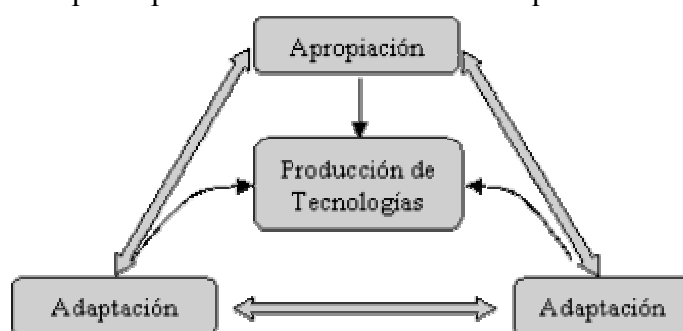


Figura 16 – Principios de la siembra directa

En otras palabras, la definición final de que la siembra directa es un sistema donde el suelo no es labrado, la rotación de cultivos es funcionalmente planeada y el suelo es permanentemente cubierto, no es una definición exclusivamente basada en la práctica, pero un ideal a ser buscado como referencia de producción.

4.2- Contexto ecológico y socio-ambiental del manejo agrícola en siembra directa

Cuando nos referimos a sistemas de conservación del suelo, acordamos rápidamente de la materia orgánica cuando evaluamos los aspectos más importantes del desarrollo de plantas, en especial cuando tenemos en su cultivo intereses nuestros, tales como la explotación para alimentación humana o animal, fibras, aceites, o aún para formación de condiciones de producción en el suelo. Podemos considerar en una evaluación preliminar que el suelo es una estructura donde sus diversos componentes interactúan para mantenimiento del medio en que están.

Dicho de otra forma, las partes químicas, físicas y biológicas del suelo, que podemos llamar de ambiente edáfico, interactúan no sólo entre sí, pero también en todo lo que está además del suelo. Es difícil, sino imposible hacer preciso el límite del rango e interferencia de los suelos en cualquier ambiente en el planeta. En locales no inundados, donde hay tierra, arcilla, arena o roca, las condiciones del suelo caracterizan directamente flujos de materia orgánica, regulando la biota en él y sobre él, tales como plantas, animales y microorganismos. Estos seres vivos, junto con las propias características físicas y

químicas del suelo, regulan igualmente flujos de agua y otras sustancias químicas, con parámetros físicos, como la temperatura y la reflexión de luz. Juntos, temperatura, luminosidad, humedad y sustancias químicas esenciales caracterizan directamente la posibilidad y el mantenimiento de la biota sobre cualquier superficie, sea dentro o sobre el suelo, y aún dentro del agua.

Cuando consideramos, el suelo como una estructura, debemos tener en cuenta que sus relaciones no son exclusivas, y que la interferencia que sufre y ejerce en el ambiente en que se sitúa relaciona organismos y sistemas terrestres, como el clima, flujos hídricos, erosión y sedimentación; factores directa e indirectamente relacionados en cualquiera escala de observación, microscópica o global. Así, el suelo puede ser entendido como una estructura, de la cual no cabe prescindir de la evaluación de otros elementos que la compone. A pesar de eso, encontramos demasiados ejemplos donde el ambiente edáfico es caracterizado como una estructura, pero entendida como un soporte para manejo de plantas y/o animales; una especie de recipiente que contiene las condiciones para que las plantas y los animales sean cultivados o criados. Ese recipiente puede ser meneado, alterado, rehecho conforme el interés de quien lo maneja, sus dueños, para que las culturas y creaciones respondan según el objetivo que tienen. Ocurre a menudo que el suelo no es exactamente moldeable, ajustándose perfectamente al deseo y a la intervención del propietario. Parece que los suelos tienen su dinámica, propia, y por ella se regulan.

Los estudios predictivos sobre las características funcionales de los suelos ciertamente resbalan en la constatación de que hay demasiados factores para considerar a la vez, y que faltan herramientas analíticas que lidien con tan grande diversidad y cantidad de factores, ya que no se conocen suficientemente los mecanismos de causa y efecto que tienen entre sí. Por esa razón estos estudios establecen recortes, para que el enfoque utilizado pueda aprehender un número más pequeño de elementos de consideración, rechazando aquellos que parecen menos significativos al observador. Esa misma condición epistemológica conduce a la noción de que los suelos son sólo un soporte para manejo de organismos de interés.

Es una lástima que haya escasez de estudios y de herramientas de evaluación de complejidad ecológica y socio-ambiental cuando comparada a estudios analítico-reducionistas. El recorte abajo, aún buscando relacionar una pequeña diversidad de factores, carece de profundización en las relaciones entre ellos. La revisión bibliográfica que se sigue es sólo una tentativa de relacionar elementos dentro de este recorte: características de condiciones de suelos en manejo de siembra directa en el Sur de Brasil.

4.2.1- Contexto ecológico

En el Sur de Brasil, la mayor parte de las áreas donde hoy hay práctica de la agricultura eran anteriormente ocupadas por la Floresta Atlántica. Con el inicio de la ocupación colonizatória, los stocks de carbono orgánico y nitrógeno total disminuyeron después del cambio de Floresta Atlántica para agricultura basada en cultivos de plantas anuales (Leite, 2003). El cultivo del suelo bajo sistema convencional²¹, durante las últimas décadas resultó en una disminución en

²¹ La definición de sistema convencional aquí utilizada prevé el laboreo del suelo, el uso de agrotóxicos y abonación química altamente soluble.

aproximadamente 50% en el stock original de materia orgánica del suelo (Bayer, 2003), lo que reduce la estabilidad de agregados de suelo, cuando comparado a los valores anteriores a la deforestación (Wendling, 2005).



Figura 17 – Aspecto de cultivo de maíz en siembra directa en diferentes periodos de siembra, al lado de un área en recuperación secundaria. Municipio de Guaraciaba-SC

Evaluando algunas de las características básicas de este cuadro, se comprende que, dependiendo de la magnitud del flujo de carbono propiciado por el subsistema vegetal, habrá mayor o más pequeña actividad biológica, producción de compuestos orgánicos secundarios, y aparición de otras propiedades emergentes del sistema suelo. De modo general, las propiedades emergentes del ciclo del carbono en el suelo: cantidad de materia orgánica, agregación, porosidad, infiltración de agua, retención de agua, aeración, capacidad de cambio de cationes, balance de nitrógeno, de entre otras; mejoran la calidad del suelo (Lovato et al, 2004).

“Antes, cuando nosotros dejábamos el barbecho y después cortábamos y quemábamos, la cosecha era mucho mejor, y las plantas eran más bonitas, porque la tierra estaba más gorda, llena de restos del bosque, con mucha materia orgánica y con cenizas de la quema. Ahora que no dejamos más el barbecho, percibimos que cada año la tierra queda más

flaca, y que las plantas quedan enfermas más fácil y se estropea la cosecha.”²²

La recuperación de los stocks de materia orgánica del suelo refleja positivamente en la capacidad de cambio de cationes del suelo (Bayer, 2003), pues las mayores cantidades de materia orgánica y cationes divalentes (Ca y Mg), asociados a la mayor actividad microbiana, actúan en la conservación del suelo, ya que la más pequeña dispersión de arcilla y mayor estabilidad de agregados son fundamentales a la mayor calidad física del suelo, específicamente en lo que se refiere a la infiltración del agua y así, para minimizar los riesgos de erosión en suelos (Costa, 2004).

En estudios realizados en cultivos de maíz, una de las principales culturas practicadas en el sur de Brasil, donde se compararon diversos sistemas de producción con y sin el laboreo del suelo, incluyendo rotación de culturas y cubierta vegetal, hubo recuperación de los stocks de carbono orgánico y de nitrógeno total sólo en el suelo en siembra directa, lo que indica que la eliminación del laboreo del suelo es una práctica fundamental, cuando se tiene por objetivo la recuperación de suelos degradados (Lovato et al, 2004).



Figura 18 – Aspecto de la pajada cortada por la sembradora en un cultivo de maíz ecológico en manejo de siembra directa. Municipio de Guaraciaba-SC

Bajo siembra directa, la rotación de culturas es benéfica tanto para las culturas de invierno como para las de verano (Santos, 2004), pues aumenta el retorno económico del cultivo, por el aumento y estabilidad del rendimiento de granos, ofreciendo alternativas de diversificación de culturas y consecuentemente disminuyendo el riesgo de fracaso del agricultor (Santos, 2000).

²² Charla de Andrei Zanoni, agricultor, en referencia a la comparación entre los cultivos con y sin barbecho en su propiedad. Guaraciaba-Santa Catarina. (Traducción del Autor.)

“Cuando empezamos a hacer la rotación, no creíamos que era importante, porque pensábamos que daba igual plantar siempre la misma cosa en el mismo sitio. El técnico de la empresa se rió de nosotros cuando decimos que íbamos a hacer la rotación aquél año, fue el 98. Pero los mayores decían que era mejor y dejamos para ver que daba. Hoy por hoy, tenemos 13 cultivos diferentes en el área (8ha), y más el pasto para el ganado, y siempre mejora un poquito cuando el tiempo ayuda. Vemos que da menos plaga que nos vecinos, y que cada año la análisis de suelo da más materia orgánica.”²³

En la abonación, una práctica frecuentemente utilizada en la agricultura en prácticamente cualquier cultivo, además de los aspectos relacionados al coste, tiempo y esfuerzo del trabajo, cumple considerar que hay otros elementos en la evaluación de la abonación como práctica agrícola, en especial la eficiencia del tipo de abonación utilizada. Con relación a la eficiencia, la presencia de abonación orgánica aumentó los stocks de carbono orgánico y nitrógeno total, en relación a los sistemas de producción con abonación mineral y sin abonación. Los stocks del carbono de la fracción ligera y del carbono lábil fueron reducidos más intensamente del que el carbono orgánico total, especialmente en los sistemas de producción sin abonación orgánica, razón por qué pueden ser considerados indicadores más sensibles de los cambios en el estado de la materia orgánica del suelo. Los sistemas de producción con la presencia de la abonación orgánica no presentaron potencial para secuestro y emitieron las mayores cantidades de C-CO₂ para atmósfera. Sin embargo, la aplicación del compuesto orgánico constituyó una efectiva forma de reciclaje de nutrientes y retorno de carbono al suelo, lo que posiciona como una estrategia de manejo importante a la conservación de la calidad del suelo (Leite, 2003).

²³ Charla de Afonso Knaipff, agricultor, en respuesta a la pregunta sobre el proceso de cambio para la rotación de culturas, y su evaluación en su propiedad. Ituporanga, Santa Catarina. (Traducción del Autor.)



Figura 19 – Aspecto de canteros de hortalizas con inserción de compuesto orgánico, cubiertos con hojarasca recolectada de área de vegetación primaria. Municipio de Anitápolis-SC

La inclusión de plantas de cubierta también contribuye para la recuperación de los stocks de carbono orgánico y nitrógeno total en el suelo bajo preparo reducido (Bayer, 2003), pues constituyen un importante componente en sistemas agrícolas, protegiendo el suelo de la erosión, facilitando el ciclaje de nutrientes, adicionando nitrógeno al suelo por el uso de leguminosas, y manteniendo la humedad del suelo después de su manejo. El desempeño de plantas de cubierta, cuando consorciadas, es un aspecto aún poco estudiado, restringiéndose casi siempre a pocos consorcios como entre leguminosas y gramíneas. Es necesario ampliar el número de especies y familias, seleccionándose aquellas que mejor se adapten al cultivo consorciado para diferentes tipos de suelo, así como establecer la proporción ideal de cada especie en el consorcio, visando maximizar la producción de materia seca, la adición de carbono al suelo y la acumulación de nutrientes, principalmente de nitrógeno, fósforo y potasio. (Giacomini, 2003).

“Yo planto mucuna todos los años, y también las viceas, y los altramuces, porque la tierra queda mejor. Siempre paso el rollo dos semanas antes de sembrar el cultivo de vender, para secar un poco la paja y no pudrir los plantones. Así, la paja de esas leguminosas junto con las de gramíneas que ya estaban o que pongo junto, como la avena

o el centeno, quedan en el suelo, y la tierra queda más húmeda y con más lombrices que si estuviera sin cubierta, y también más blanda y floja, da raíces más profundas.”²⁴



Figura 20 – Aspecto de un consorcio entre maíz, yuca, calabaza, sandía y fríjol, plantados en periodos diferentes. Propiedad del Sr. Ari Dutel – Comunidad Diamantina – Municipio de Palmitos-SC

Además de eso, la inclusión de leguminosas en sistemas de cultivo contribuye para la mayor adición anual de carbono y de nitrógeno al suelo, la cual es directamente relacionada con las alteraciones de los stocks de estos elementos en el suelo y con la productividad del maíz (Lovato et al, 2004). Los estudios realizados en la práctica de siembra directa indican que aumenta también los índices de agregación del suelo en relación al preparo convencional, pero no recupera completamente estos índices en relación a la vegetación originaria (Wendling, 2005). En la figura 21 abajo, un esquema que sintetiza desde los tres principios de la siembra directa aquí considerados, algunas de las consecuencias ecológicas directas y indirectas de su practica.

²⁴ Charla de João dos Santos, agricultor, en comentario sobre la cubierta vegetal en las zonas de plantio en su propiedad. Bom Jardim da Serra, Santa Catarina. (Traducción del Autor.)

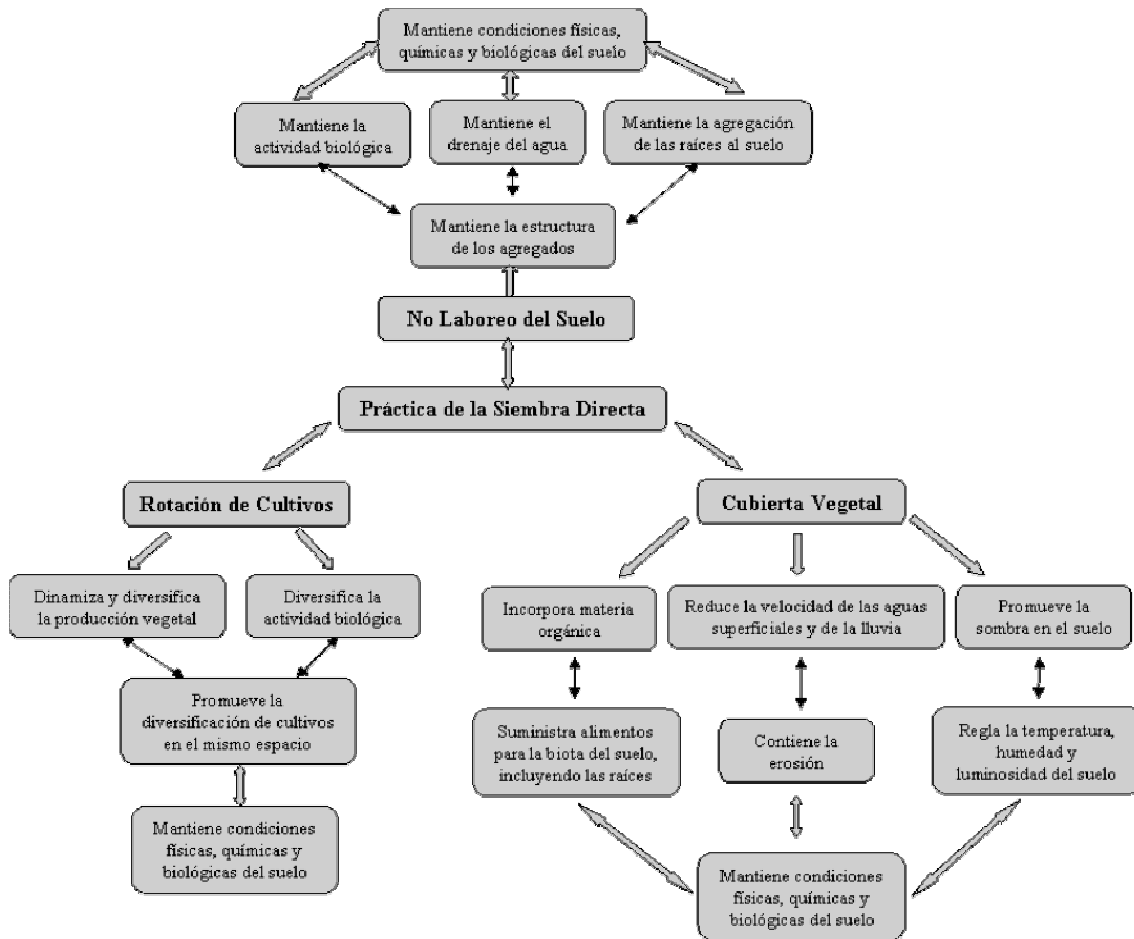


Figura 21 – Esquema simplificado de los resultados ecológicos de la práctica de la siembra directa

La introducción de leguminosas como plantas de cubierta de suelo, destacándose la mucuna y el fríjol de cerdo en sistemas de rotación de culturas, es una práctica que ha aumentado el suministro de nitrógeno y el rendimiento vegetal. Adicionalmente a los aspectos relacionados al rendimiento de las culturas, esas especies han aumentado los stocks de materia orgánica y proporcionado mejoras en varias propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, principalmente cuando asociadas a sistemas de preparo sin laboreo, o con mínima movilización del suelo (Bayer, 2003).

“Siempre mezclo como mínimo 7 u 8 especies en cada siembra de plantas de cubierta, unas 3 leguminosas, más unas 3 gramíneas, y algunas otras que yo tenga semilla, fuera las espontáneas. Mezclo todas porque da más bonito y con menos bicho, llegan más pájaros cuando está en flor y da más pajada que cualquier vecino. Hago siempre tabla para ver lo que puse en cada área y cuanto he cosechado, y tú sabes mejor que yo que da mejor así todo mezclado que la monocultura. Junta más nitrógeno y la tierra parece que siempre queda

más oscura tras cada año. Además, nunca está sin cubierta, y entonces no carece laborear, porque la tierra siempre está flojilla y húmeda.”²⁵

El análisis de los documentos científicos sobre los resultados de la siembra directa permite evaluar algunos parámetros fundamentales de la calidad de los suelos desde los estudios realizados. Estos parámetros, en lo que se relaciona a los aspectos ecológicos de los cultivos, son fundamentales para la evaluación de la calidad de los agroecosistemas estudiados, y en el caso de los cultivos acompañadas de las entrevistas y charlas con los agricultores, los mismos parámetros fueron observados, y los resultados empíricos son utilizados por ellos a partir de su evaluación cualitativa y cuantitativa, la evaluación de sus tierras, su trabajo, sus cultivos. Los parámetros evaluados, relacionados al no laboreo o laboreo mínimo, cubierta vegetal y rotación de cultivos, permiten inferir técnicamente que los resultados demuestran aumento de la calidad de los suelos y de las condiciones de trabajo y rendimientos, y también que el contexto de aprendizaje de estas tecnologías exige un nivel de atención y observación de los agricultores sobretodo, pero también de técnicos y investigadores de campo, que implica la consideración de más elementos, y así, de más relaciones a evaluar.

4.2.2- Contexto técnico-pedagógico

Además de los contenidos técnicos discutidos, el diálogo con las personas durante las investigaciones de campo propició también la percepción general de que la siembra directa, institucionalizada o no por las Organizaciones de la Sociedad Civil o por el Estado, constituye importante tema generador para discusiones y elaboración de proyectos de conservación del suelo, elemento fundamental para mantenimiento y mejoría de la calidad de condiciones de vida de las poblaciones que dependen de cultivos para subsistencia y/o comercialización. Resáltese que la Región Oeste es altamente concentrada en esquemas de integración para el abastecimiento de industrias de alimentos basados en cerdos, pollo y leche, habiendo también la presencia fuerte del tabaco y de granos, la región del Alto Vale do Itajaí posee mayor concentración en esquemas de abastecimiento de la industria tabacalera. La producción de leche, por ser una renta mensual, muchas veces es la última alternativa socio-ambiental para mantenimiento de las familias agrícolas en el campo, razón por la cual instrumentos de conservación de suelos para cultivos y/o pastizales se mostró imprescindible a partir de los diálogos realizados en aquella región. En las otras regiones estudiadas, así como en las regiones Oeste y del Alto Vale do Itajaí, uno de los principales aspectos levantados fue con relación a la sucesión familiar, que relaciona directamente la práctica de la agricultura, vista por la mayoría de los adolescentes como demasiado penosa y de bajos rendimientos. La grande migración de regiones rurales para ciudades de medio y grande tamaños fue un aspecto levantado como de gran preocupación, siendo percibido a través de las menciones hechas las exigencias de mejores condiciones de vida y de conocimientos para el manejo de las propiedades. Fueron observadas experiencias en donde la no inserción de la familia en sistemas de integración, debido a prácticas más consistentes de siembra directa y/o agricultura ecológica produce

²⁵ Charla de Alírio Carlessi, agricultor, en diálogo con Olavo Guedini, técnico, sobre la importancia de la rotación de cubiertas vegetales y los beneficios del no laboreo para la recuperación de los suelos de cultivo. São Lourenço do Oeste, Santa Catarina. (Traducción del Autor.)

condiciones en que los adolescentes presentes en la familia no pretenden dejar la actividad agrícola al concluyan su enseñanza media, permaneciendo en la propiedad.

Paralelamente a estos temas, fue discutida también la existencia de muchas experiencias en marcha en las propiedades visitadas, con rotación de culturas, consorcios, manejo y conservación de semillas, integración cultivo-pecuaria, planificación de las propiedades, e implicación comunitaria, que resultaron en gran enriquecimiento de las informaciones cualitativas que poseen relación con los sistemas de siembra directa discutidos durante la investigación.

“La agricultura ecológica da esperanza. Los de aquí que estamos haciendo, los jóvenes no tienen ganas de ir a la ciudad. Mis dos hijos (14 y 16) querían dejar la escuela para quedar en la finca trabajando, pero yo no dejé. Me decían que en la escuela no aprenden y es demasiado aburrido, y que la gente queda tonta como los profesores, u que ellos no querían eso. No dejé. Tienen que terminar la primaria, sino no van a ser nadie. Ahora que terminaran los dos y siguen en casa con la familia, veo que hay muy pocos de la edad de ellos que siguen en casa, trabajando la tierra. Casi todos somos ecológicos. Creo que es porque el riesgo es menor y siempre uno tiene que estar metido, aprendiendo siempre.”²⁶

En las visitas a las familias, de entre los elementos citados, la expresión más significativa fue con relación al proceso de adopción en comparación a los vecinos que no manejan de la misma forma. Debido a los intensos periodos de lluvia ocurridos los meses de septiembre y octubre de 2005, que resultaron en erosión muy significativa, los agricultores visitados invariablemente comparaban sus tierras cubiertas con paja con las tierras desnudas de los vecinos, cuando buscaban explicar técnicamente los procesos erosivos, y la consecuente pérdida de fertilidad del suelo, compactación, aumento de la aparición de plantas espontáneas, y por fin, el uso de herbicidas y equipamientos para descompactación y preparo del suelo. En esas comparaciones, resaltaban sobre todo la minimización de la mano de obra y de los costes de manejo de los cultivos en sistemas de siembra directa, razones por las cuales la percepción de estos elementos favoreció la comprensión del sistema de siembra directa, aumentando las justificaciones para su adhesión.

Las visitas a los experimentos, tanto aquellos conducidos por investigadores, como en el caso del Centro de Entrenamiento de Chapecó, cuánto en la Estación Experimental de Ituporanga, propiciaron una percepción analítica de las cuestiones, principalmente aquellas relacionadas a la nutrición de las plantas, características físicas de los suelos, y control de variables, como por ejemplo el manejo de plantas espontáneas, plagas y enfermedades, conducción, poda y cosecha. Estas visitas hicieron más clara la distinción ya anteriormente percibida,

²⁶ Charla de Valmir Knaippel, agricultor, en entrevista grupal sobre las condiciones de enseñanza y aprendizaje para los jóvenes y para el trabajo en la agricultura. Palmitos, Santa Catarina. (Traducción del Autor.)

que fue utilizada como premisa para esta investigación, de que hay diferencias significativas entre lo que dice la investigación y asistencia técnica para la siembra directa, y lo que es efectivamente practicado por agricultores. En especial, la dicotomía parece resultar de las situaciones controladas en los experimentos, teniendo en cuenta aspectos específicos y descartando variables de análisis que resultarían imprescindibles. Para citar algunas: ecología de plantas espontáneas, insectos, hongos y bacterias que tienen interacciones positivas y/o negativas con las plantas; aspectos socio-culturales relativos a la estética de las cultivos; posibilidades de usos multifuncionales de las plantas de cultivo y las espontáneas, que agregaría valor económico y no económico a los cultivos; etc. Esa dicotomía contribuye para aumentar las dificultades de comunicación entre investigadores, técnicos y agricultores, debido al no reconocimiento de los resultados que cada uno tiene con relación a los trabajos de los demás.

“Yo reconozco que muchos de mis compañeros de trabajo, para no decir casi todos, rechazan todo lo que dicen los agricultores sobre sus propios cultivos, pues son incapaces de reconocer que los agricultores comprenden mucho mejor la agricultura, sus dinámicas y ciclos, que personas que pasan la mitad del tiempo en un despacho, más algún tiempo en un coche del Estado, y algunos ratos con agricultores de verdad. En estos ratos, no pueden aprender nada de agricultura, porque ni lo intentan, tienen la mente cerrada y las verdades técnico-científicas enseñadas en los manuales. Por eso no comprenden los consorcios, las rotaciones, la protección del suelo y las interacciones entre plantas y animales, porque no piensan por sí propios, son repetidores de instrucciones.”²⁷

Con relación a los aspectos técnicos de manejo, cabe considerar que en todas las familias visitadas el papel de la planificación de la producción fue característica esencial en la percepción de los propios agricultores, pues resultó en capacidad de previsión y preparación de los periodos de tiempo dedicados al trabajo, acceso a las maquinarias, insumos productivos, mano-de-obra, entre otros. Esta capacidad de previsión facilitó la comparación posterior entre lo que fue previsto y lo que efectivamente aconteció, como en el caso de las siembras y acamamiento de plantas de cubierta, en los periodos de siembra y trasplante de plántones, de cosecha, y de comercialización. Otra comparación que se hizo posible fue referente a los resultados de los tipos de consorcios de plantas de cubierta, con relación a la de cantidad de paja, ciclos productivos de estas cubiertas, y los resultados de la producción y del mantenimiento de la estructura del suelo en periodos de lluvias fuertes y sequía.

²⁷ Charla de Kelly Besen, técnica, en respuesta a la pregunta sobre las dificultades de comunicación entre investigadores, técnicos y agricultores. Águas Mornas, Santa Catarina. (Traducción del Autor.)

4.2.3- Contexto socio-económico y político

Según las informaciones obtenidas a través de las visitas de campo, la casi totalidad de los agricultores en los municipios visitados practican agricultura convencional. Este sistema de producción tiene como base el laboreo y el uso intensivo del suelo, agua, agrotóxicos y abonación altamente soluble, prácticas que han ocasionado la degradación del suelo, contaminación de las personas y de flujos hídricos, aumento de los costes de producción, y creciente imposibilidad de la actividad agrícola (Monegat, 1998; Reintjes, 1999; Procisur, 2001).

Los impactos ambientales y sociales que la agricultura ha provocado en las últimas décadas han sido discutidos intensamente, donde la evolución del conjunto de prácticas preconizadas en el sistema convencional de producción se orienta por la búsqueda de productividad y lucro, visión compartida por agricultores, técnicos, investigadores e instituciones (Almeida et al, 2001); que ha llevado a la pérdida de condiciones de producción y subsistencia, a la contaminación de personas que producen y consumen estos alimentos, al aumento de los costes de producción, y a la creciente dependencia de insumos productivos externos.

“Desde que empezamos este trabajo con agricultura ecológica, año tras año los costes de producción disminuyen un poco, porque aprendemos siempre alguna manera diferente de ahorrar, porque aprendemos a cuidar la tierra y ella responde dándonos más salud para los cultivos. Ya durante la transición percibimos que funcionaría bien, pero ahora que hace 12 años que empezamos, no hay ninguna duda de que la agricultura convencional sirve para expulsar la familia del campo y echarla a la ciudad. Porque allá, la familia no puede producir nada y tienen que comprar todo, y eso es mejor para los grandes, esto es lo que ellos quieren.”²⁸

A partir de las críticas al modelo convencional de producción, la siembra directa se sitúa como una forma de reunión de conocimientos tecnológicos que viabiliza posibles transiciones, ya que las rupturas propuestas con relación al sistema convencional pueden ser lentas y graduales.

La transición tecnológica apropiada por los agricultores es de fundamental importancia, pues muchas veces las propuestas de agricultura ecológica son incompatibles con las condiciones culturales, técnicas y económicas de agricultores, aún cuando acompañadas de cerca por técnicos y/o investigadores, pues normalmente no consideran de manera suficiente las posibilidades de estrategias necesarias para viabilizar la transición tecnológica junto a los agricultores involucrados en un proceso. Así, cuando considerado como un recurso tecnológico abierto y flexible a partir de sus principios, la siembra directa puede ser experimentada y evaluada en algunos áreas de las propiedades, con la inserción

²⁸ Charla de Francisco Lopes, agricultor, en comentario a distinciones entre la agricultura ecológica y la agricultura convencional desde su percepción. Santa Rosa de Lima, Santa Catarina. (Traducción del Autor.)

de cubierta vegetal, la disminución creciente de la práctica de laboreo del suelo, el acompañamiento de resultados de rotación de culturas, la disminución del uso de agrotóxicos e insumos químicos, la verificación de los resultados de producción, tanto en productividad cuanto en calidad de los productos cosechados. Los resultados de esas evaluaciones propician, a partir de las informaciones obtenidas en campo en las entrevistas, en las reuniones en grupo, en los mapas y diagramas, la organización de las áreas de cultivo y la planificación de la producción entre la familia; los encuentros entre agricultores para compartir conocimientos y discutir técnicas y resultados, a través de la construcción colectiva basada en las condiciones y experiencia de los agricultores; la reducción de la dependencia externa de insumos, por la potencialización del uso de los recursos naturales obtenida con la conservación del suelo, de la biota y del agua; la reducción y hasta la eliminación de los agrotóxicos y abonos altamente solubles.

“Nuestra vida ha mejorado mucho desde que este trabajo empezó aquí no municipio. Estamos muy contentos con esto. Primero las semillas criollas, que fue un rescate muy importante de nuestra cultura y que ha dado otra vez el valor que tenemos nosotros. Y entonces, la agroecología, que da más seguridad para nosotros, mejora nuestra vida, porque somos nosotros que decidimos qué hacer y qué no hacer en nuestra tierra. Eso es lo más importante, porque ahora podemos plantar para el sustento de la familia, y el resto viene después.”²⁹

Con base en estos resultados, ya obtenidos por algunos de los agricultores visitados, y compartidos en las reuniones ocurridas durante la investigación de campo, ocurre también la expectativa de otros agricultores y técnicos que participaron de estas reuniones y/o fueron visitados en otros momentos. Estas expectativas son debidas al uso diferenciado de algunas técnicas, como por ejemplo en diferencias de épocas de siembra, de espaciamiento de plantas, de consorcios de cubierta vegetal etc. En la figura 22 abajo, un esquema simplificado con algunas de los resultados de la práctica de la siembra directa para el mantenimiento de la propiedad y de la actividad agrícola.

²⁹ Charla de Maria Auxiliadora Dias, agricultora, en entrevista grupal sobre evaluación de los beneficios, problemas y dificultades de la transición agroecológica y expansión de este trabajo. Anchieta, Santa Catarina. (Traducción del Autor.)

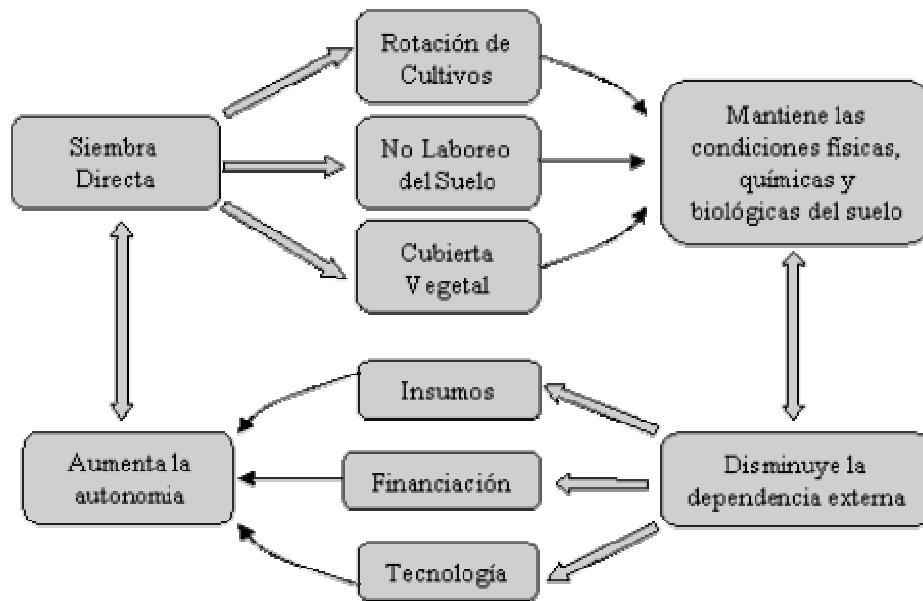


Figura 22 – Esquema simplificado de dinámicas de relación con el ambiente externo a la propiedad en la práctica de la siembra directa

Esas expectativas mueven agricultores y técnicos a reevaluar las técnicas utilizadas en sus cultivos, asumiendo la posibilidad de experimentar cambios tecnológicos en partes de la propiedad, o hasta en la propiedad entera. De esta forma, los procesos de discusión de resultados económicos y técnicos, fomentan el aumento de la comprensión de que el ambiente de cultivo reacciona según las condiciones bióticas y abióticas que le son colocadas, y los resultados dependen del manejo de estas condiciones. El aumento de esa comprensión resulta justamente de los procesos de aprendizaje, motivados por factores económicos y productivos en este contexto. A partir de estos resultados obtenidos por las personas que practican la tecnología, el contexto económico y político se moviliza en la percepción de la importancia de las reuniones y del reparto de conocimientos y técnicas, de modo que el uso de la siembra directa como recurso tecnológico no se resume a una finalidad, pero a un tema generador, que da origen a procesos de socialización de conocimientos, de organización social y política, y de educación colectiva y comunitaria.

Conclusiones

Procesos de apropiación de tecnologías en Siembra directa: Investigación–Extensión Comunicación–Adopción

Considerando los objetivos de esta investigación, que son comprender procesos de aprendizaje en la agricultura a través del acompañamiento de experiencias con el uso de técnicas de siembra directa, discutir el significado y la importancia de los procesos de apropiación de tecnologías en la relación entre ambiente y sociedad, e identificar elementos que contribuyan para mejor calificar la comprensión y la comunicación en la investigación agronómica y en el uso de esas tecnologías en la agricultura, y evaluando los resultados obtenidos por los estudios citados en la sección 4.2.1, queda evidente que consideramos con demasiada facilidad aspectos técnicos, relacionados a la eficiencia de los sistemas de producción que nos interesan. Sin embargo, ni siempre tenemos la misma facilidad en evaluar consecuencias de adopción de tecnologías de producción. Una de las negligencias más comunes en el desarrollo tecnológico es la forma de apropiación de las tecnologías desarrolladas.

Las consultas a la bibliografía expuestas en la revisión, presentada y discutida en las partes anteriores permiten percibir algunos aspectos sobre posibles novedades de esta investigación con relación al disponible en la literatura. Para mejor comprender los elementos aquí presentados como novedades es preciso considerar que, por el propio carácter de esta investigación poseer una raíz epistemológica que se orienta por la junción de diversidades aparentemente inconexas, se buscan estructuras integradas de interpretación, sin que tales interpretaciones resulten únicas o superiores a otras posibles. De las cuestiones aquí presentadas como novedades, surgen temas abordados por los largos años de investigaciones en extensión rural, principalmente en el que se refiere a los procesos de aprendizaje en la agricultura. Son participantes de estos procesos de aprendizaje no sólo agricultores, pero también técnicos, agrónomos, investigadores, profesores, y hasta consumidores o turistas.

En las actividades de enseñanza es que son probados los conocimientos prácticos de las personas; si tienen validez extensiva o exclusivamente individual. Es en procesos de aprendizaje donde se encuentran la observación atenta, la medición, mensuración, comparación, evaluación analógica, análisis, síntesis, crítica. Todos estos elementos son fundamentales para la consolidación de un proceso educativo sobre nuevos conocimientos para cualquier persona. Así, tanto la persona que enseña cuánto la que aprende son educadores y educandos mutuamente, ya que aquel que recibe el conocimiento enseña al otro como debe darse la instrucción, y aquel que transmite el conocimiento aprende con el otro como lo debe transmitir. Paralelamente, los conocimientos son continuamente reformulados, basados en diferentes perspectivas, historias de aprendizajes, contextos biopsicológicos; y también en diferentes contextos ambientales sociales, que incluyen tradiciones, culturas, condiciones económicas, hábitos de consumo; y contextos ambientales naturales, que incluyen características climatológicas, edáficas, de biodiversidad, de régimen hídrico etc.

Por este conjunto extenso de factores, no es posible establecer formas fijas para la extensión de conocimientos, y por añadidura, los procesos de aprendizaje en la agricultura, ya que contiene todos estos factores; son permeados

e inexorablemente mediados por ellos. El nivel de preparación de la persona responsable por la capacitación o entrenamiento, o sea, la implicación intelectual y práctica del educador con los factores contextuales, es el determinante más fuerte de entre los relacionados al tema de los procesos de aprendizaje. Por esa razón, se identifica en esta investigación que los proyectos para la agricultura que no son planeados y ejecutados con la implicación de las personas que lo utilizarán, son proyectos carentes de rigor teórico y empírico, no sólo en el contexto técnico agronómico, pero también sociológico, antropológico, educacional y económico. De este modo, políticas públicas o programas privados para la agricultura que son formulados sin las personas que los ejecutan y/o utilizan, son políticas y programas con fuerte tendencia de baja adhesión y baja continuidad, resultados claros de fracaso metodológico.

Experiencia, técnicas y reflexiones sobre la investigación realizada

El tema del desarrollo, fuertemente trabajado por la sociología, toma en cuenta la importancia y el valor socio-histórico de las tecnologías, cuando propone sus análisis socio-técnicas. Apropiación de tecnología es un concepto vasto, de comprensión difusa. Técnica, que por definición sería la transformación de la naturaleza mediante propósito, impone adaptación mutua: del agente y del objeto que recibe la acción.

En este caso específico, el objeto, la naturaleza, no es un objeto aislado como un cuerpo de prueba de laboratorio, pero una profusión de factores y elementos profundamente relacionados, en general de modo poco o nada previsibles. Esa incertidumbre de la estructura funcional de la naturaleza impone al análisis técnico la primera dificultad: *¿como evaluar condiciones de funcionamiento que no se puede conocer suficientemente?* Ora, la base epistemológica que propone los recortes analíticos no permite mensurar ni calificar las relaciones en su completud. Aísla elementos y los condiciona a la mirada del observador. De ahí el primer tema de la dificultad en desarrollar tecnologías apropiadas: identificar factores y parámetros en causalidad múltiple. Este tema, de carácter objetivo, dice respeto más a los objetos que serán transformados. Esta condición caracteriza la formulación de los objetivos de la investigación, en comprender, discutir e identificar procesos de aprendizaje.

El segundo tema/dificultad se refiere al proceso de aprendizaje propiamente dicho. *¿Como las personas podrán utilizar técnicas para obtener resultados que atiendan a sus propósitos?* El simple desarrollo de métodos analíticos, seguidos de publicación, no garantiza la difusión, y menos aún la apropiación de tecnologías. Por el contrario, contribuye para la comprensión de que: *la teoría es diferente de la práctica*, y que es en la práctica que se resuelven las cosas, y en la teoría ellas son sólo discutidas. Con esta cuestión, se enuncia la forma como fueron trabajados los objetivos durante las investigaciones de campo, la revisión bibliográfica, y el análisis y evaluación de las informaciones obtenidas. Aquí los objetivos son problematizados en procesos de aprendizaje que consideren como fundamentales el lenguaje utilizado por ambas partes: quién desarrolla y quien utiliza la tecnología, que son procesos que propician el aprendizaje, propiciando por extensión la adopción y utilización de tecnologías. Así, teniendo como base las condiciones de formulación de los objetivos de la investigación y las formas de trabajo de estos objetivos de investigación, se dieron las presentes discusiones y reflexiones de los procesos de aprendizaje en la agricultura a partir de experiencias de siembra directa. En la figura 23 abajo, un esquema explicativo

del principal resultado de la investigación, procesos de aprendizaje en la agricultura.

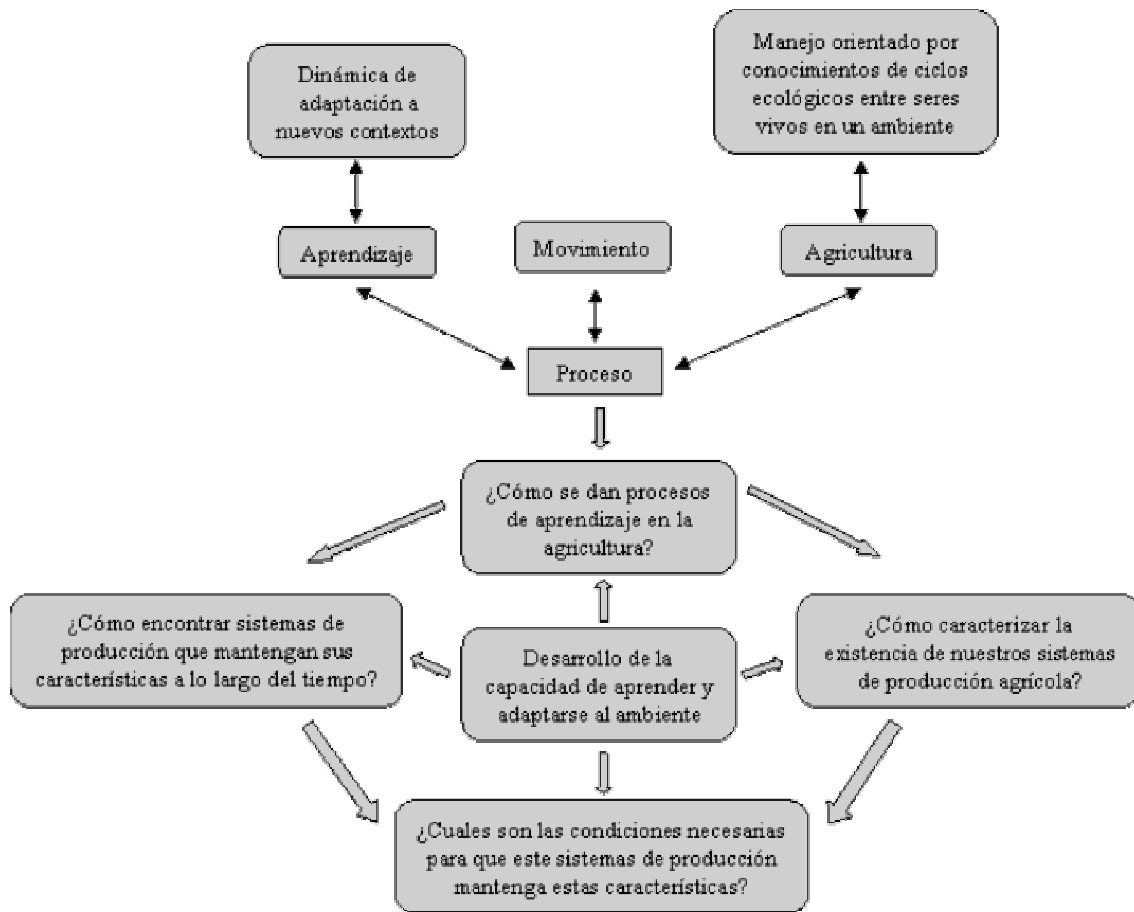


Figura 23 – Esquema explicativo del resultado principal de la investigación

Aquí reside una de las *condiciones de posibilidad* de la sustentabilidad de los sistemas de producción. Si lo que se busca es la continuidad ‘de las condiciones de existencia de los sistemas de producción’, para que sistemas productivos apropiados continúen, es necesario que sean adecuadamente utilizados por las personas, agricultores, incorporados a su conjunto de prácticas de trabajo; es necesario que aprendamos como adaptar a los contextos locales, con todas sus relaciones existentes, las tecnologías desarrolladas en otros contextos diferentes.

Así, la siembra directa, relacionada a la consorciación de cultivos interfiere técnicamente en la estructura que el suelo compone: procesos físicos, químicos y biológicos, y los resultados, las consecuencias de esa práctica, como el aumento de la materia orgánica, de la actividad microbiana, de la regulación de los flujos hídricos, estabilidad de los agregados, mantenimiento de temperatura, así como otros diversos factores externos al suelo, son atributos deseables a las prácticas agrícolas que visen mantener la continuidad de sistemas de producción.

Pero para que esta continuidad sea mantenida, las informaciones técnicas presentes en los textos, artículos, discusiones, debe ser incorporada técnicamente en la agricultura, o sea, la técnica como transformación de la naturaleza, no prescinde de su aprendizaje y adaptación; cada contexto local es diferente, características climáticas, edáficas, bióticas, sociales, económicas son

diferentes, y en cada momento, mes, año, continúan a modificarse. En cada elemento, toda la estructura cambia.

La adaptación de tecnologías es un elemento de la apropiación de tecnologías, donde la comunicación, las ganas humanas y la transformación de la naturaleza están reunidas. Si el camino adoptado es sustentable, sólo el tiempo puede decir.

Consideraciones finales

La realización de esta investigación busca atender a un conjunto de expectativas, del Programa Oficial de Posgrado en Agroecología, del propio investigador, de las personas junto a las cuales la investigación se realizó, y de cierta forma, del propio contexto de la agricultura. Al discutir los procesos de aprendizaje en la agricultura, en la búsqueda por comprender cómo se dan estos procesos en el aprendizaje y el uso de tecnologías, agricultores, técnicos e investigadores están involucradas en la búsqueda por los mismos tipos de resultados: atender a la expectativas de quienes, en última instancia, son los principales beneficiados por la actividad agrícola: usuarios-consumidores.

Se hace entonces claro que la mejoría de condiciones básicas de vida de esos usuarios-consumidores es que está en cuestión, pues la producción de alimentos, oriunda de la actividad agrícola, es quien soluciona las principales necesidades humanas. Otras necesidades, como el agua, la habitación, el vestuario, transportes, salud o la educación, son también fundamentales, es claro. Y más una vez las actividades agrícolas son condicionantes de estos elementos, pues recursos hídricos, maderas para construcción, hilos para tejeduría, biocarburantes, son en general provenientes de regiones donde se practica agricultura, e independiente de tal condición, las personas que trabajan en los transportes, salud y educación, o sea donde sea, todas ellas dependen de alimentos. De ahí parece resultar todas las apologías a la importancia de la actividad agrícola. Pero independiente de eso, investigaciones realizadas en el medio agronómico dejan de lado del elemento humano al prescindir de la investigación sobre calidad de la comunicación entre las personas que trabajan en la agricultura.

El reflejo directo de esas consideraciones finales es sobre la actividad humana de investigar, en el contexto del aprendizaje sobre tecnologías en agricultura, que como ya expuesto, es considerado un tema importante.

El presente estudio no pretende ser un conjunto de soluciones fácilmente aplicables, ni tampoco una crítica sin dirección, porque parece que en la vida no se tienen soluciones fácilmente aplicables a problemas complejos, e igualmente, porque sí hay una dirección aquí: los procesos de aprendizaje. Como no pretende ser un manual técnico, con recomendaciones de procedimientos y comportamientos para las personas, este trabajo no busca ofrecer recetas milagrosas de eficiencia en la comunicación, o nuevas verdades emblemáticas para la agricultura. A lo mejor, justamente por ser sólo un estudio, aún que haga sido realizado en conjunto con muchas personas, depende de implicación y discusión, y problematización, y reflexión sobre cualquier tentativa de su uso, para evaluar las condiciones de apropiación y adaptación de los conocimientos aquí articulados y discutidos. En otras palabras, esta tesis recomienda, es claro, la realización de otros estudios, que se basen en la investigación de las condiciones locales de aprendizaje de las personas sobre los contextos en que están situadas, para que las actividades de investigación científica posa tener no sólo la objetividad del conocimiento de las

ciencias naturales, pero también la participación y la implicación de las personas en esos conocimientos. Finalmente, si el conocimiento, sea él científico o no, es producido por las personas para su uso, ¿por qué no nos implicaríamos en él? Las respuestas a esta pregunta son la principal intención por detrás de toda la investigación realizada.

Anejo I – Regiones y municipios visitados, entrevistas, días y períodos de visitación.

Región	Municipios	Código	Personas Entrevistadas	Días	Sep 5	Oct 5	Nov 5	Die 5	Ene-Mar 06	Abr 6	May 6	Jun-Ago 06	Sep 6	Oct-Nov 06
Oeste	Anchieta	OA	6	2									x	x
	Chapecó	OC	12	6	x	x								
	Dionísio Cerqueira	OD	5	2									x	x
	Guaraciaba	OG	7	2									x	x
	Novo Horizonte	OH	5	3										x
	Palmitos	OP	17	12		x							x	x
	São Lourenço do Oeste	OL	2	1										x
	São Miguel do Oeste	OM	8	5		x							x	
Alto Vale del Itajaí	Alfredo Wagner	AA	2	2				x			x			
	Ituporanga	AI	22	26		x	x	x			x			
Grande Florianópolis	Aguas Mornas	FA	38	32				x	x	x	x	x	x	
	Santo Amaro da Imperatriz	FS	4	3							x			
Planalto Serrano	Bom Jardim da Serra	PB	3	2						x				x
	São Joaquim	PS	3	4						x				x
	Urubici	PU	2	2						x				x
Encostas da Serra General	Anitápolis	EA	3	1								x		
	Santa Rosa de Lima	ES	4	2								x		
Total			143	107										

Referencias Bibliográficas

- ADORNO, T. W. **Positivismo na Sociologia Alemã**. Os Pensadores. São Paulo. Abril. 1977.
- ALMEIDA, S.G.; PETERSEN, P.; CORDEIRO, A. **Crise Socioambiental e a Conversão Ecológica da Agricultura Brasileira: Subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola**. Rio de Janeiro. AS-PTA. 2001.
- ALTHUSSER, L. **Teoria de la Practica Teórica**, in El Proceso Ideológico. Buenos Aires, Tiempo Contemporâneo. 1971.
- AMARAL, A. S., ANGHINONI, I. e DESCHAMPS, F. C. **Resíduos de plantas de cobertura e mobilidade dos produtos da dissolução do calcário aplicado na superfície do solo**. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, jan./fev. 2004, vol.28, no.1, p.115-123. ISSN 0100-0683.
- ANAIS. **Curso sobre fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto**. Mafra: AEASC, 2001.
- ANGOTTI, J.A.P. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de ciências**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação (Doutorado) FEUSP, 1991.
- ARAÚJO, I. L. **Introdução à Filosofia da Ciência**. Curitiba. UFPR. 1993.
- BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BAYER, C.; SPAGNOLLO, E.; WILDNER, L.P. *et al.* **Incremento de carbono e nitrogênio num latossolo pelo uso de plantas estivais para cobertura do solo**. *Cienc. Rural*, maio/jun. 2003, vol.33, no.3, p.469-475. ISSN 0103-8478.
- BICUDO, M. A.V. e ESPOSITO, V. H. C. **Pesquisa qualitativa em educação**. Piracicaba: Unimep, 1994.
- BITTENCOURT, J. **Conhecimento, Complexidade e Transdisciplinaridade**. Florianópolis. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) – Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BNDES. **Agricultura Orgânica: Quando o Passado é Futuro**. Brasília, BNDES, 2000.
- BOGDAN, R. C. BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução á teoria e aos métodos**. Porto. Porto Editora, 1994
- BOYCE, R. W. D. Falácias na interpretação de dados históricos e sociais. *in* BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BRAGA, M. L. S. **Produção de Linguagem e Ideologia**. São Paulo. Cortez. 1980.
- BRANDÃO, C. R. **Pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- BRANDENBURG, ALFIO: **Agricultura Familiar, ONGs e Desenvolvimento Sustentável**. Curitiba: Editora UFPR. 1999.
- CARDOSO, C.F. **Narrativa, Sentido, História**. Campinas: Papyrus. 1997.

CARNAP, R. **Empirismo, Semântica e Ontologia**. Os Pensadores. São Paulo. Abril. 1977.

_____.: **Pseudoproblemas na Filosofia**. Os Pensadores. São Paulo. Abril. 1977.

CICOUREL, A. **Teoria e método em pesquisa de campo**. in GUIMARÃES, A.Z. Desvendando máscaras sociais. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1990.

COSTA, F.S.; BAYER, C.; ALBUQUERQUE, J.A. *et al.* **Calagem e as propriedades eletroquímicas e físicas de um latossolo em plantio direto**. *Cienc. Rural*, jan./fev. 2004, vol.34, no.1, p.281-284. ISSN 0103-8478.

CPPP. **Atitudes dos agricultores frente a novas tecnologias**. Florianópolis. Trabalho informal realizado pelo Centro de Pesquisa em Pequena Propriedades, atual CEPAP – Centro de Pesquisa sobre Agricultura Familiar. 1987.

DAROLT, M. R. **Plantio direto: pequena propriedade sustentável**. Londrina: IAPAR, 1998

DELIZOICOV, D. **Demandas contemporâneas de la educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire**. Florianópolis. UFSC. 2006.

DEMO, P. **Avaliação qualitativa**. Campinas: Autores Associados, 1996

_____. - **Pesquisa e informação qualitativa**. Campinas: Papyrus, 2001.

DERPSCH, R., ROTH, C.H. SIDIRAS, N. KÖPKE, U. **Controle de erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura de plantio direto e preparo conservacionista do solo**. Eschborn: GTZ, 1991.

DERPSCH,R. **Histórico, requisitos, importância e outras considerações sobre plantio direto no Brasil**. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Plantio Direto no Brasil**. Piracicaba, 1983. pp. 1-12.

DESCARTES, R. **O Discurso do Método**. Os Pensadores. São Paulo. Abril. 1977.

ESPOSITO, V. H. C. Pesquisa qualitativa: modalidade fenomenológico-hermenêutica. Relato de uma pesquisa. in BICUDO, M. A.V. e ESPOSITO, V. H. C. **Pesquisa qualitativa em educação**. Piracicaba: Unimep, 1994.

FLICK, U. Entrevista episódica. in BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

FOUCAULT, M. **As Palavras e as Coisas**. São Paulo. Martins Fontes. 1995

FRANCELIN, M.M. **A Epistemologia da Complexidade e a Ciência da Informação**. *Ci. Inf*, Brasília, v.32, n.2, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0100-19652003000200007=Ing=tt&nrm=iso acesso em: 06 Dez 2006. doi: 10.1590/S0100-19652003000200007

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Paz e Terra. 1975.

FREIRE, P. Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a faz-la melhor através da ação. in BRANDÃO, C. R. **Pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1988.

- GAJARDO, M. **Pesquisa participante na América Latina**. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. in BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- GEERTZ, C. **O Saber Local**. Petrópolis: Vozes, 2001
- GEILFUS, F. **Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación**. San Salvador: IICA. 1997.
- GIACOMINI, S. J., AITA, C., VENDRUSCOLO, E. R. O. *et al.* **Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo**. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, mar./abr. 2003, vol.27, no.2, p.325-334. ISSN 0100-0683.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- GROSSI, E.P., Bordin, I. **Construtivismo Pós-Piagetiano: um novo paradigma sobre aprendizagem**. FGV. Rio de Janeiro. 1991.
- GUELL-MANN, M. **O Quark e o Jaguar: as aventuras do simples ao complexo**. Rio de Janeiro. Rocco. 1991.
- GUIMARÃES, A.Z. **Desvendando máscaras sociais**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1990.
- GUZMÁN, E.S. **Perspectivas agroecológicas desde el pensamiento social agrario**. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2006.
- HAGETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1997.
- HUSSERL, E. **Lições para uma Fenomenologia da Consciência Interna do Tempo**. Lisboa. Casa da Moeda. 1994
- JANTSCH, A.P. **Pequeno Agricultor e Racionalidade Educativa**. Piracicaba, 1997. Tese (Doutorado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Metodista de Piracicaba.
- KANT, I. **Crítica da Razão Pura**. Os Pensadores. São Paulo. Abril. 1997
- KHATOUNIAN, C.A. **A Reconstrução Ecológica da Agricultura**. Londrina: IAPAR-Agroecológica. 2001.
- KOYRÉ, A. **Estudos Galilaicos**. Lisboa. Dom Quixote. 1986.
- LAMARCA, C.C. **Plantio Direto: fator de sobrevivência**. In: IV Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha. Clube Amigos da Terra, Cruz Alta, RS, 1994. pp. 51-64.
- LANGTON, C. **Artificial Life**. Santa Fe. Redwood Press. 1990.
- LEIBNIZ, G.W. **Novos Ensaio sobre o Conhecimento Humano**. São Paulo. Abril. 1977.
- LEITE, L. F. C., MENDONÇA, E. S., NEVES, J. C. L. *et al.* **Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica**. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, set./out. 2003, vol.27, no.5, p.821-832. ISSN 0100-0683.
- LEWIN, R. **Complexidade: a vida no limite do caos**. Rio de Janeiro. Rocco. 1994.

LOVATO, T., MIELNICZUK, J., BAYER, C. *et al.* **Adição de carbono e nitrogênio e sua relação com os estoques no solo e com o rendimento do milho em sistemas de manejo.** *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, jan./fev. 2004, vol.28, no.1, p.175-187. ISSN 0100-0683.

MACHADO, A.T. **Manejo da Agrobiodiversidade, Direito dos Agricultores e Propriedade Intelectual.** Brasília. CPAC-Embrapa. 2005.

MACHADO, O. V. M. **Pesquisa qualitativa: modalidade fenômeno situado.** *in* BICUDO, M. A.V. e ESPOSITO, V. H. C. Pesquisa qualitativa em educação. Piracicaba: Unimep, 1994.

MALINOWSKI, B. **Objetivo, método e alcance desta pesquisa.** *in* GUIMARÃES, A.Z. Desvendando Máscaras Sociais. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1990.

MERQUIOR, J. G. **Foucault e o Niilismo da Cátedra.** Rio de Janeiro. Nova Fronteira. 1985.

MONEGAT, C. **Origens e Institucionalização do Plantio Direto.** Florianópolis. 1996 (Trabalho apresentado à disciplina de Origens e Sustentabilidade da Agricultura). Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina.

_____. **Avaliação Multidimensional do Manejo do Solo no Sistema do Pequeno Agricultor.** Florianópolis. 1998. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

MORIN, E. **O Problema Epistemológico da Complexidade.** Lisboa. Europa-América. 1996.

MORTARI, C. A. **Introdução à Lógica.** São Paulo. Unesp. 2001.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, Organização e Métodos.** São Paulo. Atlas. 1998.

OLIVEIRA, R. C. **O trabalho do antropólogo.** Brasília: Paralelo 15, 1998.

PARSONS, T. **Sociedades: perspectivas evolutivas e comparativas.** São Paulo. Pioneira. 1969.

PAULETTI, V., SEGANFREDO, R. **Plantio direto: atualização tecnológica.** São Paulo: Fundação Cargill, Fundação ABC, 1999

PENN, G. **Análise semiótica de imagens paradas.** *in* BAUER, M.W.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética.** Abril. São Paulo. 1977.

POPPER, K. **A Lógica da Investigação Científica.** Os Pensadores. São Paulo. Abril. 1977.

PRIMAVESI, A. M. **Manejo ecológico do solo.** São Paulo, Nobel, 1996.

PROCISUR. **Siembra directa em el cono sur.** Montevideo: Procisur, 2001

REINTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos.** Rio de Janeiro: ASPTA, 1999.

- RODRIGUES, J. R. **Notas sobre a epistemologia das ciências da natureza**, in Edgar Morin: o problema epistemológico da Complexidade. Europa-América, 1996
- RORTY, R. **A filosofia e o espelho da natureza**. Lisboa. Dom Quixote, 2004.
- ROSE, D. **Análise de imagens em movimento**. in BAUER, M.W.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.
- RUEDEL, J. **Plantio direto na região de Cruz Alta**. Convênio FUNDACEP/BASF. Cruz Alta, 1995.
- SANTOS, H.P.; AMBROSI, I.; LHAMBY, J.C.B. *et al.* **Lucratividade e risco de sistemas de manejo de solo e de rotação e sucessão de culturas**. *Cienc. Rural*, jan./fev. 2004, vol.34, no.1, p.97-103. ISSN 0103-8478.
- SANTOS, H.P.; LHAMBY, J.C.B.; PRESTES, A.M. *et al.* **Efeito de manejos de solo e de rotação de culturas de inverno no rendimento e doenças de trigo**. *Pesq. agropec. bras.*, dez. 2000, vol.35, no.12, p.2355-2361. ISSN 0100-204X.
- SCHRADER, A. **Introdução à Pesquisa Social Empírica: um guia para o planejamento, a execução e a avaliação de projetos de pesquisa não-experimentais**. Porto Alegre: Globo. 1978.
- SCHULTZ, L.A. **Manual de Plantio Direto: técnicas e perspectivas**. 2ªed. Sagra, 1987.
- SILVA, M. O. S. **Refletindo a pesquisa participante**. São Paulo: Cortez, 1991.
- SOLBES, J.; VILCHES, A. **El Modelo Construtivista y las Relaciones Ciência/Técnica/Sociedad (CTS)**. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v. 10, n.2, 1992)
- VELHO, G. **Individualismo e Cultura. Notas para uma antropologia da sociedade contemporânea**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.
- VIEIRA, P.H.F. **Simulação por Computador na Pesquisa e no Planejamento de Sistemas Ecosociais**. Revista de Ciências Humanas, nº 14. Florianópolis. UFSC. 1993.
- _____(Org.): **A Pequena Produção e o Modelo Catarinense de Desenvolvimento**. APED Editora: Florianópolis, 2002.
- WENDLING, B.;JUCKSCH, I.,MENDONCA, E.S. *et al.* **Carbono orgânico e estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos**. *Pesq. agropec. bras.*, maio 2005, vol.40, no.5, p.487-494. ISSN 0100-204X.