

**UFRRJ**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AGROPECUÁRIA**

**TESE**

**Modelização de Agroecossistema como Ferramenta de  
Comunicação para Ambientes de Montanha. Estudo de  
Caso: Nova Friburgo/Brasil e AlpaCorral/Argentina**

**ANA MARTA CHACON FERREIRA**

**2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO AGROPECUÁRIA**

**MODELIZAÇÃO DE AGROECOSSISTEMAS COMO FERRAMENTA  
DE COMUNICAÇÃO PARA AMBIENTES DE MONTANHA. ESTUDO  
DE CASO: NOVA FRIBURGO/ BRASIL E  
ALPACORRAL/ARGENTINA**

**ANA MARTA CHACON FERREIRA**

*Sob orientação da professora*  
**Adriana Maria de Aquino**

*e Coorientação dos professores*  
**Renato Linhares de Assis e**  
**Gustavo Cimadevilla**

Tese submetida como requisito parcial para  
obtenção do grau de **Doutora**, no  
Programa de Pós-Graduação em Ciência,  
Tecnologia e Inovação Agropecuária, Área  
de Concentração em Agrobiologia

Seropédica, RJ  
Março de 2019

## FICHA CATALOGRÁFICA

C431m Chacon Ferreira, Ana Marta, 26/06/1978-  
Modelização de Agroecossistema como Ferramenta de  
Comunicação para Ambientes de Montanha. Estudo de Caso: Nova  
Friburgo/Brasil e AlpaCorral/Argentina / Ana Marta Chacon Ferreira.  
- Seropédica, 2019.  
60 f.: il.

Orientadora: Adriana Maria Aquino.  
Coorientador: Renato Linhares.  
Coorientadora: Gustavo Cimadevilla. Tese(Doutorado). --  
Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro, PPGCTIA, 2019.

1. Análise de Agroecossistemas. 2. Diagrama de Fluxos. 3.  
Levantamento Participativo. 4. Região de Montanha. 5. Alpa  
Corral/Argentina , Friburgo/Brasil.  
I. Aquino, Adriana Maria , 12/01/1963-, orient. II. Linhares, Renato  
, 06/02/1963-, coorient. III. Cimadevilla, Gustavo , 11/08/1958-  
coorient. IV Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
PPGCTIA. V. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta Tese, desde que seja citada a fonte.

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
AGROPECUÁRIA**

**ANA MARTA CHACON FERREIRA**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutora** em Ciências, no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação Agropecuária, área de Concentração em Agrobiologia.

**TESE APROVADA EM 25/03/2019**

---

Adriana Maria de Aquino. Dra. Embrapa Agrobiologia  
Orientadora

---

Amazile Lopes Netto. Dra. Prefeitura Municipal de Nova Friburgo

---

Regina Cohen Barros. Dra. UFRRJ

---

Leonardo Ciuffo Faver. Dr. Emater Rio

---

Mauro Sergio Vianello Pinto. Dr. Embrapa Agroindústria de Alimentos

## **DEDICATÓRIA**

*Às vítimas da catástrofe ambiental ocasionada pelo rompimento da barragem em 25/01/2019 no município de Brumadinho, estado de Minas Gerais/Brasil, na esperança de que todas as explorações ambientais sejam de fato sustentáveis, e que o ser humano e o meio ambiente não sejam tratados como propostas predatórias egocêntricas voltadas ao acúmulo do capital, mas sim como ações ecologicamente corretas e humanamente viáveis.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu pai Orlando Ferreira Filho que me apoiou para ter estrutura, condições físicas, psicológicas, através da sua atenção, da sua sabedoria e confiança, principalmente no final da tese para que então eu pudesse concluí-la.

À minha preciosidade, motivação de vida, amiga e conselheira, minha filha Maria Iara que todos os dias me acompanha e me re-ensina a ser guerreira, vaidosa e persistente.

Aos meus orientadores Gustavo Cimadevillao qual me apresentou a extensão rural Argentina, me recebeu e orientou com todo zelo e atenção no seu país, ao Renato Linhares e, em especial, à Adriana Maria Aquino, que confiou neste projeto, dialogou, na calma e plenitude de uma mulher mãe e pesquisadora me orientando sempre da melhor opção a tomar.

À capoeira angola, aos Mestres, aos Contra Mestres, e amigos que jamais me deixam desistir dos objetivos, pelas analogias que essa prática como filosofia remetem no dia-a-dia trazendo perseverança e percepção dos “iguais” através da humildade. Em especial a nobre amiga, guerreira capoeirista, negra, mãe, Janete Goes Reis, a qual nos ensina o valor de viver cada minuto através da sua batalha no dia-a-dia.

Ao programa de Pós Graduação em Ciência Tecnologia e Inovação na Agricultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro o qual me selecionou, confiando nas minhas espertizes para o desenvolvimento desta pesquisa. À agência CAPES a qual financiou a maior parte deste estudo, patrocinou idas a eventos nacionais e internacionais, assim como a estadia na Argentina para coleta de dados.

À Secretaria Renata Gomes de Souza por sua excelência profissional e tamanho apoio e prontidão aos alunos, aos professores e coordenadores do curso, e a estes os quais me apoiaram em todas as etapas necessárias para realização do doutorado.

## RESUMO

FERREIRA, Ana Marta Chacon. **Modelização de agroecossistema como ferramenta de comunicação para ambientes de montanha. Estudo de caso: Nova Friburgo/Brasil e AlpaCorral/Argentina.** 2019. 60f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

A agricultura nos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense, (Rio de Janeiro – Brasil) e de AlpaCorral (Córdoba – Argentina), pode ser beneficiada por ações que viabilizem alternativas de base agroecológica. Para isso é preciso compreensões próprias sobre estes territórios, aspectos técnicos, econômicos e ambientais que viabilizam o processo produtivo dos agroecossistemas. Parte-se da compreensão de agroecossistemas e da hipótese que sua descrição por diagramação facilite a visualização do complexo informacional envolvido na gestão econômica e técnica das unidades familiares de produção. São propostas tecnológicas que favoreçam a transição agroecológica com ênfase em manejos participativos, acompanhadas de comparações sobre ações e metodologias que viabilizam e incentivam a implantação e condução de projetos agroecológicos nos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense e da Região de AlpaCorral. A base metodológica foi a modelização dos agroecossistemas. Para tanto, foram estabelecidos diagramas de fluxos dos agroecossistemas, incluindo sistema técnico ecológico; sistema econômico; e rendas monetárias e não monetárias. A partir do estabelecimento desses fluxos em unidades agroecológicas de produção, convencionais e em transição, foram analisados esses agroecossistemas, de forma a identificar aspectos socioeconômicos que contribuam com a sustentabilidade destes ambientes. Nos Núcleos Sociais de Gestão do Agroecossistema (NSGA) analisados foram identificados fatores que condicionaram mudanças nos agroecossistemas como mercado e políticas de acesso. Os agroecossistemas estudados apresentaram diferenças quanto a sua complexidade, como a presença da mulher nos sistemas mais complexos e a vulnerabilidade ambiental e econômica nos sistemas mais simplificados.

**Palavras-chave:** Agroecossistemas. Diagrama de fluxo. Levantamento participativo.

## ABSTRACT

FERREIRA, Ana Marta Chacon. **Modelization of agroecosystems as tool of communication for mountain environments. Case study: Nova Friburgo/ Brasil e Alpacorral/Argentina.**2019. 60p. Thesis (Doctorado in Science, Technology and Innovation in Agriculture). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

Agriculture in the mountainous environments of the State of Rio de Janeiro - Brazil and Alpa Corral (Córdoba - Argentina) can benefit from actions that enable agroecological alternatives. For this, it is necessary to understand the territories. It begins with the understanding of the concepts involved in agroecosystems and the hypothesis that their description by diagramming facilitates the visualization of the information related to the economic and technical management of the family units of production. These are technological proposals that favor the agroecological transition with emphasis on participatory management, accompanied by comparisons about actions and methodologies that enable and encourage the implementation and conduction of agroecological projects in mountain environments of the Serrana Fluminense and the Region of Alpa Corral. The methodological basis was the modeling of agroecosystems. In order to accomplish this task, flow diagrams of agroecosystems, including technical and ecological system - represented by input and output diagram, economic system and monetary and non-monetary incomes were established. By the establishment of these flows in agroecological production units, conventional and in transition, the analysis of these agroecosystems was carried out, in order to identify socioeconomic aspects that contribute to the sustainability of these environments. In the Social Agroecosystems Management Nuclei analyzed factors that conditioned changes in the agroecosystems external context as market and access policies were identified. The agroecosystems studied presented differences in their complexity, such as the presence of women in the most complex systems and the environmental and economic vulnerability in the most simplified systems.

**Keywords:** Agroecosystems.Flow diagram. Participatory evaluation.



## RESUMEM AMPLIADO

FERREIRA, Ana Marta Chacon. **Modelización de agroecosistemas como herramienta de comunicación para entornos de montaña. Estudio de caso: Nova Friburgo/ Brasil y Alpa Corral / Argentina.** 2019. 60 p. Tesis (Doctorado en Ciencia, Tecnología e Innovación en Agricultura). Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.2019.

### 1. Introducción

El estudio propuesto, a través de La Modelación de Agroecosistemas, busca obtener información comparable sobre las realidades locales, agroecológicas y convencionales en las regiones montañosas a través de observaciones de los flujos socioeconómicos, en sistemas de producción familiar estudiados en Brasil y en La Argentina. Las montañas tienen un valor ambiental por la expresión territorial y por la acción de los elementos físicos, el agua y la biodiversidad. Como resultado del modelo de producción agrícola / industrial, vemos el agotamiento de la población y el empobrecimiento rural en las montañas, con proporciones variables. Las especificidades de las zonas de montaña muestran la necesidad de un ordenamiento económico y social de estos espacios compatibles con sus necesidades ecológicas, junto con la protección y recuperación de los procesos ecológicos afectados por las actividades de producción y consumo. Se asumió que las economías femenina, ecológica y productiva, aunque diferentes en los dos países, podrían agregarse con análisis críticos de sus estrategias organizativas dentro de sus agroecosistemas, especialmente la forma en que se articulan los actores involucrados y lo que hacen. En la observación crítica de los análisis que involucran la intervención social en diversas dimensiones de la ruralidad para la difusión y la innovación, es importante la base de comunicación entre los actores involucrados, a fin de dilucidar las condiciones necesarias para el análisis de sus agroecosistemas a desarrollar. Por lo tanto, se busca obtener información comparable sobre las realidades locales de los entornos de montaña de las regiones Serrana Fluminense y Alpa Coral, en base a la información recopilada mediante el método de modelización de agroecosistemas. El modelización de agroecosistemas es un método desarrollado por Petersen (et al., 2007), orientado a la construcción de conocimiento en etapas sucesivas de recopilación y análisis de información y datos sobre el funcionamiento económico-ecológico de los agroecosistemas, por medio de una representación idealizada de un sistema, con el fin de analizar las relaciones involucradas en su operación dinámica en forma de diagramas de flujo. Mide las deficiencias y potencialidades de cada contexto, de cada territorio, principalmente para propuestas de transición agroecológica, con énfasis en estudios económicos y ambientales, siendo indispensable el cuidado con la comunicación entre los individuos involucrados en el proceso.

### 2. Região de montanha no Brasil/ Nova Friburgo – RJ

En la región montañosa del estado de Río de Janeiro, Brasil, se encuentra el municipio de Nova Friburgo, que tiene un área total de 933,4 km<sup>2</sup> y una población de 185,102 habitantes (IBGE, 2012). Nova Friburgo es un centro regional de servicios en la región centro-norte de Río de Janeiro y una de las reservas de fauna y flora más grandes del

país. La agricultura en la Región Serrana Fluminense tiene como historia el uso de tecnologías industrializadas, con el objetivo de lograr una alta productividad, dentro de lo convencional. Agricultura que aboga por el uso masivo de productos fitosanitarios, incluyendo fertilizantes sintéticos y agroquímicos, según (NPTA, 2000). La Región Serrana Fluminense presenta experiencias significativas, que articulan a los agricultores e investigadores en los procesos agroecológicos aplicados a la región, formando redes de mercado y contribución científica, como una cooperación entre las diferentes iniciativas en agroecología en la región de Río de Janeiro, específicamente en la región de Nova Friburgo. Los experimentos desarrollados por investigadores del NPTA (2000) y el programa Río Rural, un proyecto desarrollado por SEAPEC, financiado por el Banco Mundial y apoyado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), ayudaron a los agricultores familiares en el municipio. De Nova Friburgo, basada en la construcción de nuevos conocimientos, se sumó a las experiencias prácticas y académicas, a través de la investigación desarrollada por el núcleo respectivo, con énfasis en la transición agroecológica de los sistemas de producción familiar.

### **3. Região de montanha na Argentina/AlpaCorral– Córdoba**

Alpa Corral se encuentra en la provincia de Córdoba en Argentina. Es una comunidad en transición, área de conquista española, donde antes habitaban comunidades indígenas. Las áreas más altas casi no tienen ocupación y aunque Alpa Corral tiene una aptitud para el ecoturismo, la región no explota este potencial, la atracción turística está alrededor de los ríos. Alpa Corral tiene aproximadamente 700 habitantes, existe una producción agrícola o ganadera, dependiendo de la región, si en la región de la Sierra Oeste se caracteriza por el pastoreo natural de "terneros" de crías, junto con maíz (Zeamays) y soja (Glicinemax). Los agricultores son descendientes de italianos y españoles en la parte más alta (700 a 1000 hectáreas), y en la parte inferior (100 a 300 hectáreas), criollos y dependientes, donde toda la familia vivía en el campo y producía pollo, cerdo, vaca y la agricultura. Esta localidad cuenta con un grupo de productores agroecológicos "NuevasSemillas", donde el 50 por ciento de la participación es de las mujeres, con diversidad de producción: ganadería, apicultura, agricultura, plantas medicinales, fruticultura o huerta.

### **4. Procedimientos Metodológicos**

El método se llevó a cabo en cuatro agroecosistemas en entornos de montaña. En cada país se analizaron un sistema convencional y un sistema de producción agroecológico. As visitas para la recolección de datos y los ecosistemas agrícolas agroecológicas convencionales en Argentina (NSGA1 y NSGA2) producido a partir de 13 a 18.11.2017 y Brasil (NSGA2 y NSGA3) en el período del 24 al 27.7.2018, en dos etapas sucesivas, en la primera etapa se recopilaban datos para describir la historia de la trayectoria del agroecosistema y para elaborar los diagramas de flujo. En una segunda etapa, tratamos de hacer comparaciones que permitieran exponer las diferencias entre los agroecosistemas analizados en los dos países. Como procedimiento metodológico se utilizó el método "Análisis sistémico de agroecosistemas" (PETERSEN et al., 2017) con énfasis en la práctica de la línea de tiempo e diagramas de flujo. Se llevaron a cabo reuniones participativas, preguntas semiestructuradas, líneas de tiempo para definir trayectorias y visitas a sitios para recopilar información.

## 5. Resultados e Discussão

En Agroecosistema convencional / Argentina (NSGA1), en una unidad de producción en Alpa Corral, vive lapareja con uno promedio de 40 años y una hija, en un área de 400 a 600 ha. Con respecto a las observaciones internas a este agroecosistema, se verificó que se produjo la contratación de servicios de maquinaria y que las semillas utilizadas fueron transgénicas y adquiridas en el mercado informal. En 1996 esta producción vegetal se vuelve más expresiva en la unidad de producción, ocupando 40 ha, con actividad ganadera. La mujere en el NSAG1 no participa en los procesos de producción, la toma de decisiones y el trabajo son solo del hombre. A las mujeres se designan tareas domésticas, incluido el cuidado infantil, además del pátio trasero. El NSGA1 tiene una relación de compra y venta con productores vecinos, comercializa ganado, vacuno, toros, vacas y también dulces, maíz (*zeamays*) y soja (*glicina máxima*). Los insumos, como el combustible, los medicamentos veterinarios, los complementos alimenticios y las semillas de pastoreo, se compran en el mercado local. El sistema agroecológico / Argentina (NSGA2), es una granja agroecológica que se visito el 22 de noviembre de 2016, en la que vive una pareja. El agroecosistema representado por NSGA2 se realiza sobre la base de los estándares de la agricultura orgánica. NSGA2 interactúa con el INTA y la Universidad de Río Cuarto. En resumen, este agroecosistema busca la diversidad de la producción, con el cultivo de plantas medicinales, la apicultura y el maíz (*zeamays*) y la horticultura, de manera integrada. El estiérco de ganado (pasto nativo) se utiliza en la horticultura. La diversidad de la producción en horticultura favorece la creación de abejas nativas y éstas favorecen la producción de árboles frutales. Se verifica que los factores limitantes de NSGA2 están relacionados con la distancia desde Alpa Corra hasta Río Cuarto: adquisición de combustible, semillas e insumos veterinarios. Sin embargo, la relación con INTA y UNRC proporciona avances en la producción agrícola. Además de este aspecto, el hecho de que la producción sea agroecológica favorece la diversidad y aumenta la oferta de productos al mercado. En el Agroecosistema convencional en transición Brasil (NSGA3), en una planta de producción ubicada en Fazenda Rio Grande, en la parte suroeste del municipio de Nova Friburgo, RJ. La región es característica de los entornos de montaña, con 3,5 ha, con 2,5 ha utilizadas para la producción de hortalizas. En el sistema agroecológico en cuestión, vivian la familia a cargo de la unidad de producción y las familias de dos empleados registrados. El esposo y la esposa se dedican exclusivamente a las actividades del sistema de producción. El diagrama de la unidad de producción convencional brasileña tiene como eje central el agroecosistema, los invernaderos de tomate y la producción de productos de cocina japonesa, que son gestionados por marido y mujer. Los tomates se comercializan directamente en restaurantes, ferias y tiendas en la ciudad de Río de Janeiro. El PNAE y el PAA son programas que ayudan a la comercialización de tomates en este agroecosistema. En este agroecosistema, los factores limitantes están relacionados con la adquisición de insumos externos, como los fertilizantes y las semillas, así como la maquinaria y el combustible. El factor MDO (empleado) también se resalta como limitante e nel NSGA3 que se suministra, sin embargo, con el MDO familiar. Los programas de los gobiernos, el PRONAF y las políticas públicas habilitaron este agroecosistema, junto con la accesibilidad al mercado cercano. El agroecosistema NSGA4 pertenece a un agricultor agroecológico, un hombre soltero de 41 años, y está ubicado en elvecindario de Cardinot / Nova Friburgo, RJ - Brasil. El área de cultivo es de 0.5 ha, realizada por un trabajador diario una vez a la semana para actividades de manejo cultural en general, y una tia en la cosecha (una vez por semana) . El mercado NSGA4 son ferias mixtas en Vila Amélia / Nova Friburgo-RJ, y se entregan en su casa en Nova Friburgo. En el núcleo de este agroecosistema, el cobertizo para empaquetar los productos y venderlos. Su área de producción cerca del núcleo central es donde el agricultor planea construir un invernadero y un sistema de riego por goteo. Los productos orgánicos

SPG / ABIO se exportan desde el área de producción, desde la cual los productos agroecosistémicos se devuelven al mercado. NSGA4 tiene autonomía en la producción de plántulas y realiza ventas directas a productores orgánicos, la proximidad al mercado y las ventas directas favorecen la producción de productos en este agroecosistema.

## **6. Considerações Finais**

En los entornos de montaña estudiados, se identificaron oportunidades en algunos NSAG y limitaciones en otros para avanzar hacia la inserción de prácticas agroecológicas. En los agroecosistemas evaluados, la adquisición de insumos ocurre fuera de la agroecosistema, lo que resulta en la limitación para la promoción de la sostenibilidad de los sistemas. La encuesta participativa, basada en la base metodológica del modelado de agroecosistemas (AS-PTA, sd), permitió acercarse con los núcleos territoriales para obtener y analizar información y datos sobre agroecosistemas, y así la sistematización de las percepciones sobre factores favorables y desfavorables a la agricultura familiar en entornos de montaña, de manera sistémica, a partir de los flujos económicos y ecológicos de los sistemas de producción familiar estudiados en Serrana Fluminense / RJ / Br y Alpa Coral / Arg. Desde el modelado, se observó que los productores tenían una formación profesional, pero que esto no era determinante para definir la complejidad, representada por la mayor cantidad de flujos en los diagramas. Por otro lado, se observó que la mayor participación de las mujeres coincidió con los sistemas más complejos y el agroecosistema más estable desde un punto de vista productivo y económico, lo que indica un aspecto fundamental a trabajaren una propuesta agroecológica. El agroecosistema NSGA1 presentó un factor limitante para la promoción de la sostenibilidad del sistema, la dependencia de los contratos de servicios y el hecho de que no hubo interacción con otros organismos, como la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), que promovió la producción ganadera. El agroecosistema NSGA2, por ejemplo, interactúa con INTA y UNRC y recibe apoyo técnico de ellos, lo que favorece la diversidad del sistema, un aspecto fundamental que representa uno de los principios básicos de la agroecología. Los dos agroecosistemas evaluados en Brasil, NSGA 3 y NSGA4, el mercado en los mercados locales y las políticas públicas a través de los programas PAA / PNA y PRONAF y SPG-ABIO, respectivamente, fueron fundamentales para el avance tecnológico de los agroecosistemas. Sin embargo, considerando que ambos dependen de la demanda del mercado y que en NSGA3 hay pocas personas involucradas en la producción orgánica, no pueden expandir sus actividades, como el reciclaje y el compostaje en la granja. Sin embargo, en NSGA4, aunque tiene un propietario con conocimientos sobre el cultivo y la comercialización de productos orgánicos y favorece la producción agroecológica, comprende la dificultad del marido y del productor para adaptarse a este sistema. Es decir, el sistema exige más trabajo y está bajo la presión de la administración fitosanitaria de la producción convencional del vecindario. En común con todos los agroecosistemas de montaña estudiados, la adquisición de semillas e insumos aparece como una limitación. Esta característica limitante debe ser elaborada por instituciones de investigación para que los agricultores de montaña en ambos países tengan una mayor autonomía ecológica y económica dentro de sus agroecosistemas. Las instituciones de investigación, así como las políticas públicas en ambos países, fueron instrumentales en el desarrollo de sistemas agroecológicos en entornos de montaña. A través de la proximidad de los actores, así como de sus realidades, sus aspiraciones y sus propuestas, desde el diálogo, el análisis de la metodología de los agroecosistemas represento un instrumento importante para el diálogo, la investigación y las acciones que apuntan al desarrollo rural sostenible de las regiones de montaña, junto con posibles aportes a políticas públicas e institucionales, así como a la elaboración e implementación de proyectos socioambientales. Esto se debe al hecho de que el uso de

modelos para la representación esquemática de la estructura y el funcionamiento de los sistemas de producción facilitó la visualización de la información diferente involucrada en el proceso productivo, como la adquisición de insumos, la diversidad de la producción, la comercialización y la participación de las mujeres en ellos. Teniendo en cuenta las peculiaridades con respecto a la construcción social de cada comunidad y la forma en que se relacionan con el medio ambiente, las prácticas agroecológicas deben fomentarse mediante políticas que permitan el apoyo técnico y los acuerdos y mercados productivos. Pueden ir más allá de los conceptos que apoyan el mercado, incluidos los valores sociales, culturales y ambientales para apoyar otras acciones productivas de base sostenibles en entornos de montaña.

Se considera que la metodología utilizada en el presente trabajo representó una herramienta comunicativa y podría utilizarse para futuros análisis de agroecosistemas en regiones montañosas, de modo que sean preparados por profesionales capacitados y de acuerdo con los actores locales, lo que fortalece la sostenibilidad de las prácticas ambientales y económicas, las variables presentes en los diagramas de flujo, resultantes de estos análisis, expresadas a través del análisis sistémico, fueron valiosas para la comparación.

**Palabras clave:** Agroecosistemas. Diagrama de flujo. Encuesta participativa.

## **LISTA DE SIGLAS**

- ABIO** - Associação dos Agricultores Biológicos do Rio de Janeiro;
- APA** - Área de Proteção Ambiental;
- ARGENCERT** - Servicios Internacionales de Certificación;
- CAE** - Conselho Nacional de Alimentação Escolar;
- CGU** - Controladoria Geral da União;
- FAO** - Food and Agriculture Organization of the United Nations;
- FNDE** - Fundo Nacional para o Desenvolvimento Econômico;
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- IFOAM** - International Federation of Organic Agriculture Movements;
- INEA** - Instituto Estadual do Ambiente, estado do Rio de Janeiro;
- INTA** - Instituto Nacional Tecnología da Argentina;
- LL** - Liberty Link;
- NSGA** - Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema;
- NPTA** - Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores;
- OIA** - Organización Internacional de Agropecuaria;
- PIB** - Produto Interno Bruto;
- PAA** - Programa de Aquisição de Alimentos;
- PNAE** - Programa Nacional de Alimentação Escolar;
- PRONAF** - Programa Nacional para o Fortalecimento da Agricultura Familiar;
- SPG** - Sistema Participativo de Garantia;
- UNRC** - Universidade Nacional de Rio Cuarto;

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Diagrama de Fluxos.....	9
<b>Figura 2</b>	Exemplo de Diagrama de fluxo de trabalho realizado por homens e mulheres no agroecossistema analisado segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas.....	12
<b>Figura 3</b>	Fatores estruturantes da percepção da montanha.....	18
<b>Figura 4</b>	Alpa Corral.....	24
<b>Figura 5</b>	Comércio em Alpa Corral.....	24
<b>Figura 6</b>	Início de Alpa Corral.....	25
<b>Figura 7</b>	Região Serrana do Rio de Janeiro / Nova Friburgo.....	26
<b>Figura 8</b>	Imagem aérea de Alpa Corral.....	27
<b>Figura 9</b>	Produção de gado de corte NSGA.....	31
<b>Figura 10</b>	Formação de pastagem para o gado, cultivo de alfafa ( <i>Medicago sativa</i> ) e sorgo forrageiro ( <i>Sorghumbicolor</i> ).....	32
<b>Figura 11</b>	Os campos presentes na paisagem no caminho para unidade de produção convencional argentina (NSGA1).....	33
<b>Figura 12</b>	Linha do tempo NSGA1(2004 a 2007) .....	34
<b>Figura 13</b>	Diagrama de fluxo NSGA1.....	35
<b>Figura 14</b>	Agroecossistema NSGA2.....	36
<b>Figura 15</b>	Produtos agroecológicos NSGA2.....	37
<b>Figura 16</b>	Linha do tempo NSGA2.....	39
<b>Figura 17</b>	Diagrama de fluxo NSGA2.....	40
<b>Figura 18</b>	Vista geral de paisagem de ambientes de montanha Nova Friburgo.....	41
<b>Figura 19</b>	Linha do tempo NSGA3.....	43
<b>Figura 20</b>	Diagrama de fluxo NSGA3.....	44
<b>Figura 21</b>	Vista Geral de Cardinot.....	46
<b>Figura 22</b>	Linha do tempo NSGA4.....	47
<b>Figura 23</b>	Diagrama de fluxo NSGA4.....	48
<b>Figura 24</b>	Produção de mudas olerícolas orgânicas em NSGA4.....	49

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Exemplos de fatores determinantes do agroecossistema que influenciam o tipo de agricultura de cada região.....	8
<b>Tabela 2.</b>	Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA1.....	41
<b>Tabela 3.</b>	Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA2.....	46
<b>Tabela 4.</b>	Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA3.....	52
<b>Tabela 5.</b>	Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA4.....	57





## 1. INTRODUÇÃO

A criação de modelos para a representação esquemática da estrutura e do funcionamento de agroecossistemas facilita visualização das diferentes informações envolvidas no processo produtivo agrícola. A agroecologia é o redesenho da paisagem, com práticas agrícolas e florestais, realizadas de forma sustentável, nas quais se evita o desperdício de uma forma geral e busca-se a otimização dos recursos naturais, com o uso ecologicamente correto do território. Compreende-se a agroecologia como uma ciência que propõe uma mudança de paradigma nas bases científicas da agricultura, de forma a resgatar e valorizar o conhecimento tradicional, dialogando com o conhecimento técnico-científico, para a reformulação de novas visões e práticas de manejo sustentável dos recursos naturais e humanos. Segundo Guzmán (1997), “a agroecologia baseia-se no manejo ecológico dos recursos naturais que, incorporando uma ação social coletiva de caráter participativo permita projetar métodos de desenvolvimento sustentável”.

Instrumentos que descrevam experiências de base agroecológica fornecem indicativos tecnológicos para ações produtivas de base sustentável em diversos ambientes.

*“em um processo lógico de produção de conhecimentos exige a compreensão simultânea da estrutura do agroecossistema e de seus processos funcionais. Para dar conta desse desafio, a elaboração de modelos tem sido um instrumento metodológico utilizado na Ecologia. Os modelos permitem o entendimento da complexidade de um objeto porque produzem uma representação simplificada de suas propriedades [...]. Por meio da elaboração de modelos, torna-se possível passar de um rol de informações genéricas e dispersas sobre os agroecossistemas para uma estrutura conceitual na qual as informações são condensadas e ordenadas de forma coerente. Sendo por natureza parciais e simplificadores, os modelos podem ser permanentemente aprimorados e refinados com base na verificação de novos aspectos relacionados à estrutura e ao funcionamento dos agroecossistemas” (PETERSEN et al., 2017).*

A modelização de agroecossistemas para avaliar propostas tecnológicas que favoreçam a transição agroecológica é uma importante ferramenta por permitir a visualização do complexo informacional envolvido na gestão econômica e técnica das unidades familiares de produção. O estudo proposto buscou obter informações comparáveis acerca de realidades locais, agroecológica e convencional em regiões de montanha, através das observações de fluxos socioeconômicos. Para compreensão da agroecologia em regiões de montanha foi necessário a compreensão dos territórios estudados para possíveis projetos agroecológicos com fins de inovação na agricultura, tendo em vista que as:

*“montanhas atravessam uma situação de desequilíbrio, em virtude das transformações profundas da economia global e das relações com as áreas urbanas [...] revelam uma inadaptação às exigências dos tempos presentes, demonstrando um comportamento que se resume num processo dialético de desadaptação / readaptação. Isto é, de conflito entre a tradição*

*e a modernidade, ao nível dos usos e funções, que implica a desarticulação de certos modos de organização social e econômica, face ao surgimento de novos usuários, formas uso e funções desempenhadas. Estes desafios refazem em permanência a percepção dos espaços de montanha, a sua hostilidade e atratividades, com repercussões visíveis no território e nas suas comunidades.” (GONÇALO, p. 5, 2010).*

Há perdas das identidades dos agricultores nos processos físicos, produtivos e culturais extremamente preocupantes, enfraquecendo possibilidades de produções locais e distribuição dos seus produtos, em decorrência do modelo produtivista atual. O surgimento de mudanças produtivas e a introdução de novas formas de exploração dos recursos (Ortega, 1989) In: (Fernandes, p.2972, 2005), contribuiu para o processo de desarticulação das bases sustentadoras do modelo social e territorial da montanha, originando a incompatibilidades e desaparecimento de certas atividades tradicionais, “os agroecossistemas modernos não têm a resistência de reciclar os nutrientes, conservar o solo e equilibrar as populações de pragas e doenças. O funcionamento do sistema produtivo moderno, portanto, depende de uma contínua intervenção humana”.

Na identificação dos fluxos econômico-ecológicos e para a forma como eles se estruturam e se integram na realidade, buscou-se identificar e caracterizar os fluxos que integram os agroecossistemas. De acordo com a metodologia de Petersen (et al., 2017), a primeira etapa, corresponde à identificação dos fluxos econômico e ecológicos e à forma como eles se estruturam e se integram na realidade empírica analisada, utilizando-se de uma representação espacial do agroecossistema, de forma a situá-lo em relação aos processos de apropriação, circulação, transformação, consumo e excreção dos bens econômico-ecológicos, com o auxílio de modelos que descrevem os fluxos metabólicos dos agroecossistemas.

Através da Modelização de Agroecossistemas procurou-se reproduzir o conjunto de sistemas de produção familiares estudados na Região Serrana Fluminense/Brasil e Região das Serras Cordobesas, Córdoba/Argentina, e seu potencial com relação a força de trabalho, estratégias de economia familiar e otimização do valor agregado pelo trabalho com relação aos membros da unidade familiar. Partiu-se do pressuposto que as economias feminina, ecológica e produtiva, ainda que diferente nos dois países, sejam acrescidas com análises críticas das suas estratégias de organização dentro dos seus agroecossistemas, principalmente da maneira como os atores envolvidos articulam-se e qual o papel da comunicação nesses processos. Na observação crítica de análises que envolvem a intervenção social em diversas dimensões da ruralidade para difusão e inovação é importante a fundamentação da comunicação entre os atores envolvidos, de forma a elucidar as condições necessárias para que análises de seus agroecossistemas se desenvolvam. Como nos traz Cimadevilla(2004), "a capacidade operativa e compreensiva do modelo de difusão de inovações tradicionais é consequência de sua aplicação normativa e generalizável, basicamente justificadora de programas de intervenção estruturados sobre a base de resultados esperados.

Assim, buscou-se informações comparáveis acerca das realidades locais dos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense e Alpa Coral com informações levantadas a campo. O método propõe um ordenamento específico para relacionar as informações coletadas de forma coerente com as perspectivas da economia ecológica, da economia política e da economia feminista. A comunicação entre os atores envolvidos no desenvolvimento de projetos agroecológicos pode ser fundamental para eficiência destes.

A hipótese do estudo foi a de que o método de Análise sistêmica de agroecossistemas

tem aplicabilidade nas duas regiões estudadas, como ferramenta comunicativa para trabalhar percepções sobre as potencialidades e fragilidades de uma forma sistêmica (ecológica e produtiva) nos ambientes de montanha (Nova Friburgo e AlpaCorral), de forma a descrever o modo que estes ambientes possam progredir a um modelo agroecológico a partir das condições existentes (iniciais ou em desenvolvimento).

O objetivo do estudo foi o de validar a metodologia de modelização de agroecossistemas para a promoção agroecológica em ambientes de montanha, na Região Serrana Fluminense (Rio de Janeiro – Brasil) e na região de AlpaCorral (Córdoba – Argentina).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Agroecossistemas

O agroecossistema para Altieri (2002) é composto por uma unidade ecológica principal, a qual contém componentes abióticos e bióticos interdependentes e interativos, por intermédio dos quais se processam os ciclos de nutrientes e fluxo de energia. As descrições de agroecossistemas envolvem variáveis econômicas e políticas públicas de cada território (Cetra, p.14, 2014). A análise econômica revela-se de grande importância, pois contribui para a comparação entre diversos níveis de exploração agrícola aliada a outros fatores, como econômicos e ambientais.

Agroecossistemas são compostos por propriedades biofísicas e socioeconômicas, nos quais encontram-se os atores ativos nos mesmos responsáveis pelas suas composições, o que implica em análises que associam a demanda social e ambiental. De acordo com Veron (1995), o estudo de um sistema de gestão requer que sejam analisadas as propriedades que, são objetos da demanda social e que o funcionamento do ambiente correspondente seja conhecido. As lógicas dos atores envolvidos neste espaço podem determinar as práticas ecológicas e sociais que vão atingir o objetivo. Além disso, uma análise crítica do sistema não pode ignorar o exame das consequências ecológicas e sociais das escolhas feitas (redução ou desaparecimento de outras propriedades funcionais, durabilidade, viabilidade, aceitação social, etc.). O ambiente determina a presença de cada componente, no tempo e espaço, arranjados de forma a processar *inputs* (insumos) ambientais e produzir *outputs* (produtos) (Hart 1980).

Altieri (1999) descreve os agroecossistemas como resultado das variações locais, do clima, solo, relações econômicas e sociais. Para compreensões acerca dos agroecossistemas de uma região é preciso compreender a agricultura comercial, assim como a de subsistência, com diferentes níveis de tecnologia, dependendo da disponibilidade de terra, do capital e mão de obra. Com fins práticos, Feiden (2005) considera o agroecossistema equivalente a sistemas de produção, sistema agrícola ou unidade de produção, como o conjunto de explorações e de atividades realizadas por um agricultor com um sistema de gestão próprio.

Sob especificidades, o agroecossistema é um campo de produtividade agrícola, uma pequena unidade produtiva, por exemplo, compreendida como ecossistema. Segundo Gliesman (2001), o agroecossistema é uma unidade, a qual tem sua estrutura diretamente relacionada com o meio. A partir da compreensão das lógicas inseridas no agroecossistema, pode-se analisar o sistema de produção agrícola como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos, e conexão entre as partes que os compõem. Conway (1993), parte do reconhecimento de que os sistemas ecológicos estão na base de todos os sistemas agrícolas, ainda que essa relação, em alguns sistemas, seja muito tênue.

*“Agroecossistemas descrevem as interações sobre organismos, seu ambiente e a agricultura [...]. Agroecossistemas são complexos devido às variações ambientais, número de combinações e interações (algumas vezes indiretas) e hierarquização dos subsistemas, múltiplos espaços e escalas temporais.”*(CLARENCE, et al., 1996)

Segundo Marten (1988), agroecossistemas são ambientes modificados pelo ser humano, compostos pelo ar, água, solo, plantas, animais e microrganismos, com objetivo de produção agrícola, variando de tamanhos, paisagens, regiões e nações. Ainda que

agroecossistemas sejam complexos interativos localizados, são sistemas abertos, associados à natureza e à sociedade, os quais para Holanda (2003) em termos de sistemas, se posicionam na interface entre os sistemas naturais, sociais, os quais agem como fonte de *inputs* (insumos) e como dreno de *outputs* (produção).

O funcionamento do agroecossistema está relacionado com o fluxo de energia e com ciclagem de materiais através dos componentes estruturais do ecossistema, os quais são modificados de acordo com o nível de manejo dos insumos. O fluxo de energia refere-se à fixação inicial pela fotossíntese, sua transferência através do sistema ao longo de uma cadeia trófica e sua dispersão final por meio da respiração.

Partindo da intervenção humana, Conway (1987) descreve os agroecossistemas como sistemas ecológicos modificados pelo ser humano, com objetivo de produzir alimentos e fibra, compreendidos como uma dinâmica complexa, a qual surge da interação entre os processos socioeconômicos e ecológicos. Termo assim descrito por Altieri (1989), o qual acresce a característica como sistemas abertos que recebem insumos de fora e exportam produtos que podem entrar em sistemas externos.

Conforme Altieri (2002), quando se planejam agroecossistemas é importante considerar os seguintes aspectos ecológicos, geográficos, temporais, espaciais e sociais:

- Os agroecossistemas são formados por conjuntos de componentes abióticos e bióticos, ligados intimamente, formando uma unidade ecológica funcional.
- Os agroecossistemas podem ser estabelecidos em limites definidos, de maneira que possam autorregular-se.
- Os agroecossistemas variam de acordo com a natureza de seus componentes, seu arranjo temporal e espacial e em relação ao nível de intervenção humana.
- Nenhum agroecossistema é uma unidade completamente independente e raramente tem limites biológicos bem definidos.
- Os agroecossistemas podem pertencer a qualquer escala biogeográfica.

A relação indivíduo e constituição do agroecossistema é reforçada por Toews (1987), como sendo baseada de maneira explícita no homem, tanto como produtor como consumidor. Essa relação tem dimensões socioeconômicas, de saúde pública e ambiental. O aspecto regional dos agroecossistemas envolve variáveis locais, solo, clima, relações econômicas, estrutura social e história.

Em agriculturas com objetivos comerciais ou de subsistência, a sobrevivência do agroecossistema depende da disponibilidade de terra, capital, mão de obra e níveis de tecnologia (Altieri, 1989). Os produtores tradicionais divergem de sistemas “modernos” por serem pobres em recursos, enfatizando a otimização do uso e reciclagem dos recursos escassos.

A sustentabilidade é definida por Conway (1987), como a habilidade de um agroecossistema de manter sua produtividade quando submetido a um grande distúrbio. A perturbação pode ser causada por uma pressão intensiva, capaz de gerar efeitos cumulativos, como salinidade, toxidade, erosão, declínio da demanda do mercado, seca e enchentes.

D’agostini (1999) faz a relação entre o espaço e o meio circunvizinho, como reflexo na compreensão da funcionalidade do agroecossistema. Conway (1987) justifica a relação espaço e meio, inserindo o indivíduo, ao tratar os processos agrícolas como resultados de decisões e objetivos humanos. Afirma ainda que esses processos sejam determinados pela dinâmica da cooperação, competições sociais e econômicas humanas incorporadas por uma série de instituições. É necessária atenção aos atores envolvidos no agroecossistema, como também para as suas realidades, como atenta Cimadevilla (2004):

*“Se as realidades não de se caracterizar por serem tradicionais ou modernas, desenvolvidas ou subdesenvolvidas, tecnificadas ou não, sustentáveis ou insustentáveis, se as intervenções não de julgar-se pelo tipo de relações de dominação ou liberdade, de transmissão ou educação, de invasão e manipulação ou de compartilhamento e diálogo que geram, como si só os extremos estivessem presentes no conjunto de ações planejadas e contingentes que envolvem os processos intervencionistas, dificilmente se avance em compreender as contradições, avanços, retrocessos e paradoxos em que estão imersos os atores e instituições envolvidos pelo cenário da transformação proposta”.*

Para Fiden (2005) a interferência humana, os mecanismos e controles naturais são substituídos por controles artificiais, cuja lógica é condicionada pelo tipo de sociedade no qual se insere o agricultor.

Segundo Conway (1993), a propriedade agrícola, a alta estabilidade e sustentabilidade dependem de um conjunto de subsistemas, dentre estes, culturas, criação, árvores etc. Cada um desses subsistemas pode estar produzindo abaixo de seu potencial máximo, pode ter colheitas mais variáveis, e ser individualmente menos sustentável que a propriedade como um todo. Frequentemente, essas trocas ocorrem na interseção dos processos biofísicos e socioeconômicos. Diante destas trocas, Altieri (1989), esclarece estarem estes sistemas, em mudança constante, forçados por alterações da população, disponibilidade de recursos, degradação do meio ambiente, crescimento ou estagnação econômica, mudanças políticas etc. Estas mudanças podem ser explicadas pela resposta dos produtores às variações do ambiente físico, dos preços de insumos e produtos, inovações tecnológicas e crescimento populacional.

Sistemas modernos de produção agrícola são instáveis segundo Altieri (1989), devido a mudanças impostas pelo próprio ser humano. Mudanças estas que transformam áreas cultivadas deixando-as diferentes em estrutura e função, quando comparados aos ecossistemas naturais que reinvestem uma grande parte de sua produtividade para manter a estrutura física e biológica necessária para sustentar a fertilidade do solo e a estabilidade biótica. Os agroecossistemas podem passar de formas mais simples para estados mais sofisticados. Entretanto, essa transformação direcional é inibida na agricultura moderna pelas monoculturas caracterizadas por baixa diversidade e baixa complexidade. Como exemplo nos agroecossistemas convencionais, os nutrientes utilizados na adubação, quando se “esgotam” são repostos com fertilizantes comprados fora do agroecossistema. Em agroecossistemas mais sofisticados este material orgânico é suplementado com folhas ou outros materiais vegetais encontrados próximos a florestas. Como exemplo, em algumas áreas da América Central, os produtores espalham cerca de 40 toneladas de restos orgânicos por hectare e cada ano em campos de cultivo intensivo de plantas (Wilken, 1977. In: Altieri,1989). Os restos culturais são adicionados aos restos de cozinha e ao esterco animal para compostagem.

**Tabela 1:** Exemplos de fatores determinantes do agroecossistema que influenciam o tipo de agricultura de cada região. Fonte: ALTIERI, 2002

<b>Físico</b>	<b>Socioeconômicos</b>	<b>Biológicos</b>	<b>Culturais</b>
radiação	densidade de população	pragas e inimigos naturais	conhecimento tradicional
temperatura	organização social	comunidades de vegetação espontânea	crenças
chuva, fornecimento de água (estresse hídrico)	economia (preços, mercados, capital e disponibilidade de crédito)	doenças de plantas e animais	ideologia
condições do solo	assistência técnica	biota do solo	questões de gênero
declividade	implementos agrícolas	eficiência fotossintética	fatos históricos
disponibilidade de terra	grau de comercialização	modelos de cultivo	
	disponibilidade de mão de obra	rotação de cultura	

Apesar de diferentes características entre agroecossistemas, muitos apresentam alguma similaridade, podendo ser classificados de diversas maneiras, como, por exemplo, pelo tipo de agricultura, mão de obra e insumos agrícolas. Whittlessay (1936) classifica agroecossistemas numa região de cinco maneiras: 1) A associação de culturas e animais; 2) os métodos usados no cultivo e na criação dos animais; 3) a intensidade do uso de mão de obra capital e organização e a produção resultante; 4) a disposição dos produtos para o consumo (se usados para subsistência dentro da propriedade, se vendidos ou trocados); e 5) o conjunto de estruturas usadas para abrigar e facilitar as operações de produção. (Altieri, p 49, 1989).

As propriedades do agroecossistema são definidas tanto em termos biofísicos quanto humanos. Dentre os aspectos socioeconômicos, acontecem duplas conotações como relativo à produtividade, o que segundo Altieri (1999) é uma medida quantitativa de produção por unidade de terra e insumo, já em termos ecológicos, a produção refere-se à quantidade de rendimento. Ainda que com diferenças entre os produtores, conforme Altieri (1989), similaridades são observadas, podendo ser agrupados pelo tipo de agricultura ou agroecossistema, uma área, portanto com agroecossistemas similares podem determinar uma região agrícola.

Esse complexo sistema agro-sócio-econômico-ecológico, com limites dispostos em diversas dimensões definido como um agroecossistema (Conway, 1987), revela coerência com os princípios da agroecologia, para Cetra, (2014) a participação direta dos atores presentes no território e o caráter coletivo dos processos de transição são os mais importantes, assim como o levantamento coletivo de dados e da reflexão entre as entidades responsáveis por cada um dos estudos.



## 2.2 Modelização de Agroecossistemas

Modelização de Agroecossistemas é um método desenvolvido por Petersen (et al., 2007). O método tem como orientação a construção de conhecimentos em etapas sucessivas de levantamento e análise de informações e dados sobre o funcionamento econômico-ecológico de agroecossistemas, o qual parte do geral ao específico e permite que diferentes variáveis sejam identificadas, qualificadas, quantificadas e analisadas. Para tanto, o método está estruturado em etapas que se integram de maneira recursiva em um processo de contínuo levantamento, confirmação e refinamento das informações, dos dados e das análises.

Considerando a construção pelos próprios indivíduos, a modelização dos agroecossistemas, baseia-se na descrição dos territórios, existência de redes, organizações locais, histórico e evolução da agricultura. O território é o principal espaço, suas descrições são particulares aos grupos que lhes compõem, caracterizando as experiências como parte dos mesmos. A modelização de agroecossistemas expõe contextos e situações que podem coincidir ou diferir, sendo estas diferenças a base para potencializar novas experiências. Parte-se de levantamento participativo com famílias pré-selecionadas e com organizações no próprio território. O modelo, segundo Petersen et al. (2007) é uma representação idealizada de um sistema que tem a função de demonstrar suas propriedades mais importantes para fins de análise das relações envolvidas em seu funcionamento dinâmico. Essa representação compreende uma simplificação da realidade (uma representação do essencial) por meio de uma padronização conceitual e simbólica para a representação dos elementos estruturais e componentes do agroecossistema, bem como dos fluxos econômicos e ecológicos que os vinculam sistemicamente. A percepção da realidade em que essas experiências se inserem na modelização de agroecossistema é a principal referência contida nos estudos de caso (Cetra, p.12, 2014).

Segundo Petersen (et al., 2007), a modelização é utilizada com o objetivo de elaborar um esquema da estrutura e do funcionamento dos agroecossistemas analisados na forma de diagramas de fluxos, os quais têm o objetivo de facilitar a comunicação sobre o complexo de informações envolvido na organização interna do agroecossistema bem como suas relações com o exterior (supras sistemas). É um instrumento para registro e ordenamento de informações e dados levantados em campo com os membros do núcleo social do agroecossistema. Este método permite a “elaboração dos modelos como uma etapa intermediária essencial para a compreensão da teia de relações funcionais estabelecidas no processo de trabalho do NSGA em sua interação dinâmica com o seu entorno institucional” (PETERSEN et al., 2007),

Altieri (1999) trata equitativamente quanto os produtos estão distribuídos do agroecossistema entre os produtores e os consumidores. Assim, a equidade ocorre quando o agroecossistema satisfaz as demandas de alimentos sem aumentar o custo social da produção, ou por vez é alcançada quando há melhorias sociais, dentre elas aumento de oportunidade e da população dentro das próprias comunidades.

Para Altieri (2002), a condução de pesquisa multidisciplinar, em determinadas propriedades e a análise das restrições sociais, econômicas, técnicas e ambientais, que esses agricultores enfrentam, podem fornecer importantes informações sobre as condições da propriedade, as práticas agrícolas mais adequadas e as demandas mais importante dos agricultores. Estas informações podem então ser incorporadas às pesquisas de desenvolvimento de tecnologias, mais adaptadas às necessidades e recursos dos agricultores.

A figura 1 ilustra o Diagrama de Fluxos, trata-se de “um conjunto de cartões” (tarjetas) dispostas como um fluxo que pode ter duas lógicas de representação: caminhos (no sentido físico) ou causas-consequências. As tarjetas representam, em palavras e/ou desenhos, os “componentes” do fluxo, e as setas são utilizadas para indicar o “sentido” do fluxo. Os cartões

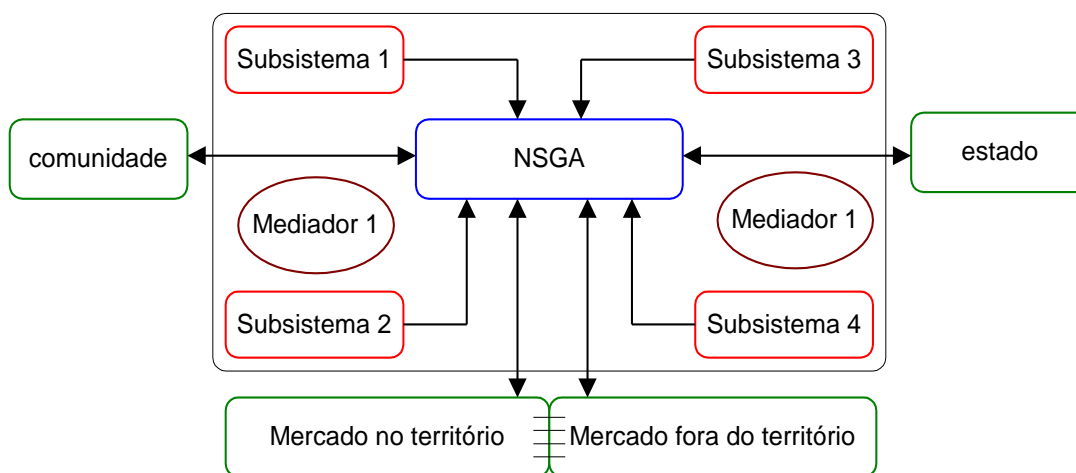
de diferentes cores têm a função de ajudar a representação, e setas de diferentes proporções são para dar noção da “intensidade” da relação. A técnica pode ser conduzida no chão, quadros, painéis ou paredes.

Posto por Conway (1993),

*“a técnica de utilizar o diagrama de fluxos como uma representação de caminhos consiste em empregá-lo como um exercício de reflexão sobre o que entra e sai num local. Como uma técnica de análise de causas e conseqüências, o foco primário do diagrama de fluxo não é um espaço físico ou institucional, e sim um fato, um fenômeno ou, na maioria das vezes um problema”.*

Essa técnica tem a visão sistêmica de Capra (2006), onde as propriedades de um sistema vivo surgem da interação e das relações entre as partes, análogo ao conceito de fluxos e interação entre sistemas e da relação de causa e conseqüências onde os elementos não podem ser vistos como isolados.

*“O estudo destes subsistemas é facilitado pelo enfoque agroecológico, que proporciona uma estrutura conceitual para a compreensão das interações no interior de cada subsistema e entre subsistemas. Tais interações podem ser estudadas em qualquer nível. Uma vantagem dessa abordagem, é que os seres humanos podem ser estudados como componentes integrantes dos agroecossistemas.” (ALTIERI, p160, 2002)*



**Figura 1.** Digrama de fluxos - Fonte: ASPTA (2017).

As entradas em um sistema agrícola tidas como insumos, as quais incluem a radiação solar, trabalho humano, o trabalho das máquinas, fertilizantes e herbicidas, são convertidas em valores energéticos. As exportações do sistema, produtos vegetais e animais, são expressos em termos energéticos (Altieri, 1989). Quando os custos e a disponibilidade dos combustíveis fósseis são questionados, os insumos e as produções foram quantificados para

vários tipos de agricultura, a fim de comparar suas intensidades, produtividade das culturas e do trabalho e do nível de bem-estar que promovem.

A análise de agroecossistemas por diagrama de fluxos mede as deficiências e potencialidades de cada contexto, de cada território, principalmente para propostas de transição agroecológica, com ênfase a levantamentos econômicos e ambientais. Afirmado por Marten (1988), a estabilidade diz respeito às várias flutuações que pode sofrer um agroecossistema, como variações de preços no mercado e sua capacidade de manter sua produtividade em longo prazo.

Conway (1989) apresenta vantagens sobre outros meios de comunicação, dentre estas se destacam:

- Os questionamentos e as respostas são abertos. Ainda que o tema geral do diagrama possa ser predeterminado, os detalhes podem ser, na prática, preenchidos pelos agricultores, priorizando assim os seus conhecimentos e suas percepções.
- Os diagramas podem captar e apresentar informações passíveis de serem verificadas e discutidas.

A partir da abordagem sistêmica, Conway (1993) trata sobre a descrição do ambiente para construção do diagrama, onde as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo, de forma “contextual”, o que é o oposto do pensamento analítico, onde se isola alguma coisa a fim de entendê-la.

A elaboração de diagramas implica em estruturas organizacionais influenciadas pelos interventores, as quais também influenciam condições internas e externas, conseqüentemente ao seu sucesso. Goh e Richard (1997) argumentam que

*“a aprendizagem organizacional é um produto do aprendizado individual e grupal aplicado para o alcance da visão da organização e que certas práticas de gestão e condições internas podem tanto favorecer como inibir este processo. Assim, o desenvolvimento de uma organização de aprendizagem não é uma chance aleatória, mas uma intervenção deliberada. A premissa implícita é que existe uma arquitetura organizacional que define o sucesso de uma organização de aprendizagem, e que por sua vez influencia o seu desempenho e sua sobrevivência”*

Para Tidd et al., (1999) o processo de inovação nas organizações contém quatro componentes principais, cada qual com suas atividades próprias: formulação da estratégia de inovação, desenvolvimento e uso de mecanismos e estruturas que viabilizem o processo inovador; criação de um contexto organizacional de facilitação à inovação, e realização e manutenção de parcerias e relações externas. A inovação requerida para a agricultura familiar tem que ser um misto de conhecimento científico sobre a ecologia local acrescido ou enriquecido pela cultura popular. Guivanta (1997, *apud* Shiki, 2013) chama isto de “heterogeneidade de conhecimento.”

Diagramas de fluxo implicam em importantes correntes de causa e efeito. Conway (1993) *apud* Rieder (et al., 1997) defendem que as estratégias delineadas devem ser adequadas a cada região e ter por base uma informação alargada que permita uma interpretação concreta e uma intervenção funcional. Para Veron (1993), a partir do momento em que nos atribuímos às propriedades funcionais do espaço, o sistema de gestão corresponde a uma construção social destinada a garantir a permanência e a renovação dessas

propriedades. Pode, portanto, ser definido pelo conjunto de relações estabelecidas entre os atores, de um lado, e o ambiente, de outro, com vistas a esse objetivo.

Diagramas de fluxo são utilizados como avaliação para possíveis problemas por consequência da introdução de uma dada tecnologia ou inovação. Como a experiência relatada por Conway (1993),

*“um grupo senta-se ao redor de uma grande folha de papel e começa por marcar o fluxo de um processo de produção particular como, por exemplo, a introdução de batata-semente em um vale das montanhas[...]. Marca-se a sequência de eventos em preto e os participantes passam a usar canetas coloridas para marcar os problemas que eles sabem ou imaginam que vão surgir (em azul) e os choques e o estresse que podem ocorrer (em vermelho). Essas questões são então discutidas, e possíveis medidas preventivas ou soluções são colocadas em verde. Finalmente, são marcados em amarelo os pontos do fluxo nos quais pareça recomendável verificar se existem problemas”.*

As descrições de agroecossistemas são passíveis de construções sob diversos contextos,

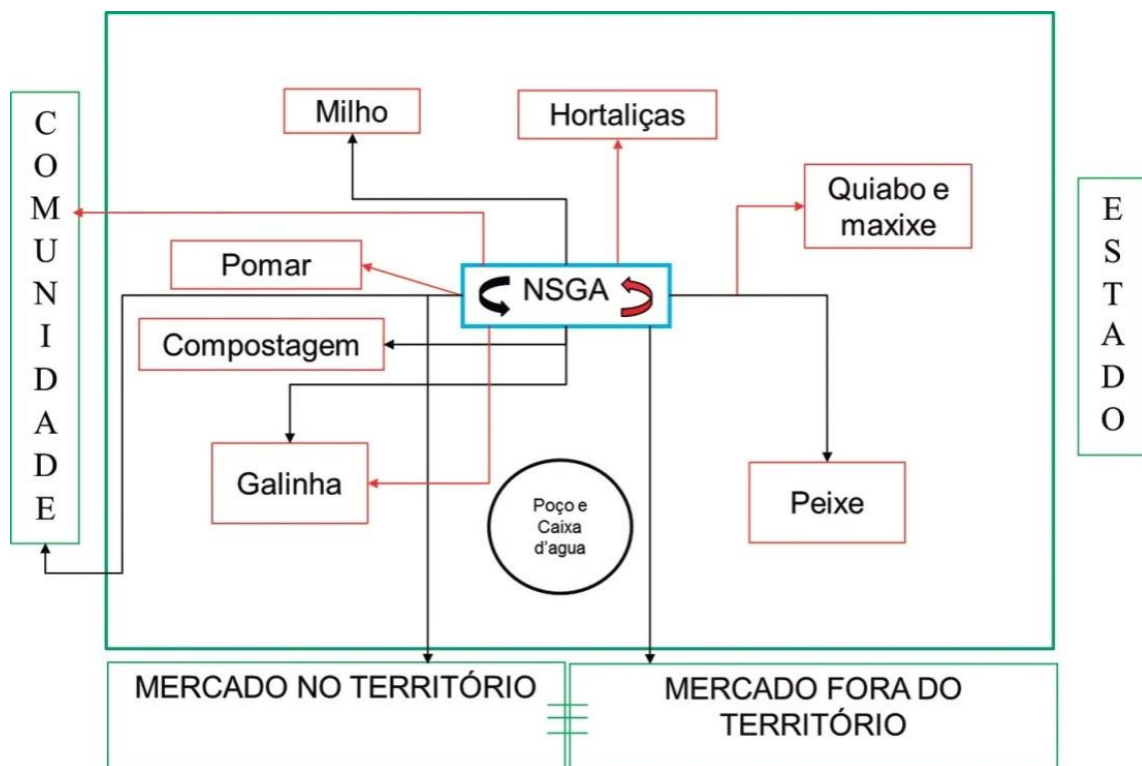
*“podem ser realizadas em diversas regiões, e constantemente melhoradas se continuadas mediante as próprias unidades familiares, as quais podem ser melhoradas mediante o diálogo com as famílias e suas organizações de forma que, progressivamente, se transforme numa ferramenta básica da gestão produtiva capaz de orientar a tomada de decisões intrafamiliares e a relação das famílias e das organizações interessadas com os gestores das políticas públicas” (CETRA, p. 14, 2014).*

A dinâmica de modelização de agroecossistemas, como metodologia participativa, considera a ativa participação dos seus membros, associada a expressão cultural, formas de linguagem e ludicidade próprias.

*“formas de ordenação socioculturais que supõem o reconhecimento e diferenciação [...] não resultariam possíveis sem a implantação das capacidades de entendimento entre os membros. É dizer que o resultado do que a inteligência humana possibilitou à construção da linguagem, o intercâmbio referencial e a acumulação da experiência mediante códigos que possibilitaram a coerência dos relatos. Assim, gesto, onomatopeia, pictograma, letra, discurso e abstração visual se sucederam e combinaram em formas cada vez mais complexas que derivaram em outra dimensão do instrumental: o significativo.” (CIMADEVILLA, p 31, 2004).*

Conforme ilustra a figura 2, através dos diagramas de fluxo, a modelização de agroecossistemas, integra vários subsistemas, e possibilita aos atores descreverem em cada contexto

“o produto do subsistema (expressado nas variáveis de venda, autoconsumo ou estoque), e os custos produtivos (consumos intermediários e pagamentos a terceiros tanto dentro quanto fora da unidade produtiva) de forma que seja possível estimar tanto a renda monetária quanto a não monetária e o índice de autonomia tecnológica das famílias (a dependência de insumos/pacotes externos ou a utilização/adaptação de tecnologias próprias para a resolução das necessidades do processo produtivo familiar)” (CETRA, p 14, 2014).



**Figura 2.** Exemplo de Diagrama do fluxo de trabalho realizado por homens e mulheres no agroecossistema analisado segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016. Fonte: Gomes, J. [Et Al] 2017.

Conway (1987) ressalta que uma das consequências desta forma de definir os agroecossistemas é que ela leva naturalmente ao conceito de hierarquia. A hierarquia assim prossegue, cada agroecossistema constituindo um componente do outro do nível superior. Perto do topo, está o agroecossistema nacional, composto de ecossistemas regionais ligados por mercados nacionais, e, acima dele, está o agroecossistema mundial, constituído dos agroecossistemas nacionais ligados pelo comércio internacional.

“Quanto mais se sobe na hierarquia, maior parece ser a dominância dos processos socioeconômicos, mas os processos ecológicos continuam importantes, as interferências sobre o mundo que envolvem a outros não podem pensar-se como atos puros, livres de contexto, se não pelo contrário como atos carregados de elementos que interagem, complexam e

*eventualmente se interpõem a qualquer decisão e ação.[...] Nenhuma razão estratégica, então, está livre de contradições, se não pelo contrário estas lhe resultam inerentes. Assim, as respostas a certos problemas supõem novos problemas em um circuito de tensão permanente.” (CIMADEVILLA, p 99,2004).*

A lógica dos agentes envolvidos caracteriza as práticas ecológicas e sociais de um agroecossistema, como afirma Veron (1993), "uma visão crítica do sistema não pode ignorar a consideração do social e ecológica [...] redução ou desaparecimento de outras propriedades funcionais, sustentabilidade, viabilidade, aceitação social." A sustentabilidade dos modelos territoriais deve ser garantida, assegurando a viabilidade econômica e financeira da produção de bens e de serviços e a sua adequação à procura, promovendo a participação e o empenho de todos os agentes no processo de (re) construção do território e da sua evolução equilibrada, como pilar de governança num projeto de efetivo desenvolvimento (Gonçalo 2010). O conhecimento das políticas e ações das diversas autarquias, das políticas de ordenamento direcionadas para estes espaços e das lógicas de intervenção são determinantes para a definição de um modelo de ordenamento profícuo.

Para intervenções agroecológicas é imprescindível o cuidado com a comunicação entre os indivíduos envolvidos no processo, as representações simbólicas e (ou) esquemáticas oriundas de práticas sociais, subjetivas ao meio social, podem traduzir uma dimensão reflexiva a meta a ser atingida. Matta (2002) trata a vinculação existente entre as práticas sociais e sua representação simbólica, como aporte substantivo, o qual busca superar as oposições entre objetividade das estruturas e subjetividade das representações. Toda representação é a presentificação por algum meio de algo ausente e por meio de alguma dimensão reflexiva. O que se presentifica se exhibe por um modo específico de representação, solicitando a condição de imagem legítima ou credível. Cimadevilla (2004), releva o contexto humano/social quanto a sua complexidade de entendimento, onde é reconhecível um conjunto humano/social, certa complexação do entendimento, a criação de instrumentos de facilitação de condições de vida, um esquema de valores e uma concepção acerca das capacidades e sentidos do protagonismo. Ali, a inteligência resolutória de problemas se manifesta em formas de intervenção, ou seja, a existência de instrumentos facilitadores os quais condigam com o contexto de cada protagonista, cabendo ao contexto da representatividade ser relacionada com a realidade tratada.

Práticas agrícola-florestal-ambientais agroecológicas são realizadas de forma sustentável, evitando-se o desperdício e incentivando-se a otimização dos recursos naturais e o uso ecologicamente correto do espaço. Pode-se compreender a agroecologia como uma ciência que propõe uma mudança de paradigma nas bases da agricultura, de forma a resgatar e valorizar o conhecimento tradicional, aproximando-o do conhecimento técnico-científico, para a reformulação de novas visões e práticas de manejo sustentável do meio ambiente. Segundo Guzmán (1997), a agroecologia baseia-se no manejo dos recursos naturais que, incorporando uma ação social coletiva de caráter participativo permita projetar métodos de desenvolvimento sustentável. Entretanto, práticas agroecológicas implicam em um novo enfoque científico, capaz de dar suporte às transições a estilos sustentáveis, contribuindo para o desenvolvimento rural, de forma a estimular um conjunto de princípios e metodologias participativas. Como afirma Cimadevilla (2004), independente da forma como se caracterizam as realidades (sejam tradicionais ou modernas, desenvolvidas ou subdesenvolvidas, tecnificadas ou não tecnificadas), se as intervenções forem julgadas pelo tipo de relações que geram (de dominação ou liberdade, de transmissão ou educação, de invasão e manipulação ou de compartilhamento e diálogo), como só os extremos estivessem presentes (no conjunto de ações planejadas e contingentes que envolvem os processos

intervencionistas), dificilmente haverá avanço na compreensão das contradições e paradoxos em que estão imersos os atores e instituições envolvidos na transformação proposta.

Práticas agroecológicas potencializam a agricultura local, diante da implementação de processos de desenvolvimento agrícola sustentável, os quais tenham agricultura familiar como prioridade. Para projetos agroecológicos é necessária a compreensão dos territórios estudados, com foco aos processos físicos, produtivos e culturais. Conforme Leff (2002), a agroecologia não pode só ser validada apenas conforme as regras da produção científica convencional, mas sim por meio da experiência dos saberes práticos de cada agricultor.

### 2.3 Regiões de Montanha

As características das regiões de montanha são específicas tanto quanto a aspectos geográficos, quanto geológicos. Sua diversidade genética é associada a fatores antrópicos, tem a ver com a vulnerabilidade ambiental típica de ecossistemas montanhosos. Com o tempo, as regiões de montanha vêm passando por diversas modificações com relação à ocupação destes territórios, desde espaços inóspitos aos espaços bastante explorados cultural e ambientalmente,

*"ao longo dos tempos, e em particular desde o século XIX, a percepção e as formas de apropriação da montanha sofreram variações consideráveis. A imagem de espaço isolado, inóspito, explorado com base na extração de recursos naturais abundantes – hídricos florestais e mineiros –, dominante até as primeiras décadas do século XX, alterou-se, passando a montanha a ser alvo de outras funções e usuários, que promoveram mudanças na tradicional estrutura social e organizacional"* (GONÇALO, p. 2969, 2009).

O conhecimento das características físicas da montanha, dos modos de organização, das dinâmicas e dos problemas socioeconômicos e espaciais, permite traçar um quadro de orientações para o seu desenvolvimento e articulação territorial, o que implica a adoção de políticas, estratégias e intervenção desenhadas de forma própria.

Os ambientes de montanha são áreas onde comunidades humanas estão presentes. Netto (2013), ressalta seus valores, expressões e atividades de forma geral em determinado contexto de tempo, do ambiente natural do entorno assim como o conceito antropocêntrico dessa definição, onde o ser humano é considerado agente essencial no contexto. Não existiu uma definição amplamente aceita sobre montanhas. Meybeck. (et al., 2001) nega haver exatidão sobre que parte da população mundial vive nestes territórios, durante muito tempo foi considerada que a décima parte da população do mundo, próximo aos 500 milhões de pessoas vivem em zonas montanhosas, incluso neste número, populações e comunidades remotas, pobres e desfavorecidas, centros urbanos dos vales das montanhas e de regiões imediatamente próximas.

*"As montanhas não são simples formas de relevo ou de ecossistemas mais altos. São paisagens singulares que contêm grande parte do patrimônio biológico e cultural do mundo, incluindo muitas espécies, assim como conhecimentos e tradições, que não se encontram em outras partes."* (PERLIS, 2002)

A variedade dos recursos biológicos das regiões montanhosas contribui para a

segurança alimentar de suas comunidades. Estas regiões são marginalizadas historicamente, para Fernandes (2009), a hostilidade da montanha, suas imposições morfológicas e climáticas foi insuficiente para afastar suas comunidades, que resistiram e se adaptaram a condições extremas, através de uma gestão racional e hábil dos recursos locais. Perlis (2002), não as caracteriza apenas como simples formas de relevo ou ecossistemas mais altos, para o autor as montanhas são paisagens singulares que contêm grande parte do patrimônio biológico e cultural do mundo, incluindo muitas espécies, assim como conhecimento tradicional, que não se encontram em outras partes.

Veron (1995), caracteriza as áreas montanhosas como composição de ambientes ecologicamente diversificados, devido à topografia, e diversas exposições, às vezes frágeis devido à inclinação e aos fenômenos gravitacionais.

*“Ecossistemas montanhosos ocorrem em todas as zonas climáticas do globo e cobrem aproximadamente 25% da superfície do planeta. Embora existam algumas cadeias altas extensas, as montanhas são muitas vezes isoladas uma da outra, e algumas formam ilhas, [...] emergindo das terras baixas circundantes. As montanhas são topograficamente e geologicamente altamente diversificadas, o que é um fator causal em sua alta diversidade biológica”.* (SPEHN et al. 2005)

As montanhas têm um valor ambiental pela expressão territorial e pela ação dos elementos físicos, a água e a biodiversidade. Gonçalo (2010) trata estes territórios como suporte estratégico para as comunidades locais e para as áreas baixas. Nestes locais originam as grandes precipitações, pelo efeito de condensação das massas de ar, constituindo-se como importantes reservatórios hídricos, quer na sua retenção no subsolo ou acumulação de neve, quer na formação dos grandes rios pelo escoamento originado. As características particulares das montanhas como altitude, declividade, clima, solo, conferem a estes ambientes, grande biodiversidade. Como visto em MilleniumEcosystem Assessment (*apud* NETTO, 2013), de uma área para outra se encontram espécies diferenciadas a poucas centenas de metros de altitude.

Os moradores nas regiões de montanha têm importância na preservação destas localidades em diversos contextos, por trazerem o conhecimento tradicional, o qual permite a ambiência com o local com instrumentalizações próprias. Desse modo, corroboram por explorar o meio de forma sustentável, o que contribui para a preservação das áreas de conservação. Domingues (2011) associa a zona de amortecimento aos moradores da região de montanha como um aspecto benéfico à sua proteção, podendo estes se tornarem importantes aliados ou inimigos do órgão gestor da unidade de conservação, dependendo de como se desenvolva o relacionamento entre esses atores.

O relevo montanhoso associa-se a questões demográficas, como o baixo índice populacional característicos destes ambientes, conferindo-lhe aspectos preservacionistas ainda que produtivistas. Um dos principais argumentos da marginalização dos ambientes de montanha é a deficiente acessibilidade, característica a qual Fernandes (2001) considera importante para favorecer a manutenção e autenticidade dos aspectos naturais que valorizam as regiões de montanha, em particular as mais afastadas das áreas urbanas. Essa característica mantém o fundamento econômico e social das comunidades serranas e foi, tradicionalmente, associado a agricultura de subsistência. Contudo, Fernandes (2001) associa a progressiva debilidade destes espaços a uma tendência de especialização na pecuária extensiva e no



reforço de culturas forrageiras, alargando os pastos e reduzindo a área de cultivo às terras férteis, junto das linhas de água ou das aglomerações. Associa-se esta, à abertura ao exterior e ao confronto do modelo produtivista de mercado com a sua estrutura econômica tradicional, incrementando assim a sua debilidade, em relação às áreas baixas, arrastando-as a um processo de crise a que se vêm submetido nas últimas décadas.

*“Em particular, como fonte de uma grande parte do abastecimento da água do mundo (por exemplo, de 80 a 100 por cento da água doce nas regiões áridas e semiáridas dos trópicos e subtropicais), as montanhas cumprem uma função essencial na segurança alimentar mundial. Em algumas regiões do mundo se utiliza para a irrigação e a produção de alimentos, 95 % de água doce disponível, a maior parte da qual procede das montanhas, que, portanto, são vitais para uma proporção importante da população mundial”.* (PRICE et al., 2002)

Áreas de montanha contextualizam conflitos diversos, em haver com a ocupação antrópica carregada por modelos de utilização insustentáveis do território, calçados em um “novo” modelo de utilização e pela tendência regressiva do sistema econômico dos agroecossistemas destas regiões. Configuram-se como zonas em conflito, visto que a sua estrutura física e econômica, apresentam especiais fragilidades para conseguir o aproveitamento dos seus recursos associado às formas de ocupação tradicional e as políticas de intervenções do Estado.

*“Muitas das suas atividades ficaram paradas no tempo, registrando um afastamento dos modelos de progresso dos territórios adjacentes, sobretudo os de cariz urbano. Na atualidade assistimos a uma revalorização geral da montanha, ao nível da sua imagem, processos produtivos e formas de uso, em virtude da emergência de um novo sistema social de valores, que permeia as qualidades naturais e culturais destes territórios. Estas mudanças de percepção, e mesmo de ocupação, levam a que estes espaços, antes isolados e hostis devido às imposições naturais, tenham hoje uma visão e apropriação distinta, em resultado do seu conhecimento e abertura ao exterior.”* (FERNANDES, p.9, 2008).

Em resultado do modelo de produção agrícola/industrial, Fernandes (2009) sinaliza o esvaziamento populacional e empobrecimento rural nas montanhas, com variada proporção, condenando assim o sistema de produção tradicional e levando ao abandono das parcelas agrícolas e da atividade de pastoreio sem possibilidades de competirem em termos econômicos com uma produção intensiva e próxima das grandes áreas de consumo.

*“... com o declínio do objetivo produtivista e o surgimento de uma crescente demanda pela preservação ou restauração de certas propriedades: biótopos, usos da terra, vocação de recepção, papel de prevenção de riscos naturais [...] bem como as tentativas de respostas postas em prática, permitem redescobrir que o espaço montanhoso não é e não pode funcionar como um simples espaço de suporte monofuncional.”* (VERON, p. 59, 1995)

Segundo Fernandes (2009) as montanhas se caracterizam por um isolamento em que muitas atividades ficaram “paradas no tempo”, afastadas dos “modelos de progresso” dos territórios adjacentes de características urbanas. As montanhas, antes tidas como um ambiente isolado e peculiar devido às suas condições naturais, a partir do incremento da acessibilidade a estes territórios, passa por transformações diversas dentre as quais mudanças na forma de utilização dos espaços agricultáveis nestes ambientes. Assim, os espaços serranos passam por transformações, as quais reconfiguram suas bases produtivas, organização social e paisagens

Mesmo no modelo produtivista vigente há demandas pela preservação ou restauração de certas propriedades em regiões de montanha, dentre estas os biótopos, usos da terra, vocação de recepção e prevenção de riscos naturais.

Para Veron (1993),

*"o espaço montanhoso não pode funcionar como um simples espaço de suporte monofuncional, sendo fundamental criar organizações (sistemas de gestão) articulando na prática a agricultura, o turismo, a silvicultura, a caça, a natureza, a prevenção de riscos [...] de forma sustentável, aproveitando as complementaridades funcionais dos sistemas ecológico e social, estabelecendo assim um espaço plurifuncional."*

As estratégias são de reforço do ordenamento do território e proteção dos recursos naturais, promovendo a montanha como espaço plurifuncional e reservatório eco cultural. Procura-se a valorização da identidade para novas funções e utilizadores, preservando a estrutura paisagística e o valor intrínseco dos recursos

A valorização do patrimônio natural é um aspecto fundamental no qual Gonçalo (2010) inclui a preservação dos recursos e funções ambientais. Dentre os processos de patrimonialização territorial sob o prisma da preservação e da sustentabilidade, estes abrigam um patrimônio natural e cultural variado, base para uma ampla gama de produtos turísticos: como exemplo turismo de neve, de natureza, turismo relacionado com a água, com o patrimônio cultural e o turismo de aventura. Vários aspectos merecem a atenção na preservação desses espaços, desde a degradação das condições ecológicas, associadas às transformações na estrutura produtiva, e a pressão das atividades turísticas.

A redescoberta e difusão dos valores ecoculturais e das potencialidades lúdicas e desportivas associadas à montanha, conferem-lhe crescente atração turística, em que as maiores disponibilidades de tempo, recursos econômicos, meios de transporte, unidades de acolhimento e equipamentos de lazer atraem cada vez mais a população urbana. Atendendo a esta evolução nas últimas décadas, tem-se afirmado uma política conservacionista e protecionista que visa apoiada em parâmetros ambientais, a delimitação e restrição de usos, bem como a sua classificação como parques ou espaços naturais protegidos. Estas intervenções permitiram a salvaguarda e manutenção das características ecológicas, mas condicionaram a sua valorização como espaço de relação e equilíbrio social, econômico e ambiental (GONÇALO, 2010, p. 2969).

As unidades de conservação têm grande importância nos ambientes de montanha, pois além de preservar o ambiente, mananciais de recursos hídricos, ecossistemas locais, contribuem para regulação climática. Domingues (2011) ressalta a importância da população local para a criação de uma unidade de conservação, já que esta é um dos vetores de força externa que converge sobre a localidade e entra em disputa pelo território, buscando fazer valer as restrições de uso e ocupação de solo, previstas na legislação ambiental. A população local então se confronta com questões associadas à habitação e dominação de seu território, de

um lado pelas forças do mercado imobiliário e de outro, pelas políticas ambientais que definem áreas legalmente desprotegidas, na maior parte dos casos impedindo o uso direto do solo no seu interior, e impondo uma série de restrições à ocupação do seu entorno. A valorização ecocultural e o turismo nos espaços de montanha geram fluxos cada vez mais importantes e diversificados, diferenciando-se ao longo do tempo, sendo de acordo com Gonçalo (2014), devido aos recursos que albergam e à percepção da integridade que lhes estão associadas.

Existe convicção de que a classificação em áreas protegidas tem contribuído para o esvaziamento demográfico e incremento das desigualdades com as áreas adjacentes, restringindo atividades econômicas que poderiam potenciar o emprego e o aumento de rendimentos. Gonçalo (2010) aponta a falta de uma política integradora que reconheça as limitações específicas destes territórios e uma execução concreta das orientações definidas nos respectivos planos de ordenamento das áreas protegidas. Em termos positivos regista-se a introdução de regras de definição de usos e funções e de valorização dos ecossistemas, a par de uma preocupação na defesa do património natural e cultural, como reforço da identidade da montanha e sua diferenciação face aos territórios adjacentes. Na figura 3 temos uma representação pictográfica dos fatores estruturantes da percepção da montanha.

Em termos de posse e uso da terra, segundo Fernandes (2005), até a primeira metade de século XX, persistiu a manutenção das formas de vida e sistemas de produção tradicionais, embora tenham início alterações na gestão do território, que vão marcar um novo ordenamento destas áreas. Nas três primeiras décadas, procedeu-se à apropriação dos baldios e das áreas florestais por entidades públicas, traduzida no desaparecimento progressivo de entidades comunais e no surgimento, em simultâneo, de pequenos proprietários.



**Figura 3:** Fatores estruturantes da percepção da montanha

Fonte: Fernandes, 2009

A crescente preocupação em articular o homem e a natureza de forma racional e integrada, numa abordagem de sustentabilidade, tem incrementado a intervenção do Estado,

que visa, através da sua classificação como espaços naturais (Parques Naturais, Reservas Naturais, Áreas de Paisagem Protegida), proceder à sua proteção e salvaguarda, em termos de património natural, histórico-cultural, atividades económicas e vida de relação. Contudo, as consequências das tendências restritivas daí decorrentes ganham cada vez mais expressão, traduzidas na dualidade de que tão grave será atuar sem considerar a estrutura ecológica do meio, como o condicionar do espaço de forma injustificada. A tendência é melhorar a proteção dos recursos naturais quando eles proporcionam utilidade aos seus habitantes, e a sua não utilização leva à perda do seu interesse para o desenvolvimento das regiões da sua inserção (CABERO, 1997). Nesta óptica, (Gonçalo, 2008) propõe qualificar as condições de vida da população, e assegurar a sua permanência, bem como as suas atividades tradicionais, sendo premente proceder a uma gestão que possibilite a manutenção dos recursos ambientais e a participação e intervenção efetiva dos agentes públicos, privados e população em geral no seu aproveitamento, de forma compatível e dentro de uma estratégia de desenvolvimento sustentável.

Um número crescente de pessoas vive nas zonas de montanha, ou as visitam e passa por elas, associado à maior densidade de transporte e aumento de infraestrutura nestas zonas de montanha que as une com territórios baixos. Mudança climática implica em fenômenos extremos cada vez mais frequentes, esses riscos podem ter consequências importantes também nas terras planas, dentro desse contexto, têm-se

*“idealizados tecnologias muito sofisticadas para, prever, reduzir e mitigar os efeitos dos diferentes tipos de risco, e cada vez se utilizam mais frequentemente nas zonas industrializadas do mundo em combinação com medidas de planificação. Mas esses sistemas são muito custosos e por isso não estão disponíveis nas zonas de montanha dos países em desenvolvimento, onde se encontram as montanhas mais densamente povoadas e as bacias hidrográficas da maioria dos principais rios do mundo e que contêm uma infraestrutura que é essencial para centenas de milhões de pessoas.”* FAO (2008).

Além da diversidade da paisagem, da arquitetura, das práticas e conhecimento tradicionais, há também a variedade dos modos de vida, em territórios montanhosos, por Serafim (2005) *apud*, Gonçalo (2010), é fundamental incentivar o uso diversificado da montanha e a manutenção da herança cultural, social e económica, através de estímulos que permitam a presença e fixação do homem, alertando que o despovoamento das serras e montes representa um preço elevado e com custos acrescidos para o futuro do planeta. O aumento da densidade populacional nas montanhas é acompanhado da necessidade de emprego para estes indivíduos, que como afirma Gonçalo (2014), são prioritários para a sobrevivência desses territórios, onde a integração dos serviços ambientais e culturais, numa lógica de mercado, corresponderá necessariamente às novas formas de apropriação destes, nos quais o turismo pressupõe um fator estratégico e potencializador das dinâmicas socioeconómicas. Fernandes (2001), ao tratar sobre a organização económica que sustentou a montanha durante séculos, salienta que esta vem se degradando, desde meados do século XX, devido a uma crise produtiva associada ao funcionamento do sistema agro-silvo-pastoril. Segundo este autor, a progressiva abertura da montanha à economia de mercado, que vai além da agricultura de subsistência orientada para a satisfação de suas comunidades, condena o sistema de produção tradicional. Desse modo, leva ao abandono das parcelas agrícolas e da atividade de pastoreio, sem possibilidades de competir em termos económicos com uma produção intensiva e próxima das grandes áreas de consumo, caso não seja valorizada pela

sua qualidade e genuinidade.

O modo de vida de subsistência em decorrência das condições do agroecossistemas montanhosos têm características consideradas arcaicas, bastante presentes nessas regiões. Gonçalves (2010), trata as condições físicas que estruturam a montanha, como um espaço de sacrifícios e de esforços permanentes para obter meios de vida para a população local. Em comum ao que trata este autor, esta conflitualidade tem restringido as atividades tradicionais, associadas ao sistema agropastoril, e promovido mobilidades sazonais verticais das suas comunidades, para usufruir das condições climáticas mais favoráveis à sua presença e ao desenvolvimento das suas atividades econômicas. Os condicionalismos impostos aos ciclos vegetativos e os acréscimos de custo/esforço no acesso e criação de infraestruturas fundamentais para a permanência das comunidades locais têm penalizado ao longo dos tempos estes territórios.

Especificidades dos territórios montanhosos, abordadas por Fernandes (2010), evidenciam a necessidade de ordenação econômica e social destes espaços compatíveis às suas necessidades ecológicas, somado à proteção e recuperação de processos ecológicos afetados pelas atividades de produção e consumo. Desse modo, o

*“conhecimento das características físicas da montanha, dos modos de organização, das dinâmicas e dos problemas socioeconômicos e espaciais, permitem traçar um quadro de orientações para o seu desenvolvimento e articulação territorial, o que implica a adoção de políticas, estratégias e intervenção desenhadas de forma própria. Embora sejam territórios valiosos, pelos recursos que detêm, ficaram durante longos períodos à margem das orientações e ações de desenvolvimento formal, com planos e intervenções específicas”.* (FERNANDES, 2010)

Estratégias socioeconômicas devem favorecer as populações, como exemplo por criação de infraestruturas que minimizem imposições como por acessibilidade a serviços e equipamentos, incremento dos níveis de qualificação, fomento da participação e cooperação entre os diversos territórios e entidades administrativas. Gonçalves (2009) apresenta as médias montanhas como sistemas naturais e sociais desarticulados e desequilibrados, em virtude dos processos de apropriação e uso dos agentes econômicos e da crescente pressão e submissão pelas áreas urbanas. O incremento de vias de comunicação e outros meios de relação social reduziram os seus condicionalismos, mas também evidenciaram as desigualdades com os meios de vida das áreas baixas, especialmente os urbanos, e recalçaram o sentimento de inferioridade.

Sobre a intervenção no espaço montanhês, tanto no passado quanto no presente, Fernandes (2014), subjetiva seu desenvolvimento ao desconsiderar a especificidade socioeconômica de suas comunidades, sendo estes os que têm contribuído para a saída da população e para o aumento da debilidade da estrutura produtiva e social, com incidências negativas na estrutura do sistema agropastoril, no envelhecimento demográfico e na limitação de novos usos e funções, levando à desvalorização destes territórios pelas suas comunidades, em face de reduzida utilidade que para si representam. A montanha influencia as características de sua população em terras altas ou baixas, como afirma Messerli (et al., 1997), independente da definição que se adote das montanhas, é ineludível que as montanhas influenciam na vida de milhões de pessoas, não somente dos que vivem nelas, mas também de quem reside em terras baixas.

Os problemas e deficiências existentes nas montanhas exigem segundo Gonçalo (2010), uma intervenção adequada, a qual articule usos e funções, devido ao papel ecológico, social e econômico que as montanhas representam para as comunidades locais e vizinhas e das razões que têm levado, de uma forma geral, à falta de atenção efetiva com estes territórios sobressaem o isolamento e baixa densidade, seguindo-se o não reconhecimento da sua especificidade territorial. Para este autor, os *handicaps* e as especificidades sócio culturais devem constituir argumentos para um tratamento diferenciado e para a definição de políticas próprias que possibilitem o seu desenvolvimento e a manutenção da sua estrutura ecocultural.

O surgimento de mudanças produtivas e a introdução de novas formas de exploração dos recursos contribuíram para o processo de desarticulação das bases sustentadoras do modelo social e territorial da montanha, originando a incompatibilidades e desaparecimento de certas atividades tradicionais (ORTEGA, 1989, *apud* FERNANDES, 2005, p.2972). A (re) descoberta e difusão dos valores ecoculturais e das potencialidades lúdicas e desportivas associadas à montanha, conferem-lhe crescente atração turística. Recursos econômicos, meios de transporte, unidades de acolhimento e equipamentos de lazer atraem cada vez mais a população urbana, atendendo a esta evolução

*“tem-se afirmado, nas últimas décadas, uma política conservacionista e protecionista que visa, apoiada em parâmetros ambientais, a delimitação e restrição de usos, bem como a sua classificação como parques ou espaços naturais protegidos. Estas intervenções permitiram a salvaguarda e manutenção das características ecológicas, mas condicionaram a sua valorização como espaço de relação e equilíbrio social, econômico e ambiental”* (FERNANDES, p. 2969, 2001).

As unidades de conservação têm grande importância nos ambientes de montanha, pois além de preservar o ambiente, mananciais de recursos hídricos, ecossistemas locais, também, contribuem para a regulação climática.

*"a população local tem fundamental importância nestas unidades, como um dos vetores de força sobre a localidade a qual de certa forma antagônica, entra em disputa pelo território [...], outrora habitava a região, hora assiste estarecida a dominação de seu território pelas forças do mercado imobiliário, acompanhados pelas políticas ambientais que, numa tentativa desesperada de salvar os últimos fragmentos florestais existentes, definem áreas legalmente desprotegidas, na maior parte dos casos impedindo o uso direto do solo no seu interior, e impondo uma série de restrições à ocupação do seu entorno."* (DOMINGUES, 2011)

### **2.3.1 Região de montanha no Brasil/ Nova Friburgo – RJ**

Na região serrana do estado do Rio de Janeiro Brasil, localiza-se o município de Nova Friburgo, o qual possui uma área total 933,4 km<sup>2</sup> e uma população de 185.102 habitantes (IBGE,2012). Historicamente a região foi condicionada pela forma de exploração, que agravou a desigualdade social, ainda que surgissem projetos os quais garantissem a sua proteção ambiental. Seu desenvolvimento ocorreu, em função da sua dinâmica grande parte por conta de políticas públicas que davam maiores garantias a permanência do paradigma hegemônico dominante vindo da Europa e sua estrutura exploratória.

A colonização europeia gerou grande impacto nas formações florestais e comunidades que ali habitavam desde o século XVII. Caracteriza desde então um processo de cultivo agrícola e exploração florestal progressivo sustentado no lucro rápido a partir de coletas e uso massivo do solo em vastas extensões de terra.

Foi plantado na Serra fluminense o café (*coffea arábica*) no século XVII, o qual se desenvolveu muito bem com a combinação do calor diurno tropical, da total exposição ao sol, da umidade, da chuva, dos solos, definindo o futuro da cafeicultura no Rio de Janeiro. Cortar as florestas de encostas e montanhas e substituí-las com vastas plantações de café se tornou o procedimento padrão nas vastas áreas montanhosas do Rio de Janeiro. Segundo Drummond (1997), esse padrão de desmatamento total levou ao desnudamento progressivo das faces oriental e ocidental Serra do Mar, de muitas de suas partes mais altas e de todo o Vale do rio Paraíba do Sul.

Na Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro o café era plantado em solo coberto por floresta “virgem”. Dean (1996) afirma que plantações do Rio de Janeiro velhas não eram replantadas mas abandonadas, e novas faixas de floresta primária eram então limpas para manter a produção, avançando, portanto, a cultura cafeeira pelas terras altas.

As terras fluminenses, devido às plantações de café tiveram seus recursos naturais prejudicados, incluindo neste contexto, as florestas nativas, primárias ou secundárias, que foram quase erradicadas, com exceção de áreas extremamente inadequadas ao café, e por vezes até nessas áreas inadequadas, como ressalta Dean (1995, *apud*, Drummond, 1997). Com a expansão do ciclo cafeeiro no século XIX, a população concomitantemente expande-se, aproximando-se a um milhão de pessoas em 1808, e de acordo com Warren (1996), atinge 6,4 milhões em 1890. Com aumento da população expande-se a cultura de subsistência no estado do Rio de Janeiro, como comenta Drummond (1997), encontrando a competição de culturas de subsistência, de pastos, até de cana, o café foi-se aventurando por diversos caminhos serra acima, entre 1800 e 1840.

*“De 1970 a 2010, a população residente na área urbana aumentou cerca de 113%, passando de cerca de 75 mil para 160 mil habitantes, enquanto na área rural, no mesmo período, o acréscimo foi de 45%, passando de cerca de 16 mil para 23 mil habitantes.” (IBGE/Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, S/D)*

O relevo do município é responsável por uma alta densidade de canais de drenagem, a qual, somada a altos índices de precipitação, propicia a existência de um grande número de riachos, córregos e rios. A Bacia do Rio Paraíba do Sul abrange partes dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. A sub-bacia do Rio Paraíba do Sul, localizada no território do município, é a do Rio Grande, onde se encontram as microbacias do Rio Bengalas e do Ribeirão São José. (Agenda 21/Nova Friburgo, 2015). Segundo, Agenda 21 (2015), Nova Friburgo é pólo regional de serviços do Centro-Norte fluminense e uma das maiores reservas da fauna e da flora do País. Situada em um “funil” geográfico, Nova Friburgo encontra-se encravada em um vale num dos pontos mais altos da Serra do Mar. Seu solo é formado por rochas que vêm sofrendo desgastes naturais desde seu aparecimento, criando camadas de solo sobre as quais, com o tempo, cresce uma cobertura vegetal. Por ser argiloso e a argila reter a água, com a chuva este solo tem seu volume aumentado e fica suscetível a deslizamentos.

A agricultura na Região Serrana Fluminense, tem como histórico a utilização de tecnologias industrializadas, visando alta produtividade, dentro de sistemas convencionais da agricultura os quais preconizam a utilização massiva de produtos fitossanitários, dentre os

quais, fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, conforme (NPTA, 2000). Pesquisas realizadas pelo NPTA, como resultado da parceria entre a Embrapa e a prefeitura de Nova Friburgo, o qual tem dentre os seus objetivos promover a transição agroecológica de unidades de produção familiares na região por meio de pesquisa participativa (NPTA, 2019).

A Região Serrana Fluminense apresenta-se com experiências significativas, as quais articulam agricultores e pesquisadores nos processos agroecológicos aplicados a região, formando redes de mercado e de contribuição científica, como cooperação entre as diferentes iniciativas em agroecologia na região fluminense, especificamente na região de Nova Friburgo. As experiências desenvolvidas por pesquisadores do NPTA (2000) e do programa Rio Rural, um projeto que foi desenvolvido pela SEAPEC, financiado pelo Banco Mundial e com apoio da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), auxiliaram os agricultores familiares no município de Nova Friburgo, a partir da construção de novos conhecimentos, agregados às experiências prática e acadêmica, por meio das pesquisas desenvolvidas pelo respectivo núcleo, com destaque à transição agroecológica dos sistemas de produção familiares.

Nova Friburgo, segundo INEA (2014), é localizada a montante de duas bacias hidrográficas – Paraíba do Sul e Macaé, tendo todos os corpos d'água que passam pelo município as nascentes no território municipal. Suas florestas são localizadas nas áreas de maior altitude, concentradas nos distritos de Mury, Lumiar e São Pedro da Serra.

### **2.3.2. Regiões de montanha na Argentina/AlpaCorral - Córdoba**

AlpaCorralestá na Província de Córdoba na Argentina (Figura 4). É uma comunidade em vias de transição, área de conquista espanhola, onde anteriormente habitavam comunidades Indígenas. Áreas mais altas quase não têm ocupação e apesar de AlpaCorral ter aptidão para o ecoturismo, a região não explora esse potencial, o atrativo turístico é em torno dos rios. O potencial agrícola da região é o mel, flores e doces, vendido na localidade e para turistas e aromáticas e medicinais que são vendidos para consumidores locais e em Rosário, vide figura 5. As hortaliças são utilizadas no consumo próprio, havendo bastante produção de morango e framboesa.

No território de AlpaCorral, a 13 km de AlpaCorralexiste criação de gado bovino, ovelhas, cavalos e cervos, e exploração do turismo. Já em Santiago a 35 km de AlpaCorral, caracteriza-se a produção de mandioca, soja, trigo e animais, cavalos, ovelhas, vacas, galinhas, com a presença da empresa (BRF). Em Florença, 25 km de AlpaCorral segundo relato na mesma entrevista, dominam agricultura (soja, mandioca) e pecuária (vacas, galinhas e cavalos). AlpaCorral, no século XX, passou a ter dois tipos de economia, *commodities* agrícolas e pequenos produtores (associados ou não), e o turismo em que jovens iniciam empreendedorismo local.





**Figura 4.**AlpaCorral  
Fonte: Arquivo pessoal (2017)



**Figura 5.** Comércio em AlpaCorral  
Foto: Ferreira, A. (2017)

AlpaCorral tem aproximadamente 700 habitantes, há produção agrícola ou pecuárias, dependendo da região, se na região da Sierra Oeste caracteriza-se por pastejo natural para “*terneiros de cria*”, consorciando com milho e soja. Os produtores agrícolas são descendentes de italianos e espanhóis na parte mais elevada (700 a 1000 hectares), e na parte baixa (100 a 300 hectares), criollos e dependentes, onde a família toda vivia no campo e produziam

galinha, porco, vaca e agricultura. Nem sempre a produção foi agrícola, há 120 anos eram elevações autóctones, vide figura 6. Em 1950 aproximadamente se inicia as migrações dos povos com industrialização nas cidades para trabalho e mecanização agrícola se consolidando em 2000, o que influenciou o campesinato por italianos.



**Figura 6.** Início de Alpa Corra  
Fonte: Acervo Museu AlpaCorral. (2017)

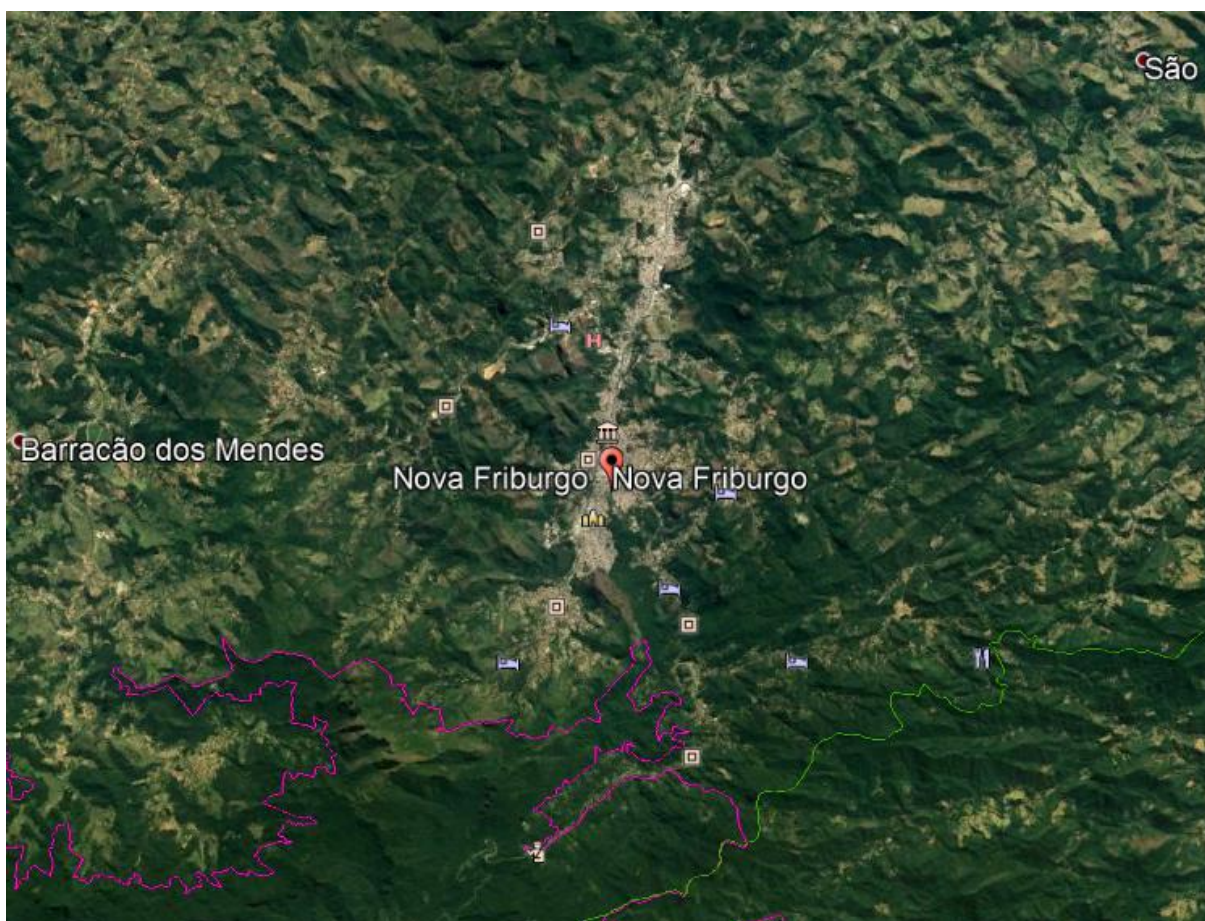
AlpaCorral conta com um grupo de produtores agroecológicos “NuevasSemillas”, onde 50 por cento da participação é das mulheres. “Nueva Semilla” é uma rede provincial de produtores agroecológicos que surgiu de um Programa de Mudança Rural, o qual tem 11 anos. Segundo Turba (2017), os produtores que compõem esta rede se caracterizam por sua diversidade. Um produtor de AlpaCorral afirma que são grupos muito variados em quantidade de superfície: desde meio hectare a 300 hectares. Com diversidade de produção: gado, apicultura, agricultura, plantas medicinais, fruticultura ou horta.



### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As atividades de campo para coleta de dados foram realizadas no Brasil e na Argentina com fins comparativos, de forma a visualizar e tratar da implantação e condução de projetos agroecológicos nos ambientes de montanha. No Brasil a pesquisa foi realizada em ambientes de montanha no município de Nova Friburgo e na Argentina, em AlpaCorral, vide figuras 7 e 8, respectivamente.

O método foi aplicado em quatro agroecossistemas em ambientes de montanha, dois no município de Nova Friburgo e dois no “Pueblo” de AlpaCorral. Em cada país foi analisado um sistema convencional e um sistema agroecológico de produção, sendo que as duas unidades de produção agroecológicas tinham ênfase na produção orgânica.



**Figura 7:** Região Serrana do Rio de Janeiro/ Nova Friburgo/Brasil.

Fonte: Google Earth pro (2018)

A visita para coleta de dados dos agroecossistemas convencional e agroecológico na Argentina (NSGA1 e NSGA2) ocorreu no período de 13 a 18/11/2017 e no Brasil (NSGA2 e NSGA3) no período de 24 a 27/07/2018.



**Figura 8.** Imagem área de AlpaCorral.  
Fonte: Google Earth (2019)

A coleta de dados se deu em duas etapas sucessivas, para compreensão do funcionamento econômico-ecológico, partindo-se de uma visão macro do agroecossistemas. Em uma primeira etapa foram feitas coletas de dados para descrição do histórico da trajetória dos agroecossistemas e para elaboração dos diagramas de fluxos. Em uma segunda etapa buscou-se fazer comparações que possibilitassem expor as diferenças entre os agroecossistemas analisados nos dois países.

Como procedimento metodológico foi utilizado o método “Análise Sistêmica de Agroecossistemas” (PETERSEN et al., 2017) com ênfase à prática da Linha do Tempo. Foram estabelecidos os diagramas de fluxos dos agroecossistemas: sistema técnico-ecológico – representado por diagrama de sistema econômico – rendas monetárias e não monetárias. Para o levantamento das informações foram realizadas reuniões participativas, perguntas semiestruturadas, linhas do tempo para definir as trajetórias e visitas aos locais. A partir da metodologia, analisou-se a informações comparáveis entre territórios acerca de transição agroecológica e impacto de políticas públicas, envolvendo informações quanto a acontecimentos (internos e externos ao campo), políticos nacionais e casos importantes.

Como sequência da primeira entrevista, sugeriu-se a cada NSGA a elaboração de um croqui para a representação visual das diferentes estruturas e espaços físicos do agroecossistema, a partir do qual os mesmos, puderam, pela apresentação dos diagramas, explicar seus agroecossistemas, quantificar os fluxos envolvidos, simular as possibilidades e projetar indicadores para propostas de intervenção. A visita dialogada foi feita no espaço físico do agroecossistema (travessia), seguindo a metodologia de Petersen (et al., 2017), com a oportunidade para a visualização da distribuição espacial das atividades produtivas. As informações sobre a trajetória do agroecossistema foram levantadas na primeira etapa da entrevista.

Para análise das regiões estudadas partiu-se da identificação de elementos que possam subsidiar a transição agroecológica da produção de sistemas familiares. Nas intervenções participativas foi dada ênfase aos aspectos comunicativos da metodologia utilizada, como dimensão instrumental. Assim, através de reuniões participativas, foram elaboradas

descrições temporais e diagrama de fluxos econômicos e ambientais, através dos próprios atores, de forma a gerar um mapeamento agroecossistêmico e elucidar a realidade ambiental e suas principais demandas. As visitas espaçadas buscaram dados correlatos em um espaço próximo de tempo.

O levantamento participativo das informações com as famílias selecionadas visou a compreensão dos núcleos familiares analisados.

*“O estudo destes subsistemas é facilitado pelo enfoque agroecológico, que proporciona uma estrutura conceitual para a compreensão das interações no interior de cada subsistema e entre subsistemas. Tais interações podem ser estudadas em qualquer nível.” (ALTIERI, p. 160, 2002).*

Para a descrição de agroecossistemas foi incluída toda unidade familiar, e os seres humanos estão incluídos como componentes integrantes dos agroecossistemas. Os desenhos foram feitos em situações contextuais, e de como se dá a gestão familiar da propriedade.

Foi utilizada como metodologia, coleta de dados, observação e registro sistemático (entrevista semiestruturada e fotografias) pesquisa bibliográfica, visitas ao campo nas comunidades e sistematização das informações. As entrevistas e visitas em campo procuraram auxiliar o registro, a representação esquemática das estruturas e do funcionamento dos agroecossistemas, seguido das problemáticas da pesquisa que se originaram desses registros. A agroecologia procurou ser evidenciada antes e após o entendimento das comunidades, envolvendo suas políticas, território, e variadas formas que venham a ser representadas nos agroecossistemas, somado às questões ambientais e a possibilidade de ações que corroborem a efetivação do contexto da agroecologia no território.

As entrevistas semiestruturadas foram compostas por quatro visitas a campo nos agroecossistemas dos dois países, sendo as entrevistas, preferencialmente conduzidas pelos próprios membros do NSGA. A entrevista foi realizada em duas etapas em duas visitas a campo. Na primeira visita foram levantadas informações de natureza por meio de diagnósticos temáticos com auxílio de questionários fechados. (PETERSEN et al., 2017). A coleta de informações se deu de forma participativa, buscando-se análises e comparações, de forma que a observação dos seus resultados evidenciasse as fragilidades e potencialidades na economia feminina e ecológica dos agroecossistemas do município de Nova Friburgo e região de AlpaCorral.

As intervenções foram realizadas para fins comparativos, de forma a incentivar e viabilizar a implantação e condução de projetos agroecológicos a partir da crítica a própria metodologia tratada.

Por se tratar de

*“uma abordagem aproximativa para a construção do conhecimento sobre o funcionamento interno bem como sobre os vínculos externos dos agroecossistemas, foi composto um conjunto de campos temáticos a serem explorados na entrevista, deixando a liberdade para os entrevistadores para balancearem os níveis de profundidade e de abrangência de cada questão segundo as peculiaridades de cada situação.” (PETERSEN et al., 2017).*

Uma importante análise é evidenciada a partir do apoio da linha do tempo foi a participação/contribuição diferencial entre os membros do núcleo familiar (homens e mulheres/jovens e adultos) na definição da trajetória dos agroecossistemas.

A interpretação das informações registradas de cada agroecossistema enfatizou o trabalho de cada unidade familiar, de forma a identificar fatores que condicionaram a estrutura do agroecossistema, sendo analisados a partir da metodologia desenvolvida por Petersen (et al., 2017):

- as relações sociais estabelecidas entre o NSGA e a comunidade na organização do trabalho para a produção, beneficiamento e comercialização, no acesso a novos conhecimentos, no acesso a bens da natureza de gestão coletiva, na mobilização de poupanças comunitárias por meio da reciprocidade etc;
- a incidência das políticas públicas na estrutura e no funcionamento dos agroecossistemas. Nesse caso, é importante ressaltar que o agroecossistema é condicionado tanto pelas políticas especificamente dirigidas à agricultura (financiamento, fomento, Ater, seguro, etc.), quanto por políticas sociais (previdência, benefícios continuados, fomento a infraestruturas, saúde, educação, etc.)

Esse exercício analítico foi realizado com o auxílio de um conjunto de matrizes de referência que orientaram a avaliação de diferentes qualidades do agroecossistema (atributos sistêmicos) (IDEM, 2017). Por meio desse expediente metodológico foi possível estabelecer referenciais para a realização de avaliações comparativas dos agroecossistemas analisados segundo a perspectiva sincrônica (o agroecossistema em relação a outro agroecossistema). No momento das visitas, as análises realizadas foram debatidas e quantificadas, com auxílio dos diferentes membros do NSGA. E durante as visitas aos agroecossistemas foram retiradas fotografias de componentes importantes para a composição do mesmo, como paisagem, produção agrícola e pecuária.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas são frequentemente, um importante tipo de diagrama (Gupta, 1989; *apud* Conway, 1993). Eles são muitas vezes levados a campo para facilitar a comunicação entre extensionista e agricultores, particularmente quanto à localização de diferentes partes da propriedade agrícola, a relação dessas partes com os recursos básicos, como a água, e com o relevo. Mas, agora já se reconhece que o fato de se conseguir que os agricultores façam seus próprios mapas, tem um grande valor. Isso permite, em parte, que a população local esteja livre das convenções e restrições das formas "profissionais" de elaboração de mapas.

*“[...] um sistema passou a significar um todo integrado cujas propriedades essenciais surgem das relações entre suas partes, e “pensamento sistêmico, a compreensão de um fenômeno dentro do contexto de um todo maior. Esse é de fato, o significado raiz da palavra “sistema”, que deriva do grego synhistanai “colocar junto. Entender as coisas sistematicamente significa, literalmente, colocá-las dentro de um contexto, estabelecer a natureza de suas relações.” (CAPRA, p. 41, 1996).*

O convívio com os agricultores permitiu observação da paisagem, registro fotográfico e entrevistas para a compreensão dos fluxos de entrada e saída nos agroecossistemas estudados, e assim a percepção das diferenças entre um país e outro, quanto a complexidade nas relações internas e externas aos NSGA. Já o convívio com as famílias estudadas permitiu o registro da quantidade de membros que moram nos NSGA, a respectiva formação profissional destes, e como atuam homens com relação a gênero e atribuição de ofícios; bem como aspectos relacionados à história da região, como fundadores e histórico agrícola.

O contexto externo aos agroecossistemas como mercado e políticas de acesso foi descrito pela prática de modelização assim como por meio de visitas técnicas a mercados e feiras. As modelizações foram feitas em papel, pelos próprios agricultores, dentro dos seus próprios agroecossistemas. Utilizaram canetas pretas, azuis e vermelhas para distinção dos fluxos dos NSGA. Sem utilização prévia de um modelo específico, a liberdade de elaboração pelos agricultores permitiu as descrições das relações existentes nos seus agroecossistemas, de forma progressiva e não tendenciosa.

A pontualidade na intervenção com os agricultores foi característica deste trabalho, devido à viabilidade do método dentro das variáveis tempo e localização geográfica. O tempo de um dia para cada visita, considerou a praticidade da intervenção, para acesso aos agroecossistemas e tempo dos agricultores para se desprender das suas atividades de rotina.

### 4.1 A Prática do Método

#### 4.1.1 Agroecossistema convencional – Argentina (NSGA1)

Em uma unidade de produção em região de montanha em AlpaCorral, vive o casal com média de 40 anos e uma filha, em uma área de 400 a 600 ha. Com relação às observações internas a este agroecossistema, verificou-se que ocorria a contratação de serviços de maquinário e que as sementes utilizadas eram transgênicas e adquiridas no mercado informal, visando reduzir custos. Não se declaravam como agricultores e sim como produtores de gado.

A origem familiar do NSGA1 remonta a época da colonização espanhola, sendo a primeira atividade criação de ovelhas, em 1950, a partir da década de 1950, bovinocultura e

produção vegetal (pouca) a partir de 1952, com predomínio de milho no verão, e trigo e aveia no inverno. Em 1996 essa produção vegetal passa a ser mais expressiva na unidade de produção, ocupando 40 ha, com atividade pecuária, vide figura 9. Isto ocorreu após a morte da avó do marido do NSGA1, a qual afirmava que a aveia e a soja matavam o solo. Afirmaram que conseguiam utilizar as sementes de soja de segunda geração, mas que com o milho isso não era possível. Toda a produção de soja era destinada ao mercado e o milho ia para os animais. Acrescentaram ainda que perderam suas sementes crioulas devido a tratamento químico do solo e que em 2015 tiveram problemas na gestão da unidade de produção devido a chuvas intensas e concentradas.



**Figura 9.** Produção de gado de corte, NSGA1.

Foto: Ferreira, (2017)

Na pastagem para o gado, cultivam, ainda, alfafa (*medicago sativa*) e sorgo forrageiro (*sorghum bicolor*) em rotação de cultivos com a soja (*glycinemax*) e o milho (*zeamays*), para que as áreas de produção se recuperem, incluindo talhões em pousio no verão, vide figura 9. O produtor relatou considerar que trabalhos coletivos são utópicos. Revelou que a área pertencia à sua mãe e, apesar de ter três irmãos, só ele com sua família morava na unidade de produção, que era gerenciada por ele. Parte da lucratividade era destinada a sua mãe na forma de aluguel da terra.

A aquisição das sementes, no processo de produção do milho e da soja, se dá a partir do sistema de contrato. Parte do lucro na produção é utilizada, portanto, para pagar o próprio contrato, como com o gasto no contrato para aquisição de sementes e para compra dos animais para a pecuária. Até o ano de 2015 fabricavam doces, não o praticando mais, pois não há diversidade de produção. O produtor demonstra vontade de ter sistema mais complexo, com hortas, galinhas, coelhos e frutíferas, para trazer mais estabilidade. O fator impeditivo para modificação no sistema condiz à tradição na pecuária de corte atrelada à relação de



dependência com aquisição de sementes para o cultivo de alfafa e sorgo forrageiro, por sistema de contrato.

A baixa diversidade do sistema restringe as possibilidades de mercado resultando, no baixo retorno econômico, sendo o lucro atrelado somente a venda de gado bovino. A mulher no NSAG1 não participa dos processos de produção, as tomadas de decisão e o trabalho são apenas do homem. À mulher são atribuídas as funções domésticas, incluindo cuidados com a filha, além do quintal da casa.

O produtor desse sistema formou-se em Agronomia no ano de 2004, quando implantou a unidade de produção numa área de baixa produtividade. Para a formação da pastagem para a produção de gado de corte realizou, inicialmente, a queima do pasto, prática conhecida na Argentina “restrojos”, posteriormente, a pastagem foi mantida em campo natural. Na região, observa-se ocorrência expressiva de cultivos de milho, soja e de formação de pastagem para pecuária, vide figura 10.



**Figura 10.** Formação de pastagem para o gado, cultivo de alfafa (*Medicagosativa*) e sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), Argentina (NSGA1).Foto: Ferreira, (2017)



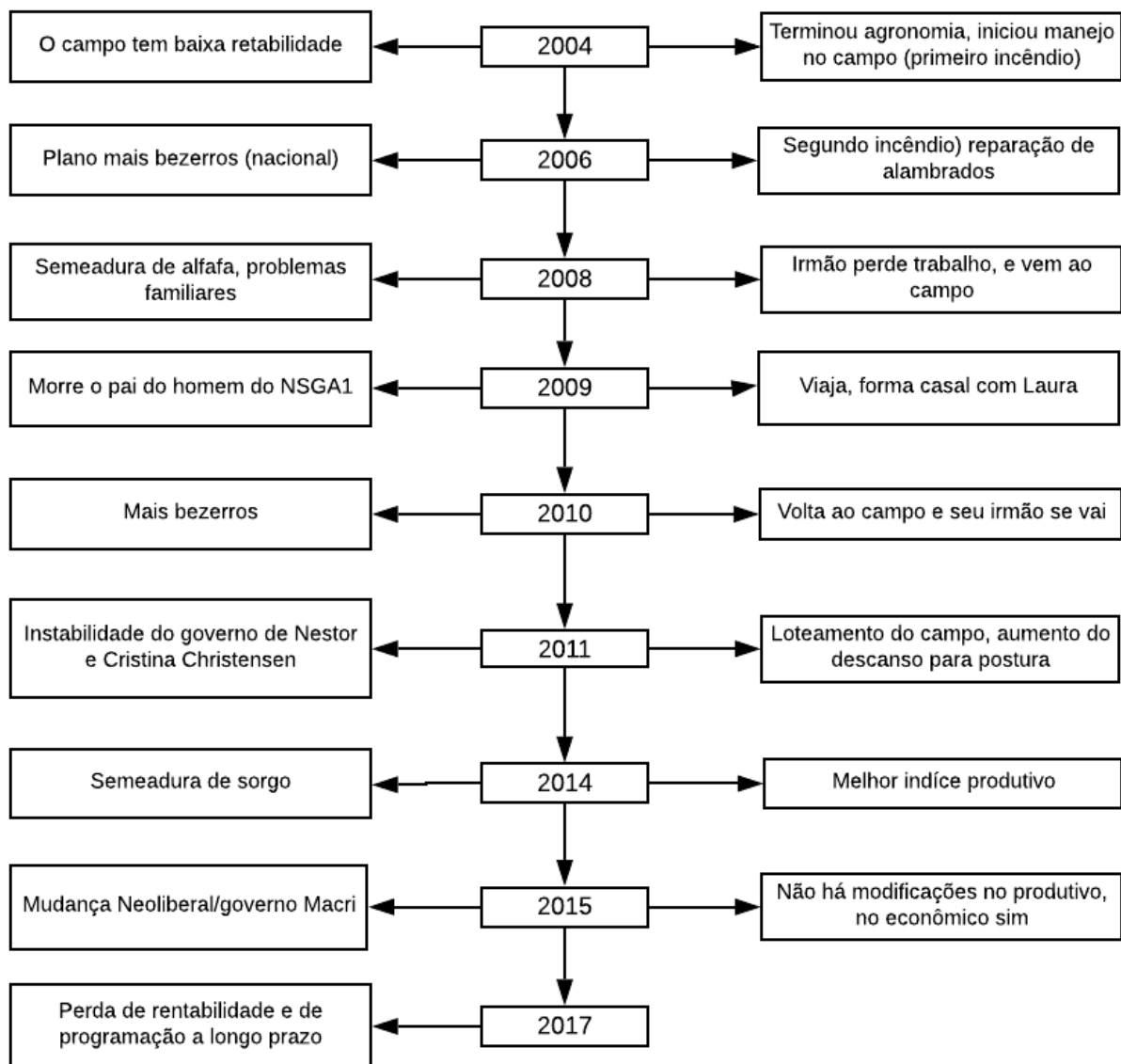
**Figura 11.** Os campos presentes na paisagem no caminho para unidade de produção convencional argentina (NSGA1).

Foto: Ferreira, (2017)

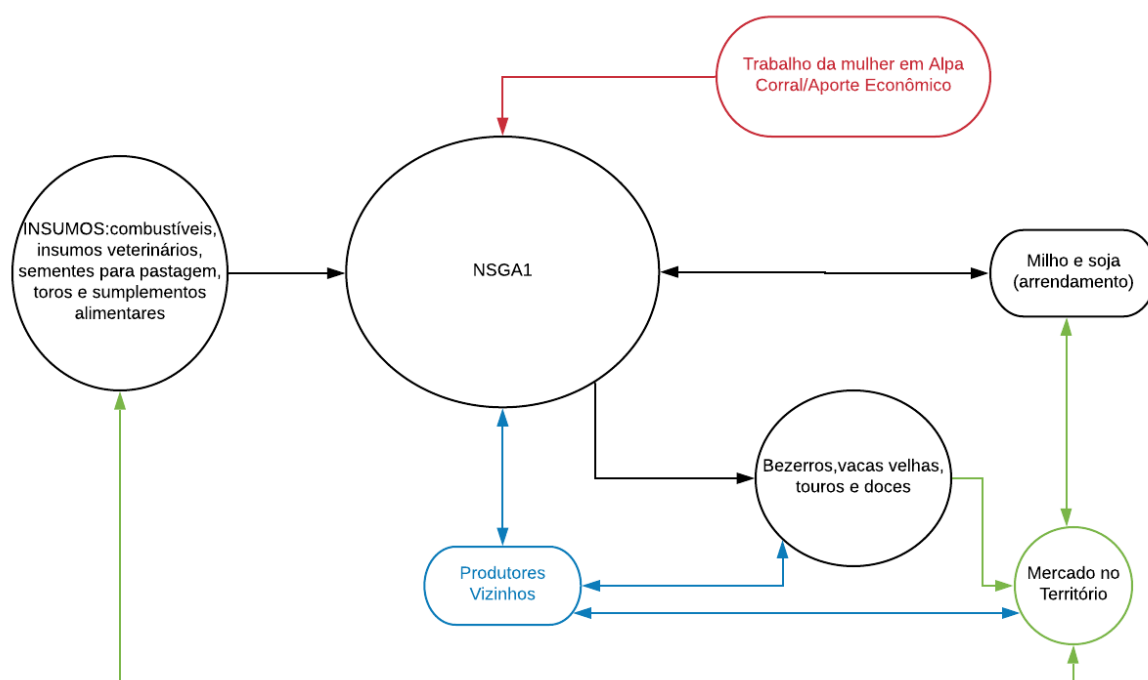
Em 2006 inserem modestamente no “Plano Mas Terneros”, quando semeiam alfafa (*Medicago sativa*). Esse programa lançado em Santa Fé, na Argentina nesse ano tinha o objetivo de oferecer a assistência técnica e melhorar a eficiência do gado de corte (InfoCampo 2019). Em 2009, por questões familiares o produtor vai para a cidade e lá se casa. Retornando ao campo em 2010, quando então reiniciam o plano “Mas Terneros”. Em 2011 com o governo de Nestor e ChistinaKishiner atingem estabilidade. Em 2014 semeiam sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*). Em 2015 (governo Macri) há perda de rentabilidade e perda de programação em longo prazo. Em 2011 faz lotes no campo e é quando tem o maior índice reprodutivo. De 2015 a 2017 não há modificações na produção, mas perdem rentabilidade.

O NSGA1 tem relação de compra e venda com produtores vizinhos, comercializam o gado de corte, touros, vacas e também doces, milho (*zeamays*) e soja (*glycinemax*). Já os insumos, tais como, combustível, medicamentos de uso veterinário, suplemento alimentar e sementes para pastagem, são adquiridos no mercado local. As figuras 12 e 13 ilustram as linhas de tempo e digrama de fluxo do NSGA1. Na tabela 3 estão relacionados os fatores limitantes e favoráveis do NSGA1.

## LINHA DO TEMPO NSGA1



**Figura 12.** Linha do tempo (NSGA1): 2004 a 2017  
Ferreira, (2017)



**Figura 13.** Diagrama de fluxo (NSGA1).  
Ferreira,(2017)

**Tabela 3.** Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA 1.

Fatores Limitantes	Fatores favoráveis
Aquisição de combustível.	Trabalho da mulher
Suplemento de alimentos vindos de fora do território.	Venda de bezerros, bois e vacas, doces dentro do território.
Sementes para pastagem.	Gado em pastagem natural.
Insumos.	

#### 4.1.2. Agroecossistema agroecológico – ARGENTINA NSGA2

Trata-se de uma chácara agroecológica que foi visitada, em 22 de novembro de 2016, na qual mora um casal, vide figura 14. Apresentava experiência com agricultura orgânica desde 2010 em unidade de produção com área de 34 hectares, sendo 13 ha de campos cultiváveis e 21 ha de área com vegetação nativa. A esposa é professora de matemática no Colégio estatal Escola Rural Domingo Faustino Sarmiento de AlpaCorral, e também responsável pelas seguintes atividades na unidade de produção: horta, fabricação de doces, envasamento de mel e comercialização. Além disso, compartilhava com o marido a tomada de decisões e gerenciamento da unidade produtiva como um todo.

O produtor informou ser técnico em agroecologia com dedicação exclusiva à unidade de produção, onde atuava em todos os segmentos: cultivos, beneficiamento e comercialização, sendo o responsável pela coordenação das diretrizes agroecológicas gerais utilizadas na sua Unidade de Produção.

O agroecossistema representado pelo NSGA2 é uma chácara agroecológica conduzida com base nas normas da agricultura orgânica. Em geral no outono-inverno cultivavam aveia (março a outubro) e pastagem para gado de corte, enquanto que no período de primavera-



verão (novembro a março) cultivam milho e sorgo. Após a colheita, os resíduos desses cultivos serviam para alimentar o gado bovino de raças de origem britânica: Hareford e Aberdeen para produção de leite e carne.

Adquiriram a propriedade em 2002 através de empréstimo e trabalharam desde então com apicultura. Em 2003 compram vacas para investir na produção de gado e iniciaram o cultivo de hortas. Em 2004 fizeram um poço e um moinho para terem acesso à água. Em 2005 iniciaram o cultivo de frutíferas e comercializaram os primeiros bois. Em 2006 com o grupo de agricultores do INTA e UNRC, coordenado por Cláudio Sarmiento, conseguem apoio para agricultura familiar. Nesse mesmo período compram tratores. Em 2009 pagaram o empréstimo que utilizaram para aquisição do terreno. No ano seguinte, em 2010, iniciaram o cultivo de hortaliças para autoconsumo. Em 2011 e 2012 o produtor do NSGA 2 coordena grupo de produtores. Compram vacas nessa época e mantêm como atividades principais, o gado e apicultura. Em 2013 o NSGA 2 passa a se chamar “Buen Vivir”, praticam menos agricultura e mais pastagens.



**Figura 14.** O agroecossistema NSGA2.

Foto: Ferreira (2016)

Em 2015 o presidente Macri estabelece uma política neoliberal, sendo que nesse mesmo ano começam a participar de feiras, continuando a participar do grupo de produtores sem apoio estatal. Em 2016 continuam a participar de feiras, mas com o aumento da inflação, de tarifas e de desocupação, a comercialização cai muito e em 2017 o grupo decide não participar mais do programa “Cambio Rural”.

Segundo o produtor, não havia cadeia de comercialização para carne orgânica na província de Córdoba. Este relatou ainda que o maquinário que utilizavam era antigo, pois não havia disponibilidade de máquinas e equipamentos novos destinados a agricultura

familiar com características que permitissem o trânsito nas estradas e áreas de cultivo nos ambientes de montanha locais na região de AlpaCorral.

Na propriedade havia grande diversidade de espécies para chás e para a pastagem de abelhas (*apis melífera*), dentre esses, merece destaque o pasto de algarroba (*prosofischilensis*), que também era utilizado para alimentação animal.

Os solos da unidade produtiva do NSGA2 eram arenosos nas áreas mais baixas e argilosos nas áreas mais altas, onde apresentavam coloração escura e maior fertilidade, a qual era associada a característica da região, com a reciclagem de nutrientes por espécies arbóreas nativas típicas das áreas mais altas da unidade de produção. Nessas mesmas áreas, porém, tinha problema com a acácia negra (*acaciadecurrens*), espécie de origem australiana, que precisava ser cortada constantemente devido a sua grande capacidade invasora.

A água era um fator limitante, tendo sido necessário perfurar um poço de 60 metros, o qual apresentava característica salobra, que atendia a demanda do gado, mas era inadequada para a horticultura. Apesar disso, produziam plantas condimentares e medicinais dentre as quais, lavanda (*lavandulasp*), alho (*alliumsativum*), tomillo (*thymusvulgaris*), bem como frutíferas: pêssego (*prunus pérsica*), maçã (*malus domestica*), siriguela (*spondiaspurpurea*), pêra (*pyrus comunis*), marmeleiro (*cydonia oblonga*), figo (*ficuscarica*).

Os produtos do NSGA2 não passavam pelo processo formal de avaliação da conformidade orgânica. Eram identificados como agroecológicos, com a garantia do produto sendo atestada pela relação direta com o consumidor. Segundo o produtor estes produtos são certificados pelo próprio grupo e têm a confiabilidade do consumidor, mesmo com a lei estadual de produção orgânica de 1990 que reconhece autonomia a empresas certificadoras. A figura 15 apresenta alguns produtos agroecológicos comercializados por NSGA2.



**Figura 15.** Produtos agroecológicos NSGA2.

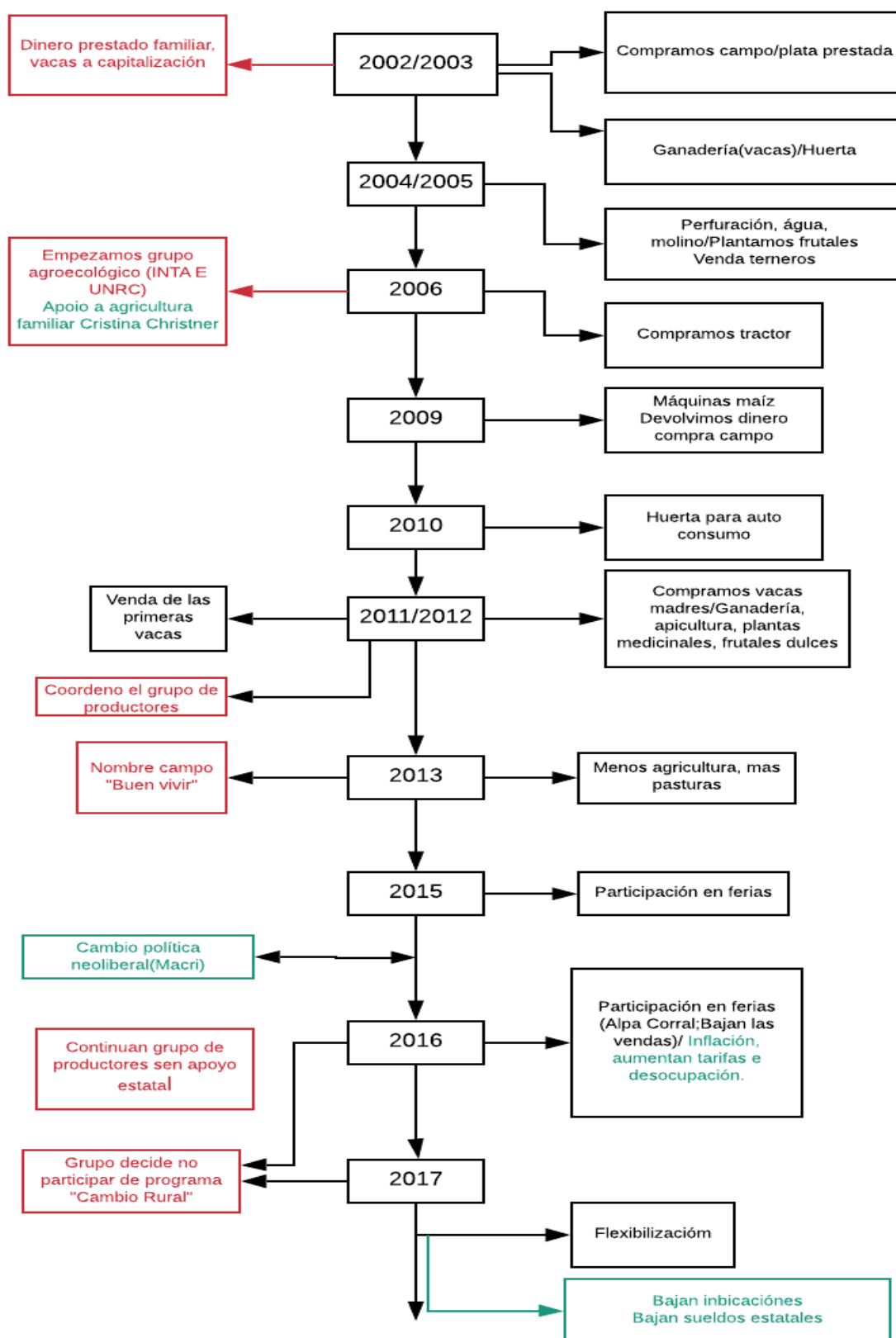
Foto: Ferreira, (2017)

Com o crescente número de agricultores orgânicos, surgiu a necessidade de uma certificação orgânica nacional na Argentina, segundo a FAO (s/d), entre as primeiras certificadoras orgânicas configuravam aquelas que atualmente reúnem um número maior de membros, como ARGENCERT. No começo de 1990, devido à falta de uma legislação nacional se aplicaram normas internacionais reconhecidas (como as formuladas pela IFOAM).

A base principal do manejo fitossanitário no início do NSGA2 era preventiva, principalmente com a seleção nos campos de cultivo de plantas resistentes, para colheita de sementes das variedades “crioulas” de milho (*zeamays*). As sementes de aveia (*avena sativa*) e sorgo (*sorghum bicolor*) eram adquiridas no comércio de Rio Cuarto.

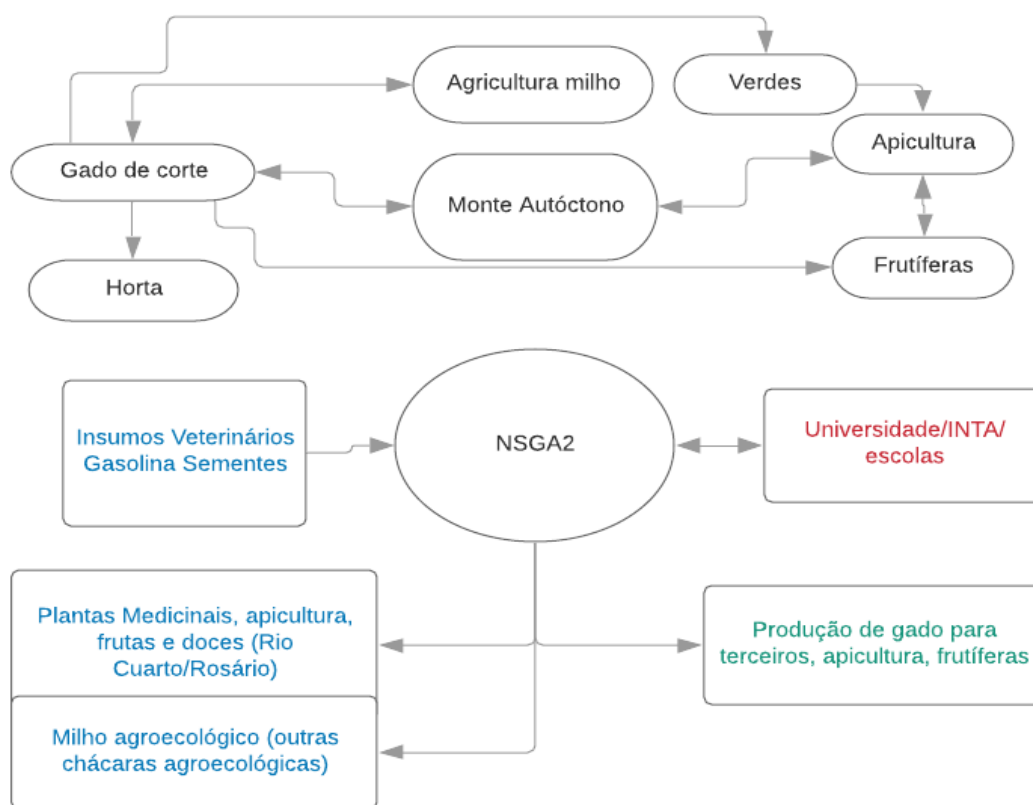
As figuras 16 e 17 ilustram a linha de tempo e digrama de fluxo do NSGA2.

O NSGA2 apresenta interações com o INTA e com a Universidade de Rio Cuarto. Em síntese, este agroecossistema busca a diversidade de produção, com o cultivo de plantas medicinais, apicultura e milho (*zeamays*) e horticultura, de forma integrada. O esterco oriundo do gado (pasto nativo) é utilizado na horticultura. A diversidade de produção na horticultura favorece a criação de abelhas nativas e estas favorecem a produção de frutíferas.



**Figura 16.** Linha do Tempo de NSGA2. Ferreira, (2017)





**Figura 17.** Diagrama de Fluxo de NSGA2. Ferreira, (2017)

Na tabela 4 estão listados os fatores limitantes e favoráveis à produção no NSGA2. Verifica-se se que os fatores limitantes ao NSGA2 estão relacionados com a distância de Alpa Corra a Rio Cuarto: aquisição de combustível, de sementes e de insumos veterinários. Entretanto a relação com o INTA e UNRC propicia avanços na produção agrícola. Além desse aspecto, o fato da produção ser agroecológica favorece a diversidade e aumenta a oferta de produtos para o mercado.

**Tabela 4.** Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA 2.

Fatores Limitantes	Fatores favoráveis
Aquisição de combustível.	Relação com o INTA, com a UNRC e escolas
Insumos veterinários.	Mercado dentro do território
Sementes "verdes"	Diversidade de produção (frutíferas, gado e apicultura)
	Mercado fora do território (plantas medicinais, mel, doces e milho).

#### 4.1.3. Agroecossistema convencional em transição Brasil (NSGA3)

A visita para coleta de dados do agroecossistema convencional no Brasil (NSGA3) ocorreu em 24/07/2018, em uma unidade de produção localizada na Fazenda Rio Grande, na

parte sudoeste do município de Nova Friburgo, RJ. A região é característica de ambientes de montanha, com 3,5 ha, sendo 2,5 ha utilizados para a produção de hortaliças, vide figura 18.



**Figura 18.** Vista geral de paisagem de ambientes de montanha Nova Friburgo, RJ – Brasil  
Foto: Ferreira, 2018

De acordo com NETTO (2013),

*"a zona de amortecimento do PETP em Campo do Coelho [...] localiza-se no município de Nova Friburgo cuja sede está a 22°16'55'' de latitude sul e 42°31'52'' de longitude oeste, encontra-se a 846 m de altitude que dista 136 km da capital do estado. [...] Até a década de 1970, praticava-se a agricultura de subsistência, e o excedente era comercializado basicamente para Nova Friburgo e comunidades próximas de Campo do Coelho, no município de Teresópolis. Até a década de 1960, [...] algumas propriedades rurais se dedicavam a outras produções agrícolas, como fumo, mel e flores [...], até meados do século XX, se cultivava flores."*

No agroecossistema em questão, morava a família responsável pela unidade de produção e as famílias de dois empregados registrados em carteira de trabalho. O marido e a esposa dedicavam-se exclusivamente às atividades do sistema de produção. Os filhos (dois homens e uma mulher) o faziam no período de férias escolares, sendo que a filha apoiava também aos sábados na comercialização de produtos em feira local. O casal participava ativamente de associações, movimento de agricultores e grupos de produção, inclusive com a esposa ocupando a presidência da associação local.

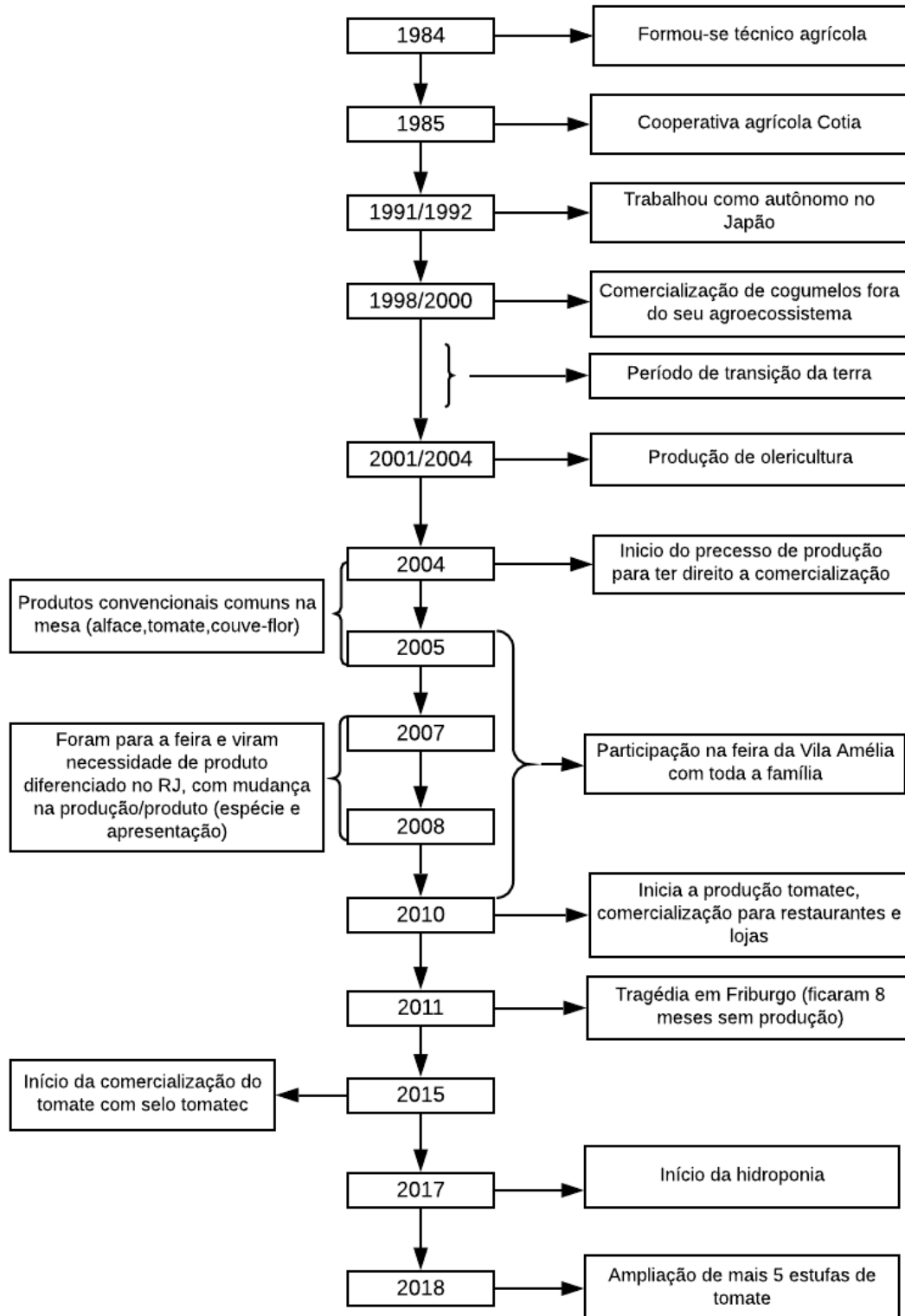
Na linha do tempo, representada na figura 19, tem-se a trajetória do NSGA 3. Em 1985 o marido e produtor rural, formado em técnico agrícola trabalhava na cooperativa agrícola COTIA. Em 1991 a 1992 ambos foram para o Japão e se organizaram financeiramente para adquirir a unidade de produção, o que ocorreu em 2000. Iniciaram então as atividades agrícolas com a produção de couve-flor (*brassicaoleracea*), tomate (*solanumlycopersicum*) e alface (*lactuca sativa*) sob sistema de cultivo convencional, com estratégia de comercialização através de intermediários. Foi um período difícil em que se somou a pouca experiência como agricultor, o resultado econômico comprometido pela baixa remuneração que conseguiam obter pela produção, a qual precisavam ainda repartir com os meeiros. Em 2004 e 2005 iniciam o processo de produção para ter direito a comercialização. De 2005 até 2010, por sugestão da esposa, todos os sábados, a família participava de feiras no bairro Vila Amélia/Nova Friburgo/RJ, de modo a comercializarem o que produziam. Essa nova estratégia demandou o cultivo de outras hortaliças em acréscimo as que já produziam, com destaque então para ervilha torta (*pisumsativum*). Essa experiência foi fundamental para perceberem a importância de diversificarem, tanto em produtos cultivados como em estratégias de comercialização. Verificavam então as demandas através do diálogo com os consumidores. Entre 2007 e 2008, iniciaram mercado diferenciado na cidade do Rio de Janeiro/RJ com mudança na produção e produto.

No ano de 2010, inicia a produção de tomate no sistema Tomatec desenvolvido pela Embrapa Solos. O propósito do sistema é o melhoramento do cultivo do tomate de mesa através de boas práticas agrícolas. As principais práticas que estão envolvidas na produção são a fertirrigação por gotejamento, o ensacamento de pencas, a utilização de fitilho nas lavouras e o manejo integrado de pragas (EMBRAPA.BR). Com a produção de tomate pelo sistema Tomatec, passaram a comercializar o produto em restaurantes e lojas até o ano de 2011 quando acontece a tragédia ambiental no município de Nova Friburgo/RJ. Em janeiro de 2011, a Região Serrana Fluminense sofreu forte impacto ambiental em decorrência de fortes chuvas, sendo Nova Friburgo o município mais atingido. Na ocasião o NGS3 foi fortemente atingido com queda de barreiras e inundação das principais áreas de cultivo ficando oito meses sem produção. Assim, criou-se um problema de descontinuidade na estratégia de comercialização então utilizada. A retomada ocorreu com a construção de novas estratégias produtivas e de comercialização, adequadas ao processo paulatino de reabilitação das áreas de cultivo.

O agroecossistema passou então a seguir cronograma de produção estabelecido de acordo com as novas estratégias de comercialização, que determinaram a necessidade de ampliar a diversidade de espécies na produção de hortaliças, visando atender, durante todo ano, mercado específico do PNAE. Dentre as espécies plantadas, destacam-se a cebolinha (*alliumschoenoprasum*) e bem como o nirá (*alliumtuberosum*), espinafre (*spinaciaoleracea*), mostarda chinesa (*brassicajuncea*), chinguensai (*cajanuscajan*), pacchoi (*brassica rapa subsp. chinensis*), nigauri (*momordicacharantia*), couve rábano (*brassicaoleraceagongyloidesgroup*) e aspargo (*asparagusofficinalis*) visando o comércio de produtos e restaurantes da culinária japonesa e chinesa. Para viabilizar o atendimento dessa demanda possuíam caminhão, adquirido com recursos do PRONAF, com o qual realizavam dois deslocamentos semanais para o destino em questão. No ano de 2015 se dá o início da comercialização do tomate com o selo TOMATEC.

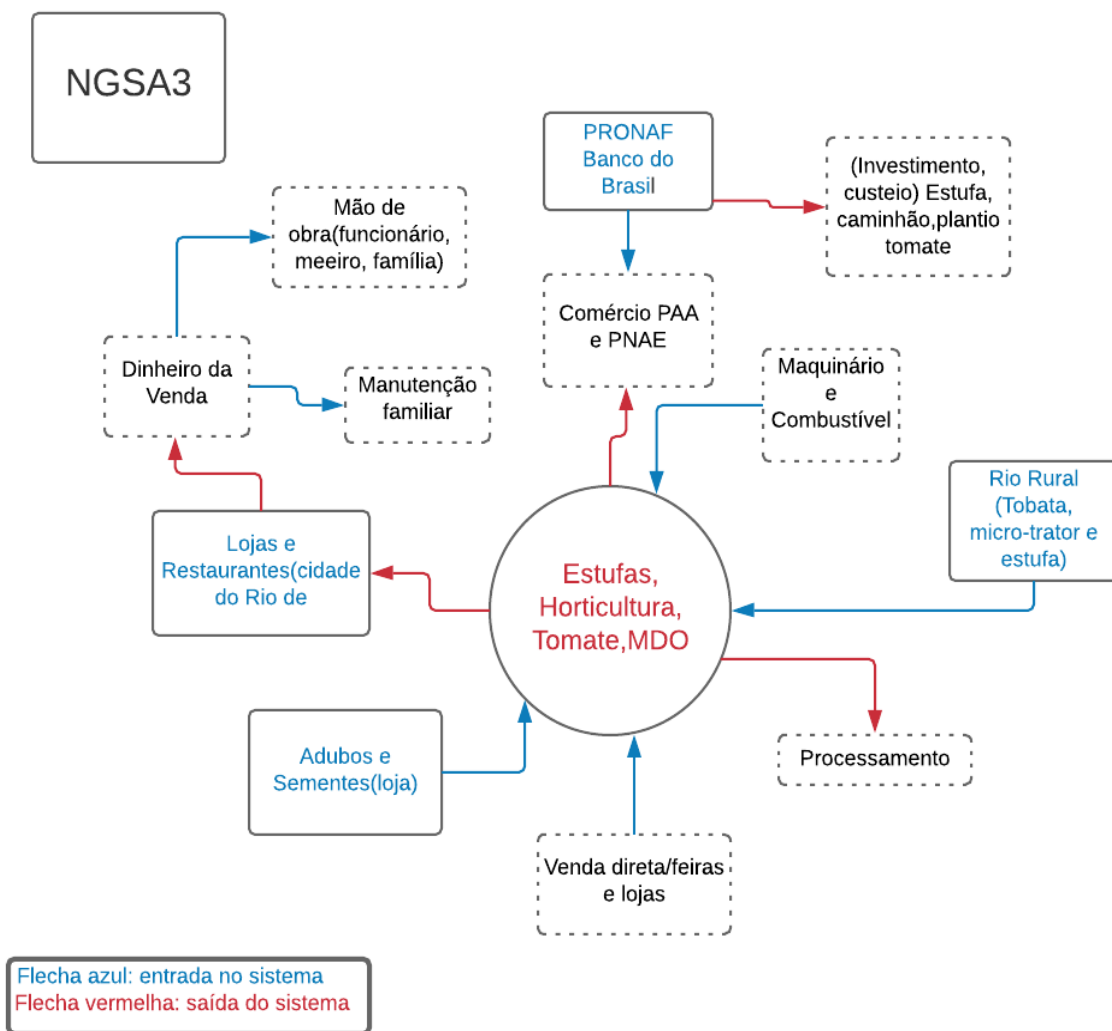
Porém, a diversificação produtiva era reduzida durante o período de primavera-verão (setembro a março), com a ocupação 10 estufas, em 1 ha, para a produção de tomate em sistema TOMATEC. No ano de 2017 iniciam hidroponia e em 2018 conseguem a ampliação de mais 5 estufas para produção de tomate no sistema TOMATEC. A figura 20 ilustra o diagrama de fluxos da unidade.

O diagrama da unidade de produção convencional brasileira tem como eixo central do agroecossistema, as estufas de tomate e a produção de produtos da culinária japonesa, os quais são geridos pelo marido e pela esposa. Além do maquinário, os insumos que entram de fora do agroecossistema são adubos, sementes e combustível, adquiridos no mercado o município.



**Figura 19.** Linha do Tempo de NSGA3. Ferreira (2018)

Os tomates são comercializados diretamente à restaurantes, feiras e lojas na cidade do Rio de Janeiro. O dinheiro com a venda dos tomates é utilizado para pagar funcionário, manutenção e para necessidades básicas da família, ou seja, retorna para o próprio agroecossistema. O projeto Rio Rural, disponibilizou recurso não reembolsável, fornecendo micro-tractor e estufa. O PNAE e o PAA são programas que auxiliam a comercialização dos tomates neste agroecossistema. O PNAE trata-se do planonacional de alimentação escolar que, segundo o FNDE, para a alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. O repasse do governo federal para o PNAE aos estados, municípios e escolas federais, parte de valores financeiros de caráter suplementar efetuados em 10 parcelas mensais (de fevereiro a novembro) para a cobertura de 200 dias letivos, conforme o número de matriculados em cada rede de ensino. A própria sociedade fiscaliza o PNAE por meio de Conselhos de Alimentação Escolar (CAE) acompanhada pela Controladoria Geral da União (CGU) e pelo Ministério Público.



**Figura 20.** Diagrama de fluxos de NSGA3. Ferreira (2017)

A produção é destinada à rede de supermercados na cidade do Rio de Janeiro/RJ, através de contrato específico envolvendo grupo de agricultores comprometidos a utilizar a mesma base produtiva para o tomate, e frete específico contratado para essa finalidade. O excedente dessa produção era destinado à produção de molho e polpa de tomate, o qual era comercializado em feiras e lojas na cidade de Nova Friburgo, ou a venda em entreposto do

CEASA- RJ, na localidade de Conquista, vizinha a da Fazenda Rio Grande, o que também ocorria com o excedente da produção de ervilha.

A produção de mudas de tomate era terceirizada, enquanto que as demais hortaliças possuíam uma estufa específica para essa atividade, em que utilizavam substrato comercial adquiridas em lojas no próprio município de Nova Friburgo. Esse procedimento ocorria também na aquisição de produtos químicos utilizados no manejo fitossanitário, enquanto que produtos biológicos utilizados com a mesma finalidade eram adquiridos a 180 km de distância, na cidade de Seropédica, RJ.

A esposa tinha a responsabilidade de administrar o processamento do tomate (polpa e molho) e as estratégias de sua comercialização. Preferencialmente era ela quem atuava junto às redes locais e organizações sociais. Como bióloga, com mestrado em agricultura orgânica, atuava na parte técnica em conjunto com o marido, técnico agrícola, apoiando as decisões de manejo e diálogo com os empregados. Este gerenciava as estratégias gerais de produção e comercialização, incluindo o deslocamento em caminhão para a cidade do Rio de Janeiro duas vezes por semana.

Neste agroecossistema os fatores limitantes, são relacionados à aquisição de insumos externos, como adubos e sementes, assim como maquinário e combustível. O fator MDO (funcionário) também é ressaltado como limitante no NSGA3 sendo suprido, entretanto com a MDO familiar. Os programas de governos, PRONAF, e políticas públicas viabilizaram este agroecossistema, somado a acessibilidade ao mercado que é próximo.

**Tabela 5.** Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA 3.

<b>Fatores Limitantes</b>	<b>Fatores favoráveis</b>
Insumos externos: Adubos e sementes adquiridos em lojas, maquinário e combustível.	Programa PRONAF
	Política Pública
MDO (funcionário e meeiro)	Vendas em locais próximos
	MDO (familiar)
	Diversidade produtiva
	Participação da mulher
	Participação da família

#### **4.1.4 Agroecossistema agroecológico – Brasil NSGA4**

O agroecossistema NSGA4 é de um agricultor agroecológico, um homem solteiro de 41 anos, e localiza-se no bairro Cardinot /Nova Friburgo, RJ – Brasil, vide figura 21. Em 1998 ingressa na Agronomia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com o objetivo de adquirir conhecimento técnico para aplicar na propriedade da família no bairro de Sta. Cruz, no município do Rio de Janeiro. Depois de formado em 2003, trabalha na propriedade, em cooperativas e empresa de paisagismo.

A unidade de produção da família (que antes tinha pasto e depois foi cultivada com limão) foi adquirida pelo primo (médico), em 2006, para atender o desejo da mãe deste, de trabalhar com agricultura e com o objetivo de lazer. Com o falecimento do primo, o tio ao aposentar-se assumiu a unidade de produção, e desde então com foco na agricultura orgânica, com avaliação da conformidade orgânica através da Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO). Em 2007 o tio inicia a produção orgânica.

Em 2014, o tio apresentou problema de saúde que o obrigou a se afastar da atividade agrícola. Desmotivado pela falta de perspectiva na área de cultivo da família em Santa Cruz (pressão residencial, pressão industrial, violência, falta de política pública) resolve cultivar



orgânico em Nova Friburgo. Então, a convite do tio aceitou assumir o agroecossistema em questão, mantendo a vinculação a ABIO. Assumindo um contrato de comodato com o primo proprietário da área, sem pagamento de aluguel. A área de cultivo tem 0,5 ha, conduzida por ele com a colaboração de um diarista, uma vez por semana, para atividades de manejo cultural em geral, e de uma tia na colheita (uma vez por semana) e na comercialização em feira semanal.



**Figura 21.** Vista geral da paisagem de ambientes de montanha da localidade de Cardinot em Nova Friburgo, RJ – Brasil

**Foto:** Ferreira, (2018)

Em 2015 com o objetivo de produzir e comercializar, exclusivamente, olerícolas e para aumentar a eficiência do sistema, resolve reduzir o número de espécies cultivadas, eliminando variedades de baixa aceitação comercial, bem como decide retirar os pés de limões (*citrus limonium*), e figos (*ficus carica*).

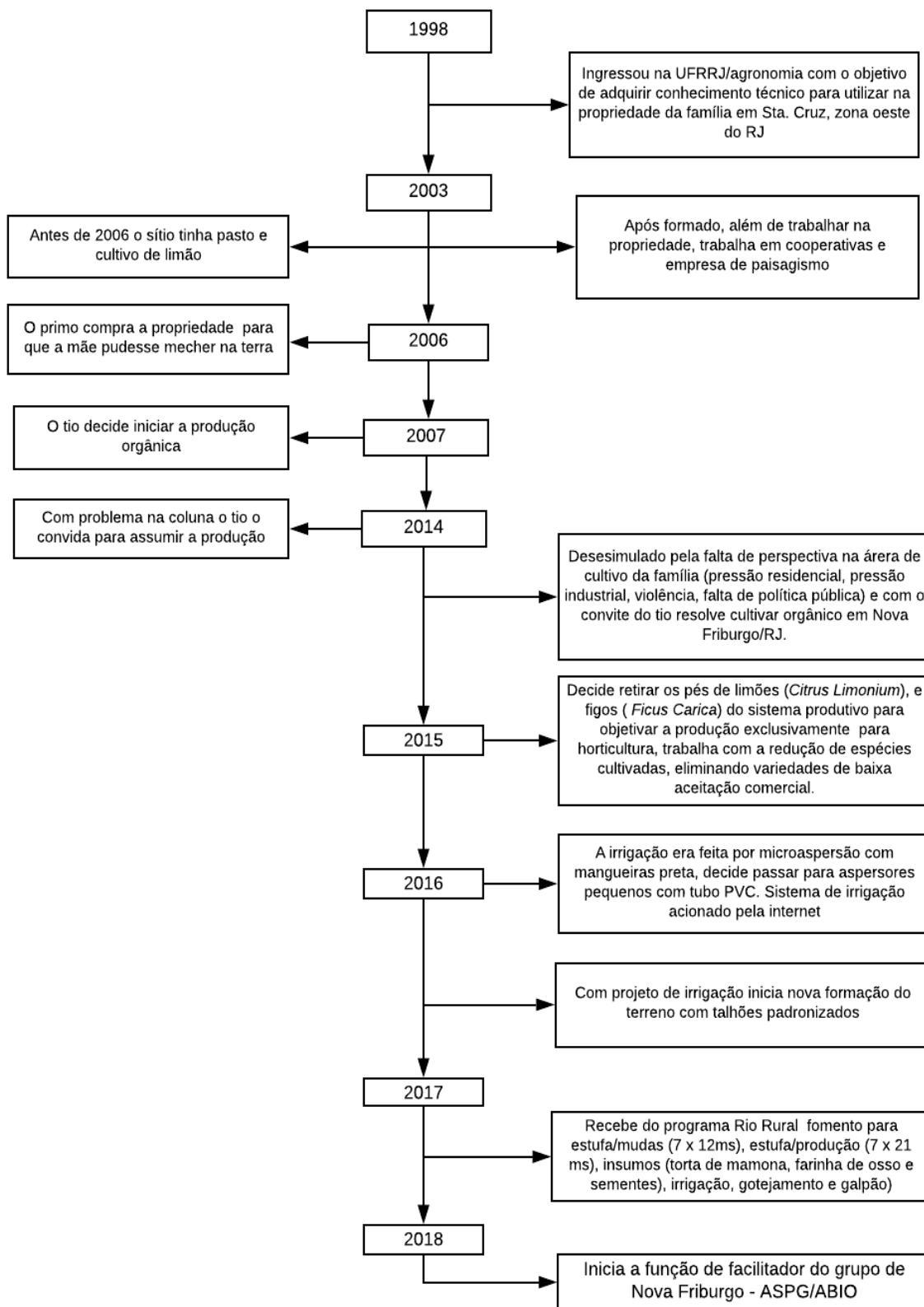
Com a adoção pelo ABIO do Sistema Participativo de Garantia (SPG), o NSGA4 passou a integrar o grupo do Núcleo de Nova Friburgo do SPG-ABIO<sup>1</sup>, sendo o agricultor em questão ocupante da função de facilitador desse grupo.

O Mercado do NSGA4 são feiras mistas na Vila Amélia/ Nova Friburgo-RJ, e entrega em domicílio em Nova Friburgo. Quanto a acesso a políticas públicas, possui DAP, mas não acessou o PRONAF, utilizou recursos do Programa Rio Rural para, aquisição de estufa, sementes, irrigação e para a construção de um galpão para embalagem dos produtos e venda.

---

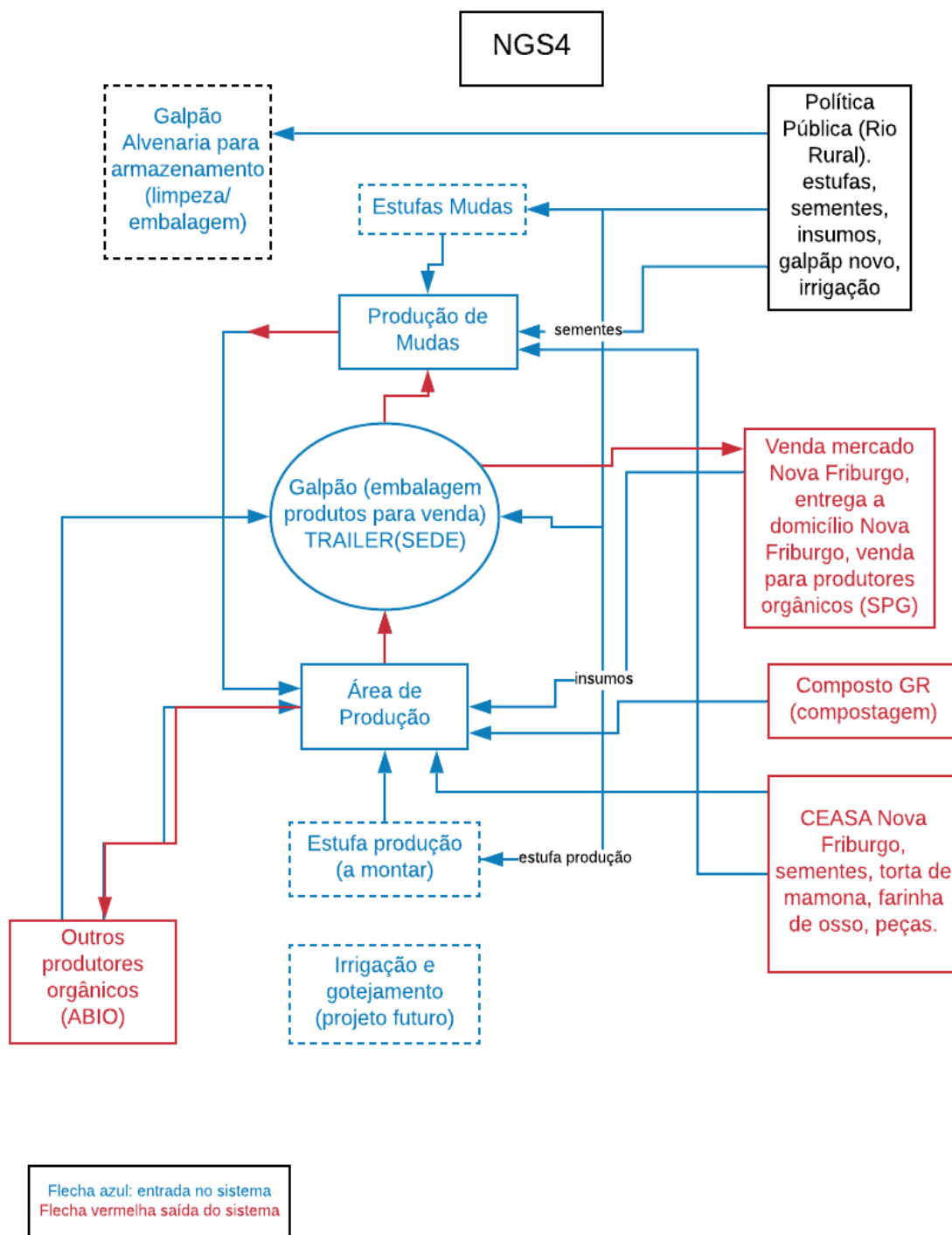
<sup>1</sup> <sup>4</sup> SPG – ABIO. É Sistema Participativo de Garantia – Associação dos Produtores Biológicos do estado do Rio de Janeiro. O SPG é o sistema baseada na confiança, na articulação em rede e no controle social, que fazem aumentar a qualidade da produção orgânica, fortalecendo as relações. Não só no campo mas também entre o campo e a cidade. Não é só um sistema participativo, um sistema de certificação. É também uma forma de propiciar a troca de conhecimentos entre os produtores e também entre os produtores e os consumidores na cidade.

As figuras 22 e 23 ilustram a linha de tempo e digrama de fluxo do NSGA4. Na tabela 4 estão relacionados os fatores limitantes e favoráveis do NSGA4.



**Figura 22.** Linha do tempo NSGA4. Ferreira, (2019)





**Figura 23.** Diagrama de fluxos (NSGA4).  
Fonte: Ferreira, (2019)

A partir do diagrama de fluxo do NSGA4, pode ser observado, no núcleo deste agroecossistema, o galpão para embalagem dos produtos e venda. A sua área de produção próxima ao núcleo central é onde o agricultor tem como projeto montar uma estufa e um sistema de irrigação por gotejamento. Saem da área de produção produtos orgânicos exclusivos do SPG/ABIO, de onde retorna ao agroecossistema produtos para comercialização, vide figura 24. Próximos ao galpão são produzidas mudas de olerícolas utilizadas diretamente

na sua área de produção. Para a produção, utiliza composto GR de Campos do Goytacazes, vindo, portanto, de fora do agroecossistema.

O NSGA4 tem autonomia na produção de mudas e faz venda direta para produtores orgânicos, em que a proximidade ao mercado e venda direta favorecem a saída de produtos neste agroecossistema.



**Figura 24.** Produção de mudas de olerícolas orgânicas em NSGA4.  
Foto:Ferreira, (2018)

**Tabela 6.** Fatores limitantes e favoráveis ao NSGA 4.

<b>Fatores Limitantes</b>	<b>Fatores favoráveis</b>
Relação aos insumos externos: composto GR, vindos do CEASA (sementes, torta de mamona, farinha de osso, peças).	Material propagativo (de outros produtores orgânicos exclusivos da SPG ABIO)
Falta de um galpão para alvenaria(armazenamento, limpeza e embalagem.)	Produção de mudas
	Vendas a domicílio
	Venda para produtores orgânicos (SPG)
	Política Pública do programa Rio Rural

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos ambientes de montanha estudados foram identificadas oportunidades em alguns NSAG e restrições em outros a avançarem para a inserção das práticas agroecológicas. Nos agroecossistemas avaliados, a aquisição de insumos ocorre fora do agroecossistema, o que resulta na limitação à promoção da sustentabilidade dos sistemas.

O levantamento participativo, a partir da base metodológica modelização dos agroecossistemas (AS-PTA, s.d), possibilitou a aproximação com os núcleos territoriais para obtenção e análise de informações e dados sobre os agroecossistemas, e assim a sistematização das percepções sobre fatores favoráveis e desfavoráveis à agricultura familiar em ambientes de montanha, de forma sistêmica, a partir dos fluxos econômicos e ecológicos dos sistemas de produção familiares estudados na Região Serrana Fluminense/RJ/Br e Alpa Coral/Arg.

A partir da modelização, observou-se que os produtores tinham uma formação profissional, mas que isso não foi determinante para definir a complexidade, representada pela maior quantidade de fluxos nos diagramas. Por outro lado, observou-se que a maior participação da mulher, coincidia com os sistemas mais complexos e o agroecossistema mais estável do ponto de vista produtivo e econômico; o que indica um aspecto fundamental a ser trabalhado numa proposta agroecológica.

O agroecossistema NSGA1 apresentou fator limitante à promoção da sustentabilidade do sistema, a dependência de contrato de serviços, somado ao fato de não haver interação com outros órgãos como a Universidade Nacional de Rio Cuarto (UNRC) que fomentassem a produção de gado. O agroecossistema NSGA2, por exemplo, interage com o INTA e a UNRC e recebe apoio técnico desses, o que favorece a diversidade do sistema, aspecto fundamental representando um dos princípios básicos da agroecologia.

Os dois agroecossistemas avaliados no Brasil, o NSGA 3 e NSGA4, comercializam em mercados locais, sendo que as políticas públicas através dos programas PAA/PNA e PRONAF e SPG-ABIO, respectivamente, foram fundamentais para o avanço tecnológico dos agroecossistemas. Contudo, considerando que ambos são dependentes da demanda do mercado e que no NSGA3 existem poucas pessoas envolvidas na produção orgânica, não tem condições de ampliar as suas atividades, como por exemplo, a reciclagem e a produção de composto na própria propriedade. No NSGA4, contudo, embora tenha uma proprietária com conhecimento de cultivo e comercialização de produtos orgânicos, e seja favorável à produção agroecológica, entende a dificuldade do marido e produtor em se ajustar a esse sistema. Isto é, o sistema demanda mais trabalho e sofre pressão do manejo fitossanitário da produção convencional da vizinhança.

Em comum a todos os agroecossistemas de montanha estudados, aparece como limitante a aquisição de sementes e insumos. Esta característica limitante deve ser trabalhada pelas instituições de pesquisa para que os agricultores de montanha nos dois países tenham maior autonomia ecológica e econômica dentro dos seus agroecossistemas.

As instituições de pesquisas, bem como as políticas públicas em ambos os países foram determinantes para o desenvolvimento dos agroecossistemas agroecológicos nos ambientes de montanha.

Com a proximidade dos atores, assim como das suas realidades, seus anseios e das suas propostas, a partir do diálogo a metodologia análise de agroecossistemas representou um instrumento importante para diálogos, pesquisas e ações que tenham como objetivo o

desenvolvimento rural sustentável de regiões de montanha, somado a possíveis contribuições para as políticas públicas e institucionais, bem como a elaboração e implantação de projetos socioambientais. Isso tendo em vista que a utilização de modelos para a representação esquemática da estrutura e do funcionamento dos sistemas de produção facilitou a visualização de diferentes informações envolvidas no processo produtivo, como aquisição de insumos, diversidade de produção, comercialização e a participação da mulher nos mesmos.

Considerando as peculiaridades quanto à construção social de cada comunidade, e a maneira como se relacionam com o meio, as práticas agroecológicas devem ser incentivadas por políticas que viabilizem apoio técnico e arranjos produtivos e mercados. Elas podem ir além de conceitos que apoiam o mercado, incluindo valores sociais, culturais, e preservação ambiental de forma a apoiar outras ações produtivas de base sustentável em ambientes de montanha.

Considera-se que a metodologia utilizada no presente trabalho representou um instrumento comunicativo e que poderia ser utilizada para futuras análises agroecossistêmicas nas regiões de montanha, de forma que estas sejam elaboradas, por profissionais preparados e em acordo com os atores locais, fortalecendo a sustentabilidade das práticas ambientais e econômicas, as variáveis presentes nos diagramas de fluxo, resultantes agregadas dessas análises, expressas por meio da análise sistêmicas, foi de valia para a comparação entre Brasil e Argentina, considerando os diferentes aspectos com relação, a economia, ecologia e economia.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIORJ.ORG. Associação dos Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em [www.abiorj.org/o-spg-explicado/](http://www.abiorj.org/o-spg-explicado/) (Acesso em 18/01/2019)
- AGENDA 21 NOVA FRIBURGO. Disponível em: [www.agenda21novafriburgo.com.br/o-municipio/](http://www.agenda21novafriburgo.com.br/o-municipio/)(Acesso em 14/05/2015)
- ALMEIDA, J; MACHADO, J.(Orgs). Desenvolvimento rural no Cone Sul. Desarrollo rural enelConoSur. Porto Alegre: Associação Holos Meio Ambiente e Desenvolvimento,2009. Trabalhos apresentados no workshop internacional “Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural no Cone Sul”, 2007.
- ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Editorial Nordan-Comunidad, 1999. 338 p.
- ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. / Miguel Altieri. – Guaíba: Agropecuária.2002. 592 p.
- AMEGHINO, E. La Cuestión Agrária em Argentina. Caracterización, problemas y propuestas. Separata de la Revista Interdisciplinaria de EstudiosAgrarios N° 45 (2016) Disponível em: [www.ciea.com.ar/web/wp-content/uploads/2018/01/La-cuesti%C3%B3n-agraria-en-Argentina.-Caracterizaci%C3%B3n-problemas-y-propuestas\\_Eduardo-Azcuy-Ameghino-1.pdf](http://www.ciea.com.ar/web/wp-content/uploads/2018/01/La-cuesti%C3%B3n-agraria-en-Argentina.-Caracterizaci%C3%B3n-problemas-y-propuestas_Eduardo-Azcuy-Ameghino-1.pdf). (Acesso em 03/10/2017)
- AMEGHINO, E. Estructura de las explotaciones agropecuárias y niveles de producción agrícola: los casos de Iowa y Pergamino, 1987-1988. 55 p.
- ANA – Articulação Nacional de Agroecologia. 2014. Notícias: Em busca de inovações para os assessores e técnicos rurais no Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/2014/08/04/em-busca-de-inovacoes-para-os-assessores-tecnicos-rurais-no-rio-de-janeiro/> (Acesso em 02/11/2016)
- ARANDA, D. Tierra arrasada. 1ª ed. Buenos Aires: Sudamericana, 2015. 432 p.
- ARGENTINAXPLORA.COM. Disponível em: [https://argentinaxplora.com/destinos/cordoba/mapa\\_cordoba.htm](https://argentinaxplora.com/destinos/cordoba/mapa_cordoba.htm) (Acesso em 15/09/2017)
- ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. Organizational learning II: Theory, method, and practice. Reading. Massachusetts. Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1996.336 p.
- ATER. Administradora Tributaria Entre Rios. Argentina. Disponível em: <http://www.ater.gov.ar/ater2/InfoImpuestos/InfoSellos.asp>. (Acesso em 04/06/2018).
- BASUALDO, E. Sistema político y modelo de acumulación: tres ensayos sobre la Argentina actual. Buenos Aires. Atuel, 2011. 224 p.

BERTELLO, F. Inminente aprobación de una nueva soja transgénica. *Jornal La Nación*. Buenos Aires, Argentina. 2012. Disponível em: [www.lanacion.com.ar/1497959-inminente-aprobacion-de-una-nueva-soja-transgenica](http://www.lanacion.com.ar/1497959-inminente-aprobacion-de-una-nueva-soja-transgenica). (Acesso em 04/04/2018)

BEZERRA, A.; BARBOSA, L.; DANTAS, M.; ALMEIDA, B.; CAVALCANTE, A. Análise de agroecossistema em agricultura familiar no sertão paraibano. 6º Congresso Latinoamericano de Agroecologia e 10º Congresso Brasileiro de Agroecologia e do 5º Seminário de Agroecologia do Distrito Federal, 2017. Disponível em: [www.cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/1948](http://www.cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/1948) (Acesso em 09/01/2019)

CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos / Frijot Capra. Tradução Newton Roberval Eicheberg. São Paulo. Cutrix, 2006. 256 p.

CETRA. Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador. Políticas públicas e transição agroecológica no Brasil: reflexões a partir de estudo. Disponível em: [www.cetra.org.br/index.php/pt-br/](http://www.cetra.org.br/index.php/pt-br/) (Acesso em 10/10/2016)

CIMADEVILLA, G. Dominios: crítica al arazón intervencionista, la comunicación y el desarrollo sustentable. 1ª ed. Buenos Aires: Prometeo Libros, 2004. 264 p.

COLOMÉ, R. Bosquejo Histórico de La Agricultura em Argentina hasta Fines Del Siglo XIX y los Inicios Del Siglo XX. Énfasis em La Caracterización Del Productor Agrícola. *Revista de Economía y Estadística*, v.47. n.2. 2009. p. 97 -130. Instituto de Economía y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

CONWAY, G. The Properties of Agroecosystems. *Agricultural Systems*. Great Britain, n. 24, 1987. 95-117 p.

COX, G.; ATKINS, M. *Agricultural Ecology*. San Francisco. W.H. Freeman and Sons. San Francisco. 1979. 721p.

DEAN, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Tradução Cid Knipel Moreira; revisão técnica José Augusto Drummond. São Paulo. Companhia das Letras, 1996. 484p.

DOUGNAC, G.; TORT, M. La lucha por la subsistencia: notas sobre la agricultura familiar pampeana em los años “90”. *Documentos de Trabajo del Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios*. n. 1. 2003. 1-13 p.

EMBRAPA. Soluções Tecnológicas. Tomates em Cultivo Sustentável. TOMATEC. [www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1245/tomate-em-cultivo-sustentavel---tomatec](http://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1245/tomate-em-cultivo-sustentavel---tomatec) (Acesso em 18/01/2019)

FAMÍLIA SCHUINDT. Estabelecimento de Novas Políticas de Desenvolvimento. *Revista ESTUDO & DEBATE*, Lajeado, v. 21, n. 2, 2014. 7-24 p.

FAO. 2018. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Disponível em: [www.fao.org](http://www.fao.org) (Acesso 23/08/2018)

FERNANDES, G. Áreas de Montanha e Turismo. Conflitos e complementaridades na apropriação do território. 2º Congresso Lusófono de Ciência Regional, 1º Congresso de Ciência Regional de Cabo Verde e 3º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza. 2005.

FERNANDES G. A coesão territorial e os espaços de montanha. Encontros e desencontros de ordenamento e valorização da Cordilheira Central. Recursos Naturais e Ordenamento do Território. Actas do 12º Colóquio Ibérico de Geografia. Porto. Faculdade de Letras. Universidade do Porto. 2010.

FIGUEIREDO, E. A periferia das periferias: Áreas protegidas em espaços rurais. Congresso de Estudos Rurais 'Periferias e Espaços Rurais' Estoril: Príncipe Editora, 2007. p. 151-172.

FNDE.GOV.BR/PROGAMAS/PNAE. 2017. Disponível em: [www.fnde.gov.br/programas/pnae](http://www.fnde.gov.br/programas/pnae). Acesso em: 20/01/2019.

GIBERTI, H. Cambiantes posiciones de la Sociedad Rural Argentina, CRA y la CGT respecto al proyecto de Ley Agraria, Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios. n. 19, 2º semestre. Facultad de Ciencias Económicas. UBA. Buenos Aires. 2003. 179-184 p.,

GLIESSMAN, S. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2ª ed. Porto Alegre. Ed. Universidade, UFRGS, 2001. 653 p.

GASKELL, F. Áreas de montanha têm vantagem no mercado global. Jornal Pessoas e Lugares. Territórios de montanha. Série 2, n. 28, Idrha, Lisboa. 2005. 4-5 p.

GONÇALO, F. A coesão territorial e os espaços de montanha – encontros e desencontros de ordenamento e valorização da Cordilheira Central. Actas do XII Colóquio Ibérico de Geografia. Porto. Faculdade de Letras. Universidade do Porto. 2010

GONÇALO, J. Montanhas, Patrimônio e Espaços Transfronteiriços. Escola Superior de Turismo e Hotelaria/IPG Iberografias 5, 2009. 21-34 p.

GONÇALO, P. A coesão territorial e os espaços de montanha, encontros e desencontros de ordenamento e valorização da Cordilheira Central. Recursos Naturais e Ordenamento do Território. XII Colóquio Ibérico de Geografia. Porto: Faculdade de Letras. Universidade do Porto. 2010. Disponível em: [www.web.letras.up.pt/xiicig/comunicacoes/236.pdf](http://www.web.letras.up.pt/xiicig/comunicacoes/236.pdf) (Acesso em 23/08/2018)

GONÇALO, P. Desenvolvimento turístico e governança em espaços de montanha: Contributo para a sustentabilidade turística das serras da Cordilheira Central. Revista Turismo e Desenvolvimento. v. 3, n. 21-22, 2014, p. 373-382.

GOH, S.; RICHARD, G. Benchmarking the learning capability of organizations. European Management Journal, v. 15. n. 5. 1997. 575-583 p

GOMES, J. TOLEDO M.; NETO, S.; LOPES, C.; NETO, T.; BOMFIM, R.; FONSECA, W.. Impactos sociais, econômicos e ambientais de Ações de Transferência de Tecnologia no

âmbito do Plano Brasil Sem Miséria: estudo de caso da avaliação de agroecossistemas em município de Urbano Santos, São Luís, MA. Embrapa Cocais, 2017. 32 p.

GONÇALO, J. 2010. A coesão territorial e os espaços de montanha, encontros e desencontros de ordenamento e valorização da Cordilheira Central. Actas do XII Colóquio Ibérico de Geografia 6 a 9/10/2010. Porto, Faculdade de Letras. Universidade do Porto.

GOOGLE EARTH PRO. Disponível em: [www.google.com/earth](http://www.google.com/earth). Coordenadas 32°41'39.1"S+64°43'18.6"W. (Acesso em: 02/02/2019)

GRAVIL, R. The anglo-argentine Connection and the War of 1914-1918. *Journal of Latin American Studies*, v. 9. n. 1. 1977. 59-89 p.

GUIAGEO-AMERICAS, 2015. Disponível em: [www.guiageoamericas.com/americanasul-imagens.htm](http://www.guiageoamericas.com/americanasul-imagens.htm) Acesso em (04/11/2015)

GUIMARÃES, T.; ANGELIM, G.; SPEZIA, D.; ROCHA, G.; MAGALHÃES, R. Explorando o Construto Aprendizagem Organizacional no Setor Público. Uma Análise em Órgão do Poder Executivo Federal Brasileiro. Disponível em: [www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_2001/COR/2001\\_COR576.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2001/COR/2001_COR576.pdf) (Acesso em 13/10/2016)

GUIVANT, J. Heterogeneidade de conhecimento no desenvolvimento rural sustentável. In: *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, v. 14. n. 3. 1997. 411- 447 p.

GUPTA, A. Maps drawn by farmers and extensionists. 1989. 86-89 p.

GUZMÁN, E. Origem, evolução e perspectivas do desenvolvimento sustentável. . In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. *Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável*. Porto Alegre Editora UFRGS, 1997. 19-32 p.

HART, R. *Agroecossistemas; Conceptos básicos*. Turrialba, CATIE, 1980. 211p

HART, R. Methodologies to produce agroecosystem management plans for small farms in tropical environments. Turrialba Costa Rica. CATIE, 1978. 5 p.

HOLANDA, F. A gestão dos recursos hídricos e a sustentabilidade de agroecossistemas. Informe UFS, São Cristóvão. n. 312. 2003.

IBGE/Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, 2010. Disponível em: [www.agenda21novafriburgo.com.br/o-municipio/](http://www.agenda21novafriburgo.com.br/o-municipio/) (Acesso em 14/05/2015)

IGLESIAS, M.; MARTÍN, M.; LOPEZ, X. La Apuesta por el patrimonio Histórico-Artístico en el Turismo de Montaña. El caso del Pirineo Catalán. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales Universitat de Barcelona*, v 22. n. 588, 2018. Disponível em: [www.revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/viewFile/19223/23522](http://www.revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/viewFile/19223/23522) (Acesso em 24/08/2018)



LACERDA, A. O território da agricultura familiar no Estado do Rio de Janeiro: o exemplo do Distrito do Campo do Coelho, NF. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2008. 111p.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre, v.3. n.19. 2002. 36-51p

LIMA, F. Secretariado Meio Ambiente de Nova Friburgo. Relatório interno. 2012. 2p.

MARTEN, C. Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment, *Agricultural Systems*. 1988. 291-316 p.

MARTINEZ, E. Los conceptos y los paisajes de montaña. *Supervivencia de la Montaña, Actas del Coloquio Hispano-Francés sobre Areas de Montaña*, Ministerio de Agricultura. Casa de Velazquez. Madrid. 1985. 21-34 p.

MESSERLI, B.; PRICE, M. Promoción del desarrollo sostenible de las zonas de montaña: de Río al Año Internacional de las montañas y más adelante. *Revista Unasylva*. FAO. Roma. v.53. n.208. 2002. 6-18 p.

MEYBECK, M.; GREEN, P.; VÖRÖSMARTY, C. A new typology for mountains and other relief classes: an application to global continental water resources and population distribution. *Mountain Research and Development*. *Revista Unasylva*. FAO. v.53. n. 208. Roma. 2002. 34-45 p.

MISHRA, H. Montañas del mundo en desarrollo: bolsas de pobreza en los pináculos de prosperidad. *Revista Unasylva*. FAO. v.53. n. 208. Roma. 2002. p.18-24.

MURARI, R. International year of Mountains. *Revista Unasylva*. FAO. Roma. v.53. n. 208. 2002. p. 2-3

NETTO, A. Políticas Públicas para o Desenvolvimento Rural Sustentável em Ambientes de Montanha no Brasil e na Argentina. Tese de Doutorado do Programa de Pós Graduação Ciência Tecnologia e Inovação na Agricultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2013. 183p.

NPTA (Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores da Região Serrana) Fluminense. Disponível em: [www.agroecologiaemrede.org.br/experiencias.php?experiencia=844](http://www.agroecologiaemrede.org.br/experiencias.php?experiencia=844) Publicação: 2000 (Acesso em 31/09/2014)

OLIVEIRA, M.; HOLANDA, F.; RIBEIRO, G.; CARVALHO, E. A Criação de Indicadores para Avaliação de Sustentabilidade em Agroecossistemas Apícolas de Sergipe. *Revista da Fapese*, v.3. n.1. 2007. 79-86 p.

ODUM, E. *Ecologia*. Tradução: Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro. Guanabara, 1988. 434p.

ORTEGA, V. Áreas de Montaña: de la supervivencia a la integración. *Boletín de la AGE*, Madrid. n. 38. 2004. 4-28 p.

- PRICE, M.; MESSERLI, B. Promoción del desarrollo sostenible de las zonas de montaña: de Río al Año Internacional de las Montañas y más adelante. Unasylva, FAO, Madrid. n. 208.2002. 6-17 p.
- PETERSEN, P.; SILVEIRA, L.; FERNADES, G.; ALMEIDA, S. Método de análise econômico-ecológica de Agroecossistemas. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Articulação Nacional de Agroecologia. Rio de Janeiro. Brasil. 1. ed. 2017. 246 p.
- REBORATTI, C. Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias. Revista de Geografía Norte Grande. Instituto de Geografía. Universidad de Buenos Aires. Argentina. n. 45. 2010. 63-67 p.
- REDAF.ORG.AR. Rede Agroflorestal Chaco Argentina. Disponível em [www.redaf.org.ar](http://www.redaf.org.ar) (Acesso em 01/10/2018)
- RIEDDER, P.; WYDER, J. Economic and political framework for sustainability of mountain areas. Mountains of the world: a global priority. New York. EE.UU.; Carnforth, Reino Unido. Parthenon. 1997. 495 p.
- RIBEIRO, O. L'occupation humaine des montagnes. Opúculos Geográficos. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. Montagne laboratoire de la diversité. Centre National Du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et des Forêts. CEMAGREF. Grenoble. v. 4. 1996. 143- 150 p.
- SHIKI, S. Impacto das inovações na agricultura tropical brasileira sobre o desenvolvimento humano. In: Agroecologia e os desafios da transição agroecológica. Sauer, S.; Balestro, M. São Paulo. Expressão Popular. 2 ed. 2013. 328p
- THRUPP, L. Farmer first: farmer innovation and agricultural research. London. Intermediate Technology Publications. 1989. p. 86-92.
- UCAR. Unidad para el Cambio Rural. Dirección General de Programas Sectoriales y Especiales. Setor de agroindustria. Ministerio de Producción y Trabajo. Presidencia de La Nación. 2018. Disponível em: [www.ucar.gob.ar/index.php/component/tags/tag/29-sagpya](http://www.ucar.gob.ar/index.php/component/tags/tag/29-sagpya) (Acesso em 20/10/2018)
- VÉRON, F. Gestion de L'espace en Montagne. Pratique ancienne, nouvelles questions. In BARRUET, J. Montagne laboratoire de la diversité. Grenoble. Les Systèmes de Gestion de li ES Pace en Montagne. 1995. p. 143- 150.
- VILLELA, L. Gestão social e estratégica: experiências em desenvolvimento territorial. Organização Fernando Guilherme Tenório. Rio de Janeiro. Editora FGV, 2013. 372.p
- WILKEN, G. Integrating forest and small-scale farm system in America. Agro-ecosystems. 1977. p 291-302.

## 7. ANEXOS

### ANEXO 1 – Agroecossistema agroecológico e convencional no Brasil

<b>AGROECOSSISTEMA AGROECOLÓGICO</b>	<b>AGROECOSSISTEMA CONVENCIONAL</b>
<b>ACESSO A TERRA</b> (terra própria, arrendamento de uso comum, bens)	
Terra própria e bens	Comodato
<b>PRODUÇÃO ANIMAL</b> (pequenos e grandes animais)	
NÃO	NÃO
<b>INTEGRAÇÃO EM ESPAÇOS POLÍTICOS ORGANIZADOS</b> (Ex. sindicatos, associação, cooperativas, grupos formais e informais)	
Presidente da Associação de pequenos produtores da comunidade do Rio Grande 2ª tesseoureira e Conselheira do Sindicato Patronal do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável	SPG Nova Friburgo (Facilitador)
<b>ACESSO A MERCADOS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO, FEIRAS LIVRES, FEIRAS AGROECOLÓGICAS, MERCADOS DE PRODUTOS ORGÂNICOS, VENDAS À VIZINHOS</b>	
Vizinhos Conabb/Federação Associação Serra Nova PAA – individual pelo CEASA/Estadual PAA/PINAE (merenda escolar pela Associação Serra Nova)	Feira Mista/Vila Amélia Centro Entrega a domicílio/Friburgo
<b>ACESSO A POLÍTICAS PÚBLICAS: CRÉDITOS, REFORMA AGRÁRIA, PREVIDÊNCIA, EDUCAÇÃO, SAÚDE.</b>	
PRONAF (crédito rural)	Tem DAP, mas não tirou PRONAF Recursos Rio/Rural (Estufa, mamona, sementes)
<b>PARTICIPAÇÃO NA GESTÃO E USO DE BENS COMUNS</b> (bc DE SEMENTES COMUNITÁRIO, REDE DE GESTÃO DE CONHECIMENTO)	
NÃO	SPG
<b>RECURSOS</b>	
PRONAF (crédito rural)	Tem DAP, mas não tirou PRONAF Recursos Rio/Rural (Estufa, mamona, sementes)

**ANEXO 2 - Entrevista Semi Estruturada, Região Serrana Fluminense - Brasil  
(24/07/2018)**

**A) COMPOSIÇÃO DO NÚCLEO SOCIAL DE GESTÃO DO AGROECOSSISTEMA (NSGA).**

Grupo de pessoas que possui vínculos permanentes de trabalho no agroecossistema e/ou que depende das rendas agrícolas nele geradas (parentes ou agregados).

• UNIDADE DE PRODUÇÃO 1 (AGROECOLÓGICA):

Marido – 52 anos/Profissão

Função no agroecossistema:

Esposa -51 anos/Profissão

Função no agroecossistema:

Obs.: 3 filhos que (2 homens e 1 mulher) que colaboram nas férias

• UNIDADE DE PRODUÇÃO 2 (CONVENCIONAL):

Solteiro – 41 anos/Eng. Agrônomo solteiro

Função no agroecossistema: tomada de decisões no agroecossistema, trabalha no agroecossistema em todas as fases de produção.

**B) ACESSO A TERRA- Extensão territorial (em hec) na qual o NSGA se apropria de bens ecológicos para a sua produção econômica.**

AGRICULTOR CONVENCIONAL: 1 ½ hec

AGRICULTOR AGROECOLÓGICO: 3 ½ hec

### **ANEXO 3 - Entrevista Semi Estruturada, Argentina(16/11/2017))**

#### **A) COMPOSIÇÃO DO NÚCLEO SOCIAL DE GESTÃO DO AGROECOSSISTEMA (NSGA).**

Grupo de pessoas que possui vínculos permanentes de trabalho no agroecossistema e/ou que depende das rendas agrícolas nele geradas(parentes ou agregados).

- **AGRICULTOR AGROECOLÓGICO:**

Marido– 52 anos/Técnico em agroecologia e Eng. Agrônomo

Tomadas de decisões, trabalha no agroecossistema em todas as fases de produção.

Esposa -52 anos/Prof.(a) de Matemática

Tomadas de decisões (econômicas e gerenciamento), trabalha no agroecossistema na parte da horta,elaboração de produtos diversos como fabricação de doces, envasamento de mel, além do marketing e comercialização.

- **AGRICULTOR(A) CONVENCIONAL/:**

Marido – 41 anos/Eng. Agrônomo. Tomada de decisões no agroecossistema, trabalha no agroecossistema em todas as fases de produção.

Esposa – 37 anos/Fonoaudióloga. Cuida da casa, currais, gado e vacinas.

**B) ACESSO A TERRA-** Extensão territorial (em hec) na qual o NSGA se apropria de bens ecológicos para a sua produção econômica.

**AGRICULTOR CONVENCIONAL:** 460 hectares de gado e 40 hc agricultura (obs.: têm uma mina de Cromo abandonada no campo)

**AGRICULTOR AGROECOLÓGICO:** 34 hectares (13 hectares de campos cultiváveis e 21 de campo autóctones)