ARTICLE ORIGINAL

TRENTIN, Iran Carlos Lovis ^[1]

TRENTIN, Iran Carlos Lovis. Changement climatique et agroécologie dans le développement du Rio Grande do Sul-Brésil. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. An 06, Ed. 03, Vol. 12, p. 39-62. mars 2021. ISSN: 2448-0959, Lien d'accès: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/environnement/climatique-et-agroecologie>

Contents

- RÉSUMÉ
- 1. INTRODUCTION
- 2. CHANGEMENT CLIMATIQUE
- 3. SÉCHERESSES CONSTANTES DANS LE SUD DU BRÉSIL
- 3.1 EL NIÑO ET LA NIÑA
- 3.2 L'AGROÉCOLOGIE COMME ALTERNATIVE AU DÉVELOPPEMENT
- 4. QUELQUES CONSIDÉRATIONS
- 5. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉSUMÉ

La proposition centrale de cet article est de comprendre et de discuter de la situation générée par les sécheresses constantes qui affligent l'économie agricole de plusieurs régions du Rio Grande do Sul au cours des dernières décennies, en particulier avec l'adoption de modèles productifs dégradants et polluants depuis les années 1970. Discutez également de quelques informations sur les phénomènes naturels qui intensifient les sécheresses constantes, ainsi que sur l'action humaine dans l'aggravation des sécheresses. Pour cela, nous avons mené une vaste recherche bibliographique et des entrevues avec des chercheurs de la région. De là, il a été identifié que l'agroécologie en tant que modèle d'agriculture durable est une alternative pour remplacer le modèle dépendant et dégradant des écosystèmes dans la production de nourriture pour les gauchos et pour l'exportation. En outre, avec ce modèle durable de production dans les agroécosystèmes, il est possible de

garantir des améliorations environnementales, économiques et sociales aux familles des agriculteurs de toutes les régions agricoles, en plus d'atténuer les sécheresses et les sécheresses constantes qui sont devenues fréquentes ces dernières décennies, causant de très importantes pertes économiques et environnementales pour toute la production du Rio Grande do Sul.

Mots clés: Changement climatique, Pauvreté, Déséquilibre régional, Agroécologie.

1. INTRODUCTION

Ces dernières années, le thème d'un changement climatique important a gagné en importance dans le monde entier. Des chercheurs de plusieurs pays ont pris fin, où certains ont présenté un point de vue conformiste selon lequel les changements sont naturels et d'autres rétorquaient, avec des arguments très forts, que le changement climatique est causé par l'action incontrôlée de l'homme et du capital sur la nature. Au cours des dernières décennies, de nombreux rapports et rapports d'agences internationales ont présenté ces deux points de vue et obtenu des partisans en fonction de leurs intérêts.

Mais une chose dont nous sommes tous sûrs, le climat est modifié et cela provoque des changements importants dans l'environnement, en particulier dans un pays comme le Brésil qui a des dimensions continentales et plusieurs biomes qui ont été établis il ya des millions d'années. La biodiversité de chaque biome est modifiée, pour chaque dixième de la température qui change de façon prolongée à plus ou moins. Et de nombreuses espèces peuvent même disparaître ou être transformées, perdant les caractéristiques de leur espèce.

En outre, d'autres questions méritent d'être discutées et analysées, telles que: les incendies qui augmentent chaque année dans le Midwest et dans la région amazonienne, l'augmentation des températures dans la région semi-aride du Nord-Est, l'avancée de la mer sur la côte brésilienne en raison de son augmentation, les phénomènes extrêmes de pluie et la température plus fréquente dans les grandes métropoles du pays, et dans les régions montagneuses à forte occupation de la population, ainsi qu'une incidence plus élevée de transmission de maladies infectieuses, toutes causées principalement par l'augmentation actuelle des niveaux de gaz à effet de serre.

Le modèle agricole développé au Brésil depuis 1970 connu sous le nom de « révolution verte » basée sur l'utilisation intensive d'intrants de synthèse, de produits pétroliers et de machines, a assuré une augmentation de la productivité par zone, mais a également causé la dépendance, la dégradation, la contamination et la pollution des environnements. (TRENTIN, 2015)

Bon nombre d'entre eux, des facteurs sont énumérés par plusieurs chercheurs comme promoteurs de l'augmentation annuelle de la température et qui causent des changements climatiques constants à travers le monde. Comprendre ces changements climatiques et observer leurs relations possibles avec les sécheresses et les sécheresses constantes dans le sud du Brésil est l'objectif de ce travail. Ainsi que la liste des modèles agricoles durables capables d'atténuer ou d'atténuer ces effets néfastes sur le changement climatique.

Dans le cadre de ces travaux, nous avons cherché à identifier des articles, des articles et des publications qui ont discuté de ce thème et qui pourraient contribuer à identifier la relation entre le modèle agronome-climatique-climatique-sécheresse-alternative de production durable afin de contribuer scientifiquement à ce problème. De plus, plusieurs entrevues ont été menées auprès de chercheurs de différents domaines, d'agriculteurs et de techniciens afin de mieux comprendre ce thème et d'identifier les solutions de rechange possibles pour atténuer les changements climatiques.

2. CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ainsi, l'ONU définit dans l'art. 1 de la Convention sur les changements climatiques de 1992: « le changement climatique est compris comme un changement climatique directement attribué à l'activité humaine qui modifie la composition de l'atmosphère mondiale et qui ajoute à la variabilité naturelle du climat observée pendant des périodes comparables ».

Le changement climatique provient principalement de l'activité humaine, de l'utilisation intensive des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz, etc.). et la déforestation et la perte de forêts dans les biomes les plus différents du globe. (ALTIERI ET NICHOLLS, 2013).

Les mêmes auteurs confirment également que le réchauffement climatique a des impacts environnementaux intenses tels que la fonte des glaciers et des mers polaires, ainsi que dans

les agroécosystèmes et leurs processus biologiques, tels que les périodes de floraison et de germination des plantes par exemple. La presse internationale rapporte également chaque jour un certain changement climatique dans une partie du globe comme « Alpes perdent 10% de la glace en un an », (FOLHA DE SÃO PAULO le 1/12/2005).

Sur tous les continents, il y a eu un grand changement climatique au siècle dernier. Les températures dans les régions traditionnellement froides augmentent plus rapidement que la moyenne mondiale. À titre d'exemple, « rien qu'en 2003, 10 % des glaciers des Alpes ont fondu », selon un rapport publié en novembre 2005 par l'Agence de l'environnement de l'Union européenne. (AGÊNCIA AMBIENTAL UNIÃO EUROPEIA, 2005 in MMA, 2010).

Ce réchauffement des températures et le changement climatique peuvent augmenter en plus de la rareté de l'eau l'incidence de maladies graves et d'épidémies. En particulier des maladies tropicales, comme le paludisme, la dengue et la dysenterie. Et les régions les plus pauvres sont plus sensibles à ces problèmes, soit par l'aggravation des conditions de santé, soit par les sécheresses affectant la production alimentaire pour la sécurité alimentaire communautaire.

Comme un important contingent de familles vivant dans la pauvreté se trouvent dans les zones rurales, en particulier en Afrique, en Asie et en Amérique latine, celles-ci sont les plus entravées par la hausse des températures et les déséquilibres climatiques parce que leurs plantations et leurs animaux qui sont utilisés pour la nourriture souffrent davantage et que l'approvisionnement en nourriture locale diminue chaque année.

Tous ces changements climatiques affectent les populations rurales les plus pauvres d'une manière beaucoup plus catastrophique, parce qu'ils sont ceux qui vivent dans les régions les plus reculées, avec des reliefs accidentés, avec des ressources de logement plus faibles et la sécurité alimentaire et la souveraineté. Les niveaux de pauvreté dans les zones rurales augmentent dans le monde entier et ces agriculteurs souffrent des effets catastrophiques du climat, même sans avoir participé à ce changement. Car dans de nombreux cas, les changements ou les agressions sur l'environnement qui ont été effectués sur un autre continent par les agriculteurs conventionnels, fortement dépendants de l'approvisionnement en produits chimiques, pesticides et pétroliers, et ou par les industries lourdes, affectent d'abord les populations les plus vulnérables qui se trouvent à des milliers de kilomètres des

sources génératrices de catastrophes.

Au Brésil, des études publiées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (*INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE* – GIEC, 2001) ont conclu que «la température moyenne de l'atmosphère a augmenté de 0,6 °C + 0,2 °C au cours du XXe siècle». Des rapports du GIEC et de plusieurs autres universités ont montré «qu'entre 1900 et 2100, la température mondiale pourrait se réchauffer entre 1,4 et 5,8 °C». Si cela se produit, de graves problèmes environnementaux seront observés chaque année dans tous les coins de la planète.

En ce sens, nous devons comprendre pourquoi le climat change tant ces dernières années. Des études menées par le ministère brésilien de l'Environnement indiquent que le climat varie naturellement en fonction de la météo et de l'emplacement, mais qu'au cours des deux derniers siècles, cette combustion intensive de combustibles fossiles est plus visible et provoque des catastrophes dans diverses régions de la planète.

Segundo Nobre et al (2012, p 8)

au cours des 400 000 dernières années, il y a eu quatre cycles distincts. Ces cycles sont glaciaires et interglaciaires. Au sommet interglaciaire, où nous sommes, la température est plus élevée d'environ 5 °C à 6 °C par rapport au pic de la dernière période glaciaire, il y a 20 000 ans.

Il y a 120 000 ans, nous avons eu la dernière période interglaciaire et la température était légèrement supérieure à la température actuelle et ces légères alternances sont naturelles dans le temps et l'espace.

Nobre et al. (2012, p 8) indique également que, par exemple, «lors de la dernière glaciation, il y a 20 000 ans, comme on l'a déjà dit ci-dessus, la surface de la planète était de 5 °C à 6 °C plus froide ». Et dans cette période, la Terre a pris 10.000 ans pour se réchauffer et agra en peu de temps a augmenté beaucoup. Mais aujourd'hui, au cours des deux dernières décennies, il se réchauffe de près de 0,2 °C par décennie, ce qui est une vitesse 50 fois plus rapide que le cycle naturel glaciaire-interglaciaire. Donc, il se passe des choses différentes. Si tout cela était naturel, il faudrait l'expliquer facilement, car il n'y a aucune justification

scientifique que cette grande vitesse de chauffage est simplement naturelle.

Des études menées par des chercheurs du monde entier au cours des dernières décennies affirment qu'en raison du réchauffement climatique désordonné, le niveau des océans a déjà augmenté de 20 cm et que la couverture neigeuse dans les hubcaps de la terre diminue chaque année.

Selon le GIEC (2007 dans NOBRE 2012, p. 11), il est essentiel de noter que l'océan se réchauffe. si

la planète est plus chaude, nous devons imaginer que le système terrestre - surface-atmosphère continentale - cryosphère-océan - est dans un état d'énergie plus élevé, c'est-à-dire qu'il a plus d'énergie. Et cette énergie va à l'océan. Quatre-vingts pour cent de cette augmentation de l'énergie - parce que la température moyenne de la planète est de 0,8 °C plus chaude - vont dans l'océan.

Les cartes et les tableaux des centres de surveillance de la température de l'océan montrent ce réchauffement à travers le monde.

Comme Altieri et Nicholls (2013) l'ont déclaré, la température augmente parce que nous avons plus de gaz nocifs dans l'atmosphère. Et il ne fait aucun doute que ces gaz, sont en augmentation est juste en regardant nos systèmes de production dominante, qu'ils soient agricoles ou industriels, qui sont basés sur le processus de combustion - lorsque nous brûlons du charbon, du pétrole, du gaz naturel, de la forêt, etc, nous produisons du dioxyde de carbone. Cette augmentation du CO₂, qui est en plus grande proportion dans l'atmosphère, produit le réchauffement de la température à la surface.

Même si certains chercheurs et sociétés transnationales tentent de masquer que le réchauffement est causé par l'ajout de CO₂ dans l'atmosphère par des processus inorganiques, tels que volcans, fissures, etc., des études menées dans le monde entier contredisent cette position. Et les chercheurs engagés dans le bien-être de la population mondiale s'entendent pour dire qu'il faut faire certaines choses pour réduire ces émissions croissantes de dioxyde de carbone.

Au cours de l'ECO-92 ou du Rio-92 (1992), dans le rapport final, il était promis de réduire les émissions de CO₂. Nous sommes en 2013 et les émissions n'ont augmenté que dans toutes les régions du monde. Selon Nobre et coll., 2012, « les émissions de CO₂ d'origine fossile ont augmenté de 43 % au cours des 18 dernières années ». La 15e Conférence des Parties (COP15) de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, qui s'est tenue à Copenhague en 2009, a déclaré dans son document final « que tous les efforts doivent être faits pour ne pas laisser la température augmenter de plus de 2 °C ». Le fait que nous savons n'est pas réalisé par presque n'importe quel pays dans le monde.

3. SÉCHERESSES CONSTANTES DANS LE SUD DU BRÉSIL

Ces dernières années, nous avons observé les sécheresses constantes dans la région sud du Brésil, sécheresses qui sont déjà devenues appelées sécheresses. Au cours des 10 dernières années, 7 ont été des sécheresses en été, le niveau des rivières n'a jamais été aussi bas et le manque d'eau est constant dans de nombreuses régions du sud. (TRENTIN, 2019)

Tous ces changements sont approuvés par certains chercheurs qui prétendent que cela a toujours existé, veulent à tout prix justifier la catastrophe comme quelque chose de cyclique. Le changement climatique dans le sud du Brésil, en particulier les sécheresses, est fréquemment signalé par les agriculteurs plus âgés. Les sécheresses ont toujours existé, mais ce que vous pouvez voir, c'est qu'au cours des 50 dernières années, elles sont devenues plus intenses et que les températures estivales sont plus élevées.

Cela semble coïncider avec le début de la modernisation de l'agriculture par le biais de la « révolution verte » avec ses divers effets néfastes sur l'environnement, en particulier la déforestation de plusieurs zones forestières dans le sud du Brésil.

Comme nous le savons, aucun chercheur, qui défend le modèle conventionnel et prédateur des environnements, ne parle des impacts négatifs de la déforestation dans n'importe quel biome brésilien et dans d'autres régions de la planète. Et on sait que cette déforestation peut compromettre le climat de la région amazonienne et d'autres régions qui bénéficient des masses humides formées dans cette forêt.

Ces dernières années, les observations du climat dans le pays, dans des échelles de temps

plus grandes ont révélé des changements profonds. Cela sert de base à l'analyse du climat de l'avenir, essayant ainsi de séparer les variations normales observées, de la variabilité forcée par l'action de l'homme qui induit le changement climatique.

3.1 EL NIÑO ET LA NIÑA

Ces dernières années, ces deux mots de langue espagnole sont devenus une partie du gaúcho quotidien. Il est courant d'entendre parler *d'el Niño* et de *La Niña* à la radio intérieure, dans les lignes de service des coopératives agricoles et aussi dans les roues chimarrão parmi les agriculteurs familiaux de toutes les municipalités.

Des chercheurs de différents instituts de recherche internationaux ont constaté que ces phénomènes affectent considérablement le comportement des précipitations dans l'ensemble des biomes brésiliens. Dans les régions du Nord, Nord-Est, des sécheresses se produisent pendant *El Niño* et le sud du Brésil, des sécheresses pendant *La Niña* et des pluies excessives, y compris des inondations *el niño*. Ainsi, si *El Niño* augmente en fréquence ou en intensité à l'avenir, le Brésil sera exposé à des sécheresses plus fréquentes ou des inondations et des vagues de chaleur. Et selon Altieri et Nicholls (2013 dans TRENTIN, 2015, p. 10), « est-ce que ça augmenterait pourquoi ? Parce que les formes de production agricole et industrielle utilisent beaucoup de combustibles fossiles et détruisent les environnements.

Au sujet de ces vagues de chaleur les plus fréquentes, c'est que nous voulons approfondir pour essayer de comprendre ce qui s'est passé cet été 2014, dans le sud du Brésil et que, selon nos recherches causé des pertes de substances dans la production agricole gaúcho.

Plusieurs chercheurs brésiliens ont observé que les phénomènes *El Niño* et *La Niña* dans la région du Pacifique équatorial qui modifient le TSM (Température de surface de la mer) au-dessus de l'Atlantique tropical favorisent d'autres phénomènes, une grande partie de la variabilité des différentes saisons climatiques annuelles en Amérique du Sud. Cela se reflète de manière significative dans les zones céréalières du cône sud par exemple.

El Niño et *La Niña* se caractérisent par le refroidissement ou le réchauffement des eaux de surface dans l'océan Pacifique, en particulier près de l'équateur. Et la combinaison des différentes circulations atmosphériques causées par le chauffage ou le refroidissement de la

surface de l'océan affecte le positionnement latitudinal de la zone de convergence intertropicale (ZCIT) dans l'Atlantique, interférant sur les indices pluviométriques dans les biomes de l'Atlantique et de l'Amazonie.

Plusieurs auteurs qui ont analysé le comportement de la température de l'océan affirment que la variabilité interannuelle du TSM et les vents au-dessus de l'Atlantique tropical exercent une profonde influence sur la variabilité du climat en Amérique du Sud, au niveau mondial, parmi ceux-ci sont cités (ROPELEWSKI ET HALPERT, 1987, 1989; ACEITUNO, 1988), avec des études sur la région nord-est du Brésil (HASTENRATH, 1984; NOBRE ET SHUKLA, 1996; ALVES et al. 1997; RAO et al. 1993; UVO et al., 1998; XAVIER, 2001). Sur le biome amazonien, on peut citer, entre autres (MARENGO, 1993; MARENGO ET HASTENRATH, 1993; MARENGO et al. 1998, 2006; RONCHAIL et al., 2002; BOTTA et al. 2003; SOUSA et AMBRIZZI, 2006), et au sud et au sud-est du Brésil (KILADIS ET DIAZ, 1989; DIAZ et STUDZINSKY, 1994; GRIMM, 1997a et b; NERY et al., 1997; GRIMM et al., 2000, BERLATO et FONTANA, 2003). (MMA, 2010).

Dans la région amazonienne, par exemple, les impacts d'*El Niño* sont fréquents dans le nord et le centre de la région, comme les sécheresses de 1925-26 (WILLIAMS et al., 2005), 1982-83 et plus récemment en 1997-98. (MARENGO et al., 2006, dans MMA, 2010).

L'influence d'*El Niño* et de *La Niña* en Amérique du Sud, compte tenu de l'histoire de ces événements au cours des 50 dernières années est visible. Et il est également probable que lors de certains événements *El Niño* ou *La Niña* il n'y aura pas d'impacts représentatifs dans certaines régions parce que, comme indiqué, ils sont associés à d'autres comportements géographiques du globe. Lorsque *El Niño* est actif au Brésil, les sécheresses dans le Nord-Est et l'Amazonie prédominent et plus de précipitations dans le Sud prédominent. Et dans tout le cône sud, des températures atmosphériques plus élevées sont observées, que ce soit en été et même en hiver.

La région sud présente les impacts d'*El Niño* de l'hiver et du printemps et atteint une plus grande expression de ce phénomène en été. Le contraire est observé lorsqu'il a tendance à sécher ou moins de pluie pendant *La Niña*, en hiver et au printemps.

Les effets croissants des eaux océaniques dans le Pacifique affectent les systèmes éoliens

sur l'ensemble de la région équatoriale. Ainsi, ces nuages chargés qui produisent de fortes pluies dans les environs de l'Indonésie, se déplacent influencés par les courants marins, à l'est, au Pacifique central et, plus tard, à la côte ouest de l'Amérique du Sud, favorisant les précipitations dans le désert péruvien, par exemple.

Les changements dans les conditions pluviométriques dans le Pacifique provoquent des changements dans les conditions météorologiques de diverses régions du globe. À titre d'exemple, nous mentionnons les sécheresses importantes et constantes en Inde, dans le nord-est du Brésil, en Australie, en Indonésie et dans une grande partie de l'Afrique qui peuvent être dues à l'association de ce phénomène avec d'autres variations, ainsi qu'à certaines inondations dans le sud et le sud-est du Brésil, l'Équateur, le Pérou et le midwest des États-Unis, à certains moments de l'année.

En outre, dans certaines régions, selon Silva Dias et Marengo, (2002 et 2006, en MMA, 2010) ont observé des températures plus élevées dans les régions du centre et du sud-est du Brésil, pendant la saison hivernale, et dans d'autres il y a de la neige froide et excessive. Cet été, dans le sud du Brésil a été extrêmement chaud. Les vagues de chaleur intenses sont restées jusqu'à 10 jours ininterrompues. Et on sait que ces anomalies climatiques associées au phénomène *El Niño* peuvent causer de graves dommages environnementaux et socioéconomiques, en particulier dans les zones agricoles des régions pauvres.

Les agriculteurs familiaux et parmi eux les plus pauvres sont plus vulnérables au changement climatique, car la réduction de quelques kilos de production annuelle peut compromettre la sécurité alimentaire de ces familles dans une période de sécheresse plus longue par exemple.

Et comme dans la nature tout est cyclique, se produisent également le phénomène contraire à *El Niño*, c'est-à-dire *la Niña* qui est le chauffage des eaux du Pacifique occidental et le refroidissement des eaux de surface dans la partie centrale du Pacifique. Ce phénomène se produit généralement moins fréquemment qu'*El Niño*. Ces variations climatiques associées au phénomène *La Niña* sont inverses à celles observées à *El Niño*, mais le phénomène n'est pas constant, c'est-à-dire que des variations se produisent toujours au cours de l'année. *El Niño* peut être qualifié de cyclique, et non de réapparition régulière en moyenne de l'âge de deux à sept ans. (MMA, 2010).

Les effets de ces phénomènes sont observés chaque année dans le Rio Grande do Sul, parmi ceux-ci, nous pouvons mentionner que les flux de rivières dans le sud du Brésil qui ont de faibles valeurs pendant les années *La Niña*, tandis que pendant *El Niño*, ils restent avec plus d'eau disponible et les débits sont plus élevés, par exemple. Et comme le *vasão* des rivières est principalement alimenté par les pluies, cela signifie que les sécheresses dans le Rio Grande do Sul, un État avec une forte production agricole de produits de base pour l'exportation, causer des pertes importantes générant ainsi des dommages importants à l'État, les agriculteurs et en particulier les régions les plus pauvres et dépendantes de l'agriculture.

Les impacts *d'El Niño* dans la région sud ont été identifiés dans des études menées par Grimm et al. (1997 a, b et 2000) et Berlato et Fontana (2003), entre autres dans MMA (2010). Les impacts les plus importants se font sentir dans la production agricole, en particulier dans les produits de base pour l'exportation qui dépendent des cycles de pluies principalement dans le sud de l'été.

Ces auteurs ont identifié que les rendements moyens en soja et en maïs du Rio Grande do Sul sous l'influence *d'El Niño* en 1995/96, 1997/98 et de *La Niña* en 1998/99 et 1999/2000 étaient modestes pendant les années *La Niña*, et rappellent que les gains de rendement moyens des principaux produits de base de l'État étaient plus élevés dans les années *El Niño*.

D'autres chercheurs affirment *qu'El Niño* et *La Niña* sont des phénomènes naturels qui se produisent de temps en temps et que nous ne pouvons pas intervenir. Ces phénomènes naturels et les variations du système climatique de la planète, ont existé pendant des milliers d'années et continueront d'exister, nous l'espérons pour plusieurs milliers d'années encore.

Au cours des dernières décennies, dans le sud du Brésil, l'augmentation systématique des précipitations dans certaines années et les sécheresses dans d'autres sont observées dans les relevés pluviométriques, effectués par les coopératives agricoles et les centres de recherche sur le climat.

Comme nous l'avons déjà répété, en plus des phénomènes naturels *d'el niño* et de *la niña*, les changements dans les environnements causés par l'intervention humaine augmentent la fréquence et l'intensité de ces phénomènes. La déforestation constante et les changements

dans l'utilisation des terres à l'aide de machines lourdes et d'insums de synthèse pour la production céréalière, par exemple, dans le bassin commercial le plus important du Rio da Prata, ont augmenté rapidement au cours des dernières décennies et il est perçu que ces actions modifient les caractéristiques thermodynamiques de la basse atmosphère.

Dans la nature, le système est complexe et ces changements subissent les effets des interactions complexes entre le climat, l'hydrologie, la végétation et la gestion par les hommes des ressources en eau et en terres, c'est-à-dire le mode de vie de l'exploitation prédatrice des agroécosystèmes. Dans la littérature disponible, nous avons trouvé des preuves que les changements causés par la révolution verte de l'utilisation des terres dans les bassins du Paraná supérieur, du Paraguay et de l'Uruguay ont généralement contribué à plus de 28 % au débit moyen du Paraná depuis 1970. (MMA, 2010).

Tucci et Clarke (1998, dans MMA, 2010. p. 10) s'est rendu compte que « cette augmentation du débit des rivières s'est produite après que de vastes zones ont connu la déforestation ou des changements dans l'utilisation des terres ». L'utilisation intensive des activités agricoles et industrielles dans la région a conduit à une transition du café au soja et à la canne à sucre, et à l'élevage dans le bassin supérieur du Paraná. Cela a considérablement augmenté ces dernières années en raison, en particulier des prix élevés des produits de base pour l'exportation. Et certaines cultures estivales comme le soja, ont besoin d'une préparation intensive de la terre qui se fait avec l'utilisation de machines et l'ajout d'insums à base d'huile. (ALTIERI ET NICHOLLS, 2013).

Une autre étude menée dans l'État du Paraná a révélé que le bassin de la rivière Iguaçu a également montré des augmentations constantes du débit depuis 1970, même si, dans ce bassin, il y a eu peu de changements dans l'utilisation des terres et la déforestation au cours des dernières décennies (GARCÍA E VARGAS, 1998, en MMA, 2010).

Une analyse récente des tendances des flux au niveau mondial est présentée par Milly et al. (2005). Lorsqu'ils présentent les variations du XXe siècle en Amérique du Sud, ils révèlent que « le plus important est l'augmentation des débits de l'ordre de 20 à 40 % dans les débits du bassin de Prata, conformément aux tendances positives des précipitations dans ce bassin », et dans les postes d'observation de la rivière Paraná. (MMA, 2010).

À l'été 2004-2005, dans le sud du Brésil, les précipitations annuelles totales ont dépassé la moyenne dans l'État de Santa Catarina, mais à l'est et au nord-ouest du Rio Grande do Sul et, sur la côte et au sud du Paraná, ont connu des baisses significatives des indices pluviométriques. Ainsi, l'ensemble de la région a connu un déficit pluviométrique entre décembre 2004 et mars 2005. Au cours de cette période, les précipitations totales cumulatives se situent entre 100 mm et 500 mm, bien en deçà des moyennes historiques. (MMA, 2010).

Lorsque des sécheresses se produisent au Rio Grande do Sul, elles causent également de grands dommages à l'agriculture et à l'élevage, elles génèrent également des problèmes d'approvisionnement en eau pour la population de nombreuses municipalités. Et les agriculteurs familiaux qui produisent la grande majorité de la nourriture sont les plus touchés par les sécheresses. Ceux-ci, en plus de perdre leur production destinée au commerce, comme le soja, le maïs, les légumes ou le lait, par exemple, perdent également de la production pour l'auto-consommation familiale. Les sécheresses causent donc deux pertes immédiates pour les agriculteurs familiaux, en plus de perdre l'afflux monétaire en vendant les produits, ils doivent mettre à disposition un autre montant financier pour acheter la nourriture, qu'ils n'ont pas non plus été en mesure de récolter cette année.

Ainsi, les agriculteurs de la famille gaúcho endettés s'appauvrissent en période de sécheresse. Les sécheresses provoquent des baisses de récoltes principalement ces dernières années lorsque le marché de la production de produits agricoles est chauffé. Le produit le plus touché à ce jour est le soja, un sceau de la balance commerciale brésilienne.

La Compagnie nationale d'approvisionnement (Conab) a estimé pour la période 2004/2005 que la production dans la récolte serait de 53,119 millions de tonnes, soit 8,281 millions de tonnes de moins que les prévisions de décembre, qui indiquaient une récolte de 61,4 millions de tonnes. Au cours de la récolte de 2003-2004, les agriculteurs ont pu récolter plus de 49,770 millions de tonnes de soja, notre principal produit d'exportation agricole.

Et même avec toute cette production qui signifie beaucoup dans la balance commerciale brésilienne, les gouvernements dans la plupart des cas, puis inattentifs à la situation des agriculteurs familiaux et n'adoptent que des mesures palliatives de soutien. Les négociations sur la dette agricole pendant les années sèches sont dramatiques et lentes, et les

agriculteurs, par exemple, pratiquement dans la plupart des succursales bancaires doivent demander des soins. Malgré tant d'exemples et de rapports scientifiques déjà publiés, les gouvernements ne traitent toujours pas les questions liées au changement climatique avec le respect qu'elles méritent.

Le maïs en raison de la superficie plantée en RS, est généralement après le soja, la deuxième culture la plus touchée par les sécheresses. À titre d'exemple, la récolte céréalière a totalisé 39,03 millions de tonnes lors de la récolte 2004/05, contre 42,191 millions de tonnes en 2003/04. La baisse nationale de cette récolte par rapport à celle estimée en décembre était de 10% ou 3,16 millions de tonnes. (CONAB, 2006)

Des recherches récentes sur les températures maximales et minimales dans le sud du Brésil au cours de la période 1960-2002 (MARENGO E CAMARGO, 2010) ont mis en évidence un réchauffement systématique de la région sud. En cet été 2013/14, le sud du Brésil a connu des températures très élevées. Les vagues de chaleur ont atteint des nombres jamais identifiés auparavant dans les mesures et ont duré plusieurs jours ininterrompus. Les données de nos recherches sur le terrain ont révélé que, même avec les précipitations dans la moyenne historique, au cours de cette période, ces vagues de chaleur affectent la productivité agricole dans l'État, en particulier dans les régions où les agriculteurs familiaux pauvres sont prédominants et dont les sols sont plus escarpés. Figure 1.

La carte nous présente deux régions importantes de présence d'agriculteurs familiaux plus pauvres et des sols moins appropriés pour le développement d'activités connues sous le nom d'agro-industrie, basées sur l'utilisation intensive de machines modernes, d'équipements industriels, de pétrole et de pesticides, qui sont les municipalités situées dans la grande vallée du fleuve Uruguay et dans la région connue sous le nom de chaîne de montagnes du sud, des environs de Santa Cruz do Sul à Pelotas.

En plus de la productivité de l'agriculture, ces oscillations climatiques causent d'autres problèmes à la société gaúcho. Comme nous l'avons rappelé, la difficulté de l'approvisionnement en eau dans plusieurs régions et en particulier la faible perception des impôts générés par la chaîne de production pendant les années de sécheresse, qui limite encore davantage les performances de l'État dans les politiques publiques pour atténuer ces effets.

Figure I : Répartition du PIB par habitant et par municipalité de RS en 2009.

Source: Auteur, 2020.

Ainsi, dans les régions où le PIB par habitant est plus faible, la sécheresse aggrave la situation économique. Et les agriculteurs pauvres ont tendance à s'appauvrir ou à s'endetter davantage en ces fréquentes périodes de sécheresse. Cela affecte l'ensemble de la société et l'économie locale-régionale.

Ces pertes économiques constantes dans l'économie de ces communautés aggravent encore le déséquilibre régional du Rio Grande do Sul, qui, même au XXI^e siècle, n'a pas encore réussi à résoudre les problèmes structurels dans de nombreuses régions.

Et chaque jour, il est nécessaire de prendre des techniques agricoles plus durables afin que

les sécheresses qui sont devenues une partie du gaúcho quotidien, ne provoquent pas encore plus d'appauvrissement des régions à production agricole.

3.2 L'AGROÉCOLOGIE COMME ALTERNATIVE AU DÉVELOPPEMENT

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, certains chercheurs, dont Gliessman, Altieri, Eric Giménez, Nicholls, Zevilla Guzman, entre autres, ont commencé à formater ce que nous appelons aujourd'hui l'agroécologie, cette science que nous appelons aussi un modèle de production agricole durable. À cette époque, plusieurs études ont mis en évidence plusieurs changements négatifs, causés par la révolution verte, dans les différents écosystèmes des pays riches et en développement. Les faire commencer à chercher de nouveaux modèles de production agricole plus durables dans le temps et l'espace.

Ainsi, une publication de référence émerge, à cette époque, celle du chercheur Stephen R. Gliessman, de *l'University of California* - USA, qui écrit en 1996, *El Concepto de Agroecosistemas*, où il développe une série de concepts cherchant à comprendre et à interpréter de manière systémique les agroécosystèmes.

Gliessman (1996) affirme que « les agroécosystèmes sont des unités de production », comme les fermes, les fermes, les pinsons, les terres, les fermes, où les agriculteurs interagissent les uns avec les autres et avec la nature présente, c'est-à-dire qu'ils forment un agroécosystème. Et il indique que « pour comprendre le concept d'agroécosystèmes d'un système de production alimentaire, nous avons besoin de connaître les flux d'afflux d'énergie et de production et leurs interrelations. Il poursuit en disant que « l'écosystème est un système de relations complémentaires entre les organismes vivants dans un environnement donné et à un certain moment, où il reste en équilibre dynamique, toujours en tenant compte de sa structure et de ses fonctions ».

Selon Gliessman, (1996) « les écosystèmes sont formés hiérarchiquement, par des individus ayant des caractéristiques spécifiques qui lui apportent une série de composants qui les rend « capables » de vivre dans un temps et un espace donnés ; en prime

par des populations qui sont des groupes d'individus d'une même espèce, où il faut comprendre les facteurs qui correspondent à la taille et la croissance de cette

population afin de comprendre la capacité de l'environnement à soutenir cette population dans un laps de temps. (GLIESSMAN, 1996)

Les agroécologues diffèrent des agronomes conventionnels « qui se soucient de déterminer la quantité et la répartition optimales d'une seule population dans un environnement pour assurer une plus grande productivité ». (GLIESSMAN et al, 1996 in TRENTIN, 2021, p 234).

Dans les écosystèmes naturels, les populations de différentes populations sont en interaction constante dans l'espace et dans le temps afin d'organiser une communauté, ou un groupe d'individus qui interagissent les uns avec les autres. Ainsi, « le niveau d'interrelations affecte la répartition et l'abondance des espèces dans la communauté ». (ALTIERI ET NICHOLLS, 2010).

En ce sens, le même auteur affirme que « l'agroécosystème est le résultat de l'adaptation et des interrelations des populations d'espèces qui le composent ». Ainsi, « nous devons tenir compte de la diversité des espèces, c'est-à-dire du nombre d'espèces présentes dans une communauté qui peut être nombre ou peu » (GLIESSMAN et al, 2010 à TRENTIN, 2021); ainsi que

la dominance et l'abondance relative, où les espèces qui ont le plus d'impact sur les composants biotiques et abiotiques sont les plus dominantes; la structure de la végétation avec ses différents extraits et associations; la structure trophique, où chaque espèce a ses besoins nutritionnels et la façon dont elle se développe détermine la structure des interrelations, la capture d'énergie, la transformation de la biomasse et l'utilisation par une autre espèce, par exemple. (GLIESSMAN et al, 2010 à TRENTIN, 2021, p. 245).

en outre, « la stabilité lorsque si aucune interférence ne se produit est maintenue en harmonie relative »; et « le fonctionnement des écosystèmes qui se réfère au processus dynamique qui se produit à l'intérieur, en mettant l'accent sur l'efficacité, la productivité et le développement, ce qui le rend très important dans un agroécosystème ». Ainsi, l'auteur réitère que « les deux processus les plus fondamentaux d'un écosystème sont le flux d'énergie entre les parties et le cycle nutritif ». (GLIESSMAN et al, 2010 à TRENTIN, 2021, p. 245).

Et dans la recherche d'un modèle de production durable basé sur le concept d'interactions au sein de l'agroécologie est sans aucun doute la science qui peut offrir les réponses de récupération des zones agricoles pauvres en ce qui concerne l'environnement et la santé humaine et assurer la sécurité alimentaire de la planète.

Ces dernières années, dans des études et dans certaines politiques publiques brésiliennes, les références au terme Agroécologie se sont développées comme modèle de production agricole durable. Agroécologie

constitue une autre expression sociopolitique du processus de verdissement connu au cours des dernières décennies. Cela a d'abord été positif, car ils nous rappellent des styles d'agriculture moins agressifs pour l'environnement, qui favorisent l'inclusion sociale et offrent de meilleures conditions économiques aux agriculteurs familiaux. Même s'il existe encore de nombreuses confusions théoriques dans la compréhension de ce qu'est vraiment l'agroécologie. (NICHOLLS, 2013 à TRENTIN, 2019, p. 35).

De même, le même auteur affirme que « même en cultivant l'utilisation du terme et la génération de nouvelles recherches sur ce thème, il existe encore une profonde confusion dans l'utilisation du terme agroécologie, générant des interprétations conceptuelles qui, dans de nombreux cas, nuisent à sa compréhension ». Il est également « difficile de traiter l'agroécologie comme la science qui pose les bases de la construction de styles agricoles durables et de stratégies de développement rural durable ». (NICHOLLS, 2013).

Ces travaux comprennent « l'agroécologie en tant qu'approche scientifique visant à soutenir la transition des modèles actuels de développement rural et d'agriculture conventionnelle aux styles de développement rural et à l'agriculture durable » (CAPORAL E COSTABEBER, 2000a; 2000b; 2001; 2002). Ces déclarations sont basées sur les écrits de Miguel Altieri et Clara Nicholls (2013), qui affirment que « l'agroécologie est une approche théorique et méthodologique qui, en utilisant diverses disciplines scientifiques, a l'intention d'étudier l'activité agraire d'un point de vue écologique ». De cette façon,

comme l'agroécologie, utilise une approche systémique, adopte *l'agroécosystème* comme unité d'analyse, dans le but, à terme, de fournir les bases scientifiques

(principes, concepts et méthodologies) pour soutenir le processus de transition du modèle actuel d'agriculture conventionnelle vers les styles agriculture durable. (ALTIERI et NICHOLLS, 2013)

Ainsi, on peut dire que

plus qu'une discipline spécifique, l'agroécologie est un domaine de connaissances qui rassemble diverses réflexions théoriques et avancées scientifiques, provenant de différentes disciplines qui ont contribué à se conformer à son *corpus* théorique et méthodologique actuel (GUZMÁN CASADO et al., 2000).

Pour Gliessman et al, (1990), l'agriculture durable, du point de vue agroécologique, « est une agriculture qui, fondée sur une compréhension holistique des agroécosystèmes », et qui est capable de répondre, de manière intégrée, aux critères suivants : a) faible dépendance à l'égard des intrants commerciaux; b) l'utilisation de ressources renouvelables accessibles localement; c) l'utilisation d'impacts bénéfiques ou bénins de l'environnement local; d) l'acceptation et/ou la tolérance des conditions locales, avant la dépendance à l'égard d'un changement intense ou la tentative de contrôler l'environnement; e) le maintien à long terme de la capacité de production; f) la préservation de la diversité biologique et culturelle; g) l'utilisation des connaissances et de la culture de la population locale; h) la production de biens pour la consommation intérieure et l'exportation.

Ainsi, il est clair que dans les régions rurales pauvres, dans tous les sens, et en particulier avec la faiblesse des sols agricoles agroécologie et la science qui peuvent promouvoir la récupération de l'environnement et générer du développement.

Comme l'affirme Clara Nicholls, (2013),

L'agroécologie fournit les bases scientifiques et méthodologiques pour la promotion de styles *agricoles durables*, ayant comme axe central le besoin de production alimentaire en quantités suffisantes et de haute qualité biologique, pour l'ensemble de la société.

Même si, malgré son lien plus étroit avec les aspects technico-agronomiques (elle trouve son origine dans l'agriculture, en tant qu'activité productive), cette science se nourrit de

plusieurs disciplines et avance vers des domaines d'analyse plus larges, précisément parce qu'elle a une base épistémologique qui reconnaît l'existence d'une relation structurelle d'interdépendance entre le système social et le système écologique (la culture des hommes en co-évolution avec l'environnement).

4. QUELQUES CONSIDÉRATIONS

Dans les observations effectuées dans le nord du Rio Grande do Sul et dans l'interview avec les techniciens ruraux de vulgarisation des coopératives et d'autres institutions, il a été constaté que même avec des précipitations régulières et relativement bien réparties, la production de soja semée dans les premières semaines de novembre 2020, elle était inférieure de 25 % aux attentes.

L'information indique comme responsable de cet automne les vagues de chaleur constantes dans la région, en décembre et janvier, qui ont causé des dommages aux plantes pendant les périodes vitales afin d'assurer une bonne productivité.

Ces vagues de chaleur qui sont restées pendant plus de 10 jours ininterrompus, ont taché le paysage, en particulier dans les zones où les sols sont moins profonds et où les affleurements rocheux. Cette mosaïque composée de plantes plus vertes et de plantes flétrées ou séchées s'est aggravée à chaque nouvelle vague de chaleur. Les pluies ont atténué la situation dans les zones de sol profond, mais n'ont pas pu arrêter la perte dans les zones de sol peu profondes.

Les vagues de chaleur excessives comme celles identifiées cet été provoquent également d'autres situations, comme la prolifération de chenilles, d'insectes et de moustiques qui ne trouvent plus d'ennemis naturels pour les contrôler, puisque le modèle productif basé sur l'utilisation intensive de produits chimiques déséquilibre les milieux naturels. Cette prolifération de chenilles dans les cultures pousse les agriculteurs à appliquer davantage de pesticides, ce qui perturbe davantage les environnements et augmente le coût de production.

En plus des pertes économiques et environnementales, les vagues de chaleur causent de mauvaises causes chez les personnes, en particulier chez les personnes âgées qui sont en

grand nombre dans ces régions de l'agriculture familiale appauvrie, parce que la plupart des jeunes ont migré vers d'autres régions et secteurs productifs.

Le tableau envisagé pour les années à venir n'a pas d'espoir quant à la solution de ces problèmes. La tendance est d'aggraver la situation de déséquilibre dans ces régions où les agriculteurs familiaux sont plus pauvres. Parmi lesquels nous pouvons mentionner, entre autres: l'altération des écosystèmes avec une incidence accrue de ravageurs; réduction des eaux de surface dans les rivières, les lacs, les barrages, etc.; réduction des eaux souterraines (eaux souterraines qui alimentent la majorité de la population en puits artésiens); les pertes d'espèces dues à la biodiversité régionale; l'invasion d'espèces végétales plus résistantes aux sécheresses; une prolifération plus élevée d'insectes (qui nécessitent une température plus élevée pour se reproduire); perte de propriétés naturelles du sol; augmentation du nombre d'incendies; l'augmentation de la pollution atmosphérique; et la possibilité d'étendre la portée des maladies tropicales dans les zones auparavant plus froides.

Ce sont quelques considérations sur les problèmes qui peuvent s'aggraver. À cet égard, plusieurs attitudes doivent être prises par les gouvernements et la société de manière à ce que ces problèmes et d'autres puissent être atténués.

Comme le monde est un écosystème, les solutions dépendent de tous les pays. Ainsi, par exemple, les émissions de gaze nocives pour l'atmosphère devraient être réduites de toute urgence; réduire et contrôler la déforestation; accroître la diversité des arbres; augmenter la couverture du sol; améliorer la structure du sol pour faciliter l'infiltration; utiliser des techniques moins agressives pour les sols; déployer des terrasses dans des zones plus escarpées pour la rétention d'humidité; utiliser des graines bien acclimatées à différentes régions, c'est-à-dire avec une plus grande résilience aux oscillations; réduire les coûts de production; et, principalement, produire de la nourriture pour la sécurité alimentaire des familles.

Les ressources naturelles sont limitées, c'est donc à chacun de trouver des solutions pour atténuer les situations défavorables à l'accumulation économique qui sont présentées dans chaque région.

L'État gaúcho dispose de conditions exceptionnelles, compte tenu de la compétitivité de la

chaîne agro-industrielle, pour faire face à une grande partie de l'expansion de la demande alimentaire et d'autres matières premières, malgré la crise momentanée. Mais l'agriculture familiale doit être priorisée et la production agroécologique doit être priorisée.

Ainsi, nous ne pouvons pas, au détriment de l'augmentation des revenus, de la dégradation des environnements et de la génération d'une très grande dépendance à l'égard des insums externes, qui canalise la majeure partie des revenus générés vers d'autres régions. Et rester dans les régions déséquilibrées dégradation de l'environnement, les maladies générées par l'utilisation intensive de pesticides et surtout une condition de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle dans la majorité de la population. (TRENTIN, 2015).

En cette année 2020 marquée par la pandémie de covid 19, où les agriculteurs ont dû chercher à vivre avec de nouvelles adaptations et protocoles de contrôle, les niveaux d'approvisionnement en eau ont été très faibles. Dans d'autres années, la crise de l'eau s'intensifiait depuis le début de Février, dans cette année déjà au début de Novembre rationnement a commencé. Les récoltes d'été dans le centre du sud du Brésil sont retardées et l'eau manque d'approvisionnement dans près d'une centaine de municipalités du gaúchos. Les impacts négatifs sur l'économie régionale dus aux sécheresses constantes seront importants et chaque année, les politiques publiques de protection et de récupération de l'environnement sont plus essentielles, ainsi que celles de gestion rationnelle et intégrale des ressources en eau dans l'État Gaúcho.

5. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABRAMOVAY, Ricardo. Paradigmas do capitalismo agrário em questão. 2ª ed. – Campinas: Unicamp, 1998.

ABRAMOVAY, R. O Futuro das Populações Rurais. POA, Ed. UFRGS, 2003.

AJARA, C. As difíceis vias para o desenvolvimento sustentável: gestão descentralizada do território e zoneamento ecológico-econômico. Textos para Discussão – Escola Nacional de Ciências Estatísticas IBGE, 2003. Disponível em: www.ence.ibge.gov.br Acesso em: fev/2005, 26p.

ALTIERI, M. A. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional?. In: GONZÁLEZ ALCANTUD, J. A. y GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (ed.). La tierra. Mitos, ritos y realidades. Barcelona: Anthopos, 1992. p.332-350.

ALTIERI, M. A. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3.ed. Porto Alegre: Editora da Universidade-UFRGS, 2001.(Síntese Universitária, 54).

ALTIERI, M. A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa . Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

ALTIERI, M. A. El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. In: CADENAS MARÍN, A. (ed.). Agricultura y desarrollo sostenible . Madrid: MAPA, 1995. p.151-203.

ALTIERI, M. A. Sustainable agriculture. In: Encyclopedia of Agricultural Science, v.4, Berkeley: Academic Press, 1994. p.239-247.

ALONSO, J. A. F.; AMARAL, R. Q. A persistência das desigualdades regionais no RS: velhos problemas, soluções convencionais e novas formulações. Indic. Econ. FEE, Porto Alegre, v. 33, n. 4, p.101-114, mar. 2006.

BANDEIRA, P. S. Diferenças Regionais Quanto ao Capital Social e Crescimento Econômico no Rio Grande do Sul. 2007. In: <http://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/viewFile/98/5>.

BECKER, D. & BANDEIRA, P. S.. Participação social e cidadã no desenvolvimento regional contemporâneo. In: LÜBECK, Elisa e SCHNEIDER, Flávio Miguel. (orgs.). Programa de desenvolvimento integrado e sustentável da mesorregião metade Sul. Santa Maria: Pallotti, 2003.

BROSE, M. Agricultura Familiar, desenvolvimento local e políticas públicas. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1999.

BUARQUE, S. C. Construindo o desenvolvimento local sustentável. Metodologia de planejamento. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

CONAB, Previsões das Safras Agrícolas, Brasília, 2020.

CAPORAL F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável (texto provisório para discussão). Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2002. (Série Programa de Formação Técnico-Social da EMATER/RS. Sustentabilidade e Cidadania, texto 5).

FONTE, M. C'era una volta il mondo rurale...Agriregionieuropa, Roma, ano 6, nº20, Março de 2010.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade - UFRGS, 2000.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Agroecología: bases teóricas para una historia agraria alternativa. Agroecología y Desarrollo, n.4, p.22-31, dic. 1992.

GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. (coord.). Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

LACERDA, N. P. Políticas públicas, ocupação do espaço e desenvolvimento na região norte mato-grossense uma análise crítica dos municípios de SINOP e de Lucas do Rio Verde - MT, UNISC, Santa Cruz do Sul, 2013.

NOBRE, C. A. et Al Fundamentos Científicos da Mudança Climática. São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012. 44 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Texto de referencia, Mudanças Climáticas Globais e seus efeitos Sobre a biodiversidade, Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, Texto de referencia, I Conferencia Nacional de

Desenvolvimento Regional, Brasília Dezembro de 2012.

NICHOLLS, C e ALTIERI, M. AGROECOLOGÍA Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición: 2000, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México. DF.

PLOEG, J.D. van der (2000) "Revitalizing Agriculture: Farming Economically as Starting Ground for rural Development" en Sociologia Ruralis. Vol 40 nº 4 p. 497-511

PUTNAM, R. Comunidade e Democracia: a experiência da Itália moderna. 2005. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.

SCHNEIDER, S. et Al. Estilos de agricultura: uma perspectiva para a análise da diversidade da agricultura familiar. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 149-186, 2010.

TEIXEIRA, E. C. O papel das políticas públicas no desenvolvimento Local e na Transformação da realidade. Salvador, AATR-BA. 2002.

TRENTIN, I. C. L. Avaliação e Acompanhamento da Gestão de 20 Agroindústrias Familiares da Região das Missões/RS. São Luiz Gonzaga, 2002.

TRENTIN, I. C. L., Wesz Junior, V. J., & Filippi, E. E. (2009). The effects of the family agro-industries for the development of the rural localities in the south of Brazil. Cuadernos de Desarrollo Rural, 6(63), 59-85.

TRENTIN, I. C. L. (2015). Desenvolvimento Regional e Agroecologia no Rio Grande do Sul/Brasil. Investigaciones Geográficas, (49), Pág. 99-115. doi:10.5354/0719-5370.2015.37516.

TRENTIN, I. C. L. (2019). Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar : Promoção da Agricultura Familiar ou do Agronegócio no Brasil?. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, V. 14, N. 4 (2019) Pág. 254-261.

TRENTIN, I. C. L. SEGURANÇA ALIMENTAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS NA REGIÃO CELEIRO/RSBRASIL. In Sistemas de produção nas ciências agrárias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nítalo André Farias Machado, Kleber Veras Cordeiro. -

Ponta Grossa – PR: Atena, 2021. p. 234 – 252.

VEIGA, José Eli da. O Brasil rural ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento. Estudos Avançados. V. 15, n. 43, São Paulo, Set/Dez 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php...> Acesso: 10 maio 2012.

XAVIER, T. R. et al Desenvolvimento regional no Rio Grande do Sul: um estudo sobre a influência do condesus no processo desenvolvimentista da região da Quarta Colônia. G&DR v. 10, n. 1, p. 158-182, jan-abr/2014, Taubaté, SP

^[1] Doctorat en agroécologie, Master en développement rural et diplôme en géographie. Université d'État de Rio Grande Do Sul – UERGS.

Soumis : Décembre 2020.

Approuvé : Mars 2021.