ARTICOLO ORIGINALE

TRENTIN, Iran Carlos Lovis ^[1]

TRENTIN, Iran Carlos Lovis. Cambiamenti climatici e agroecologia nello sviluppo del Rio Grande do Sul-Brasile. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Anno 06, Ed. 03, Vol. 12, pp. 39-62. marzo 2021. ISSN: 2448-0959, Link di accesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/ambiente/climatici-e-agroecologia>

Contents

- RIEPILOGO
- 1. INTRODUZIONE
- 2. CAMBIAMENTI CLIMATICI
- 3. SICCITÀ COSTANTI NEL SUD DEL BRASILE
- 3.1 EL NIÑO E LA NIÑA
- 3.2 L'AGROECOLOGIA COME ALTERNATIVA ALLO SVILUPPO
- 4. ALCUNE CONSIDERAZIONI
- 5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

RIEPILOGO

La proposta centrale di questo articolo è quella di comprendere e discutere la situazione generata dalle continue siccità che affliggono l'economia agricola di diverse regioni del Rio Grande do Sul negli ultimi decenni, in particolare con l'adozione di modelli produttivi degradanti e inquinanti dagli anni '70. Discutere anche alcune informazioni sui fenomeni naturali che intensificano la siccità costante, così come l'azione umana nel peggioramento della siccità. Per questo, abbiamo condotto un'ampia ricerca bibliografica e interviste con ricercatori della zona. Da ciò, è stato identificato che l'agroecologia come modello di agricoltura sostenibile è un'alternativa per sostituire il modello dipendente e degradante degli ecosistemi nella produzione di alimenti per gaúchos e per l'esportazione. Inoltre, con questo modello di produzione sostenibile negli agroecosami, è possibile garantire miglioramenti ambientali, economici e sociali alle famiglie degli agricoltori di tutte le regioni

agricole, oltre a mitigare le continue siccità e siccità che sono diventate frequenti negli ultimi decenni, causando enormi perdite economiche e ambientali per tutta la produzione del Rio Grande do Sul.

Parole chiave: Cambiamento climatico, Povertà, Squilibrio regionale, Agroecologia.

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi anni il tema del cambiamento climatico significativo ha guadagnato importanza in tutto il mondo. I ricercatori di diversi paesi si sono avvicinati, dove alcuni hanno presentato una visione conformista secondo cui i cambiamenti sono naturali e altri contrastano, con argomentazioni molto forti, che il cambiamento climatico è causato dall'azione incontrollata dell'uomo e del capitale sulla natura. Negli ultimi decenni molte relazioni e relazioni di agenzie internazionali hanno presentato queste due opinioni e ottenuto sostenitori in base ai loro interessi.

Ma una cosa di cui siamo tutti sicuri, il clima è alterato e questo causa cambiamenti significativi nell'ambiente, specialmente in un paese come il Brasile che ha dimensioni continentali e diversi biomi che sono stati stabiliti milioni di anni fa. La biodiversità di ogni bioma viene alterata, per ogni decimo della temperatura che cambia in modo prolungato a più o meno. E molte specie possono persino scomparire o trasformarsi, perdendo caratteristiche della loro specie.

Inoltre, meritano di essere discussi e analizzati altri temi, come: gli incendi che aumentano ogni anno nel midwest e in Amazzonia, l'aumento delle temperature nella regione semi-arida del Nordest, l'avanzata del mare sulla costa brasiliana a causa del suo aumento, eventi estremi di pioggia e temperature più frequenti nelle grandi metropoli del paese e nelle regioni montuose ad alta occupazione demografica, nonché una maggiore incidenza di trasmissione di malattie infettive, tutte causate principalmente dall'attuale aumento dei livelli di gas a effetto serra.

Il modello agricolo sviluppato in Brasile dal 1970 noto come la "rivoluzione verde" basato sull'uso intensivo di insum di sintesi, prodotti petroliferi e macchinari, ha garantito un aumento della produttività per area, ma ha anche causato dipendenza, degrado,

contaminazione e inquinamento degli ambienti. (TRENTIN, 2015)

Molti di questi, fattori sono elencati da diversi ricercatori come promotori dell'aumento annuale della temperatura e che causano un costante cambiamento climatico in tutto il mondo. Comprendere questi cambiamenti climatici e osservare le loro possibili relazioni con le continue siccità e siccità nel sud del Brasile è l'obiettivo di questo lavoro. Oltre a elencare modelli agricoli sostenibili in grado di mitigare o mitigare questi effetti dannosi sul cambiamento climatico.

Nello sviluppo di questo lavoro, abbiamo cercato l'identificazione di articoli, articoli e pubblicazioni che discutevano questo tema e potevano contribuire a identificare il rapporto tra il modello agricolo-climatico-clima-siccità-alternativa della produzione sostenibile al fine di contribuire scientificamente a questo problema. Inoltre, sono state condotte diverse interviste con ricercatori di diverse aree, agricoltori e tecnici al fine di comprendere meglio questo tema e identificare possibili alternative per mitigare il cambiamento climatico.

2. CAMBIAMENTI CLIMATICI

Così, l'ONU definisce all'art. 1 della Convenzione sui cambiamenti climatici, del 1992, come: "il cambiamento climatico è inteso come un cambiamento climatico direttamente attribuito all'attività umana che altera la composizione dell'atmosfera mondiale e che si aggiunge alla naturale variabilità del clima osservato in periodi di tempo comparabili".

Il cambiamento climatico deriva principalmente dall'attività umana, dall'uso intensivo di combustibili fossili (carbone, petrolio, gas, ecc.) e la deforestazione e la perdita di foreste nei biomi più diversi del mondo. (ALTIERI E NICHOLLS, 2013).

Gli stessi autori confermano anche che il riscaldamento globale ha intensi impatti ambientali come lo scioglimento dei ghiacciai e dei mari polari, così come negli agroecosistemi e nei loro processi biologici, come ad esempio periodi di fioritura e germinazione delle piante. La stampa internazionale riporta anche ogni giorno alcuni cambiamenti climatici in alcune parti del mondo come "Le Alpi perdono il 10% del ghiaccio in un anno", (FOLHA DE SÃO PAULO il 12/01/2005).

In tutti i continenti c'è stato un grande cambiamento climatico nel secolo scorso. Le temperature nelle regioni tradizionalmente fredde aumentano più velocemente della media globale. Ad esempio, "solo nel 2003, il 10% dei ghiacciai delle Alpi si è sciolto", secondo un rapporto pubblicato nel novembre 2005 dall'Agenzia per l'ambiente dell'Unione europea. (AGÊNCIA AMBIENTAL UNIÃO EUROPEIA, 2005 in MMA, 2010).

Questo riscaldamento delle temperature e il cambiamento climatico possono aumentare oltre alla scarsità d'acqua l'incidenza di gravi malattie ed epidemie. Soprattutto da malattie tropicali, come malaria, dengue e disenteria. E le regioni più povere sono più esposte a questi problemi, sia peggiorando le condizioni di salute, sia a causa della siccità che colpisce la produzione alimentare per la sicurezza alimentare comunitaria.

Poiché un ampio contingente di famiglie che vivono in povertà si trova in aree rurali, specialmente in Africa, Asia e America Latina, queste sono più ostacolate dall'aumento delle temperature e dagli squilibri climatici perché le loro piantagioni e animali utilizzati per il cibo soffrono di più e l'approvvigionamento di cibo locale diminuisce ogni anno.

Tutti questi cambiamenti climatici colpiscono le popolazioni rurali più povere in modo molto più catastrofico, perché sono coloro che vivono nelle regioni più remote, con sollievo robusto, con minori risorse abitative e sicurezza e sovranità alimentare. I livelli di povertà nelle zone rurali aumentano in tutto il mondo e questi agricoltori soffrono degli effetti catastrofici del clima, anche senza aver partecipato a questo cambiamento. Infatti, in molti casi i cambiamenti o le aggressioni all'ambiente che sono stati compiuti in un altro continente dagli agricoltori convenzionali, fortemente dipendenti dalle forniture di sostanze chimiche, pesticidi e petrolio, e o dalle industrie pesanti, colpiscono in primo luogo le popolazioni più vulnerabili che si trovano a migliaia di chilometri dalle fonti che generano disastri.

In Brasile, gli studi pubblicati dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (*INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC*, 2001) hanno concluso che "la temperatura media dell'atmosfera è aumentata di 0,6 °C + 0,2 °C durante il XX secolo". Rapporti dell'IPCC e di diverse altre università hanno dimostrato "che tra il 1900 e il 2100 la temperatura globale potrebbe salire tra 1,4 e 5,8 °C". In tal caso, ogni anno si osserveranno seri problemi ambientali in ogni angolo del pianeta.

In questo senso, dobbiamo capire perché il clima sta cambiando così tanto negli ultimi anni. Studi condotti dal Ministero dell'Ambiente brasiliano affermano che il clima varia naturalmente a seconda del tempo e della posizione, ma che negli ultimi 2 secoli questa combustione intensiva di combustibili fossili è più visibile e causa disastri in varie regioni del pianeta.

Segundo Nobre et al (2012, p 8)

negli ultimi 400.000 anni, ci sono stati quattro cicli distinti. Questi cicli sono glaciali e interglaciali. Al picco interglaciale, dove ci troviamo, la temperatura è più alta di circa 5°C a 6°C rispetto al picco dell'ultimo periodo glaciale, 20.000 anni fa.

120.000 anni fa, abbiamo avuto l'ultimo periodo interglaciale e la temperatura era leggermente superiore alla temperatura corrente e queste leggere alternanze sono naturali nel tempo e nello spazio.

Nobre et al. (2012, p 8) afferma anche che, ad esempio, "nell'ultima glaciazione, 20.000 anni fa, come già detto sopra, la superficie del pianeta era da 5°C a 6°C più fredda". E in questo periodo la Terra ha impiegato 10.000 anni per riscaldarsi e l'agra in breve tempo è aumentato molto. Ma ora, negli ultimi due decenni, si sta riscaldando quasi 0,2 °C per decennio, che è una velocità 50 volte più veloce del ciclo naturale glaciale-interglaciale. Quindi stanno accadendo cose diverse. Se tutto ciò fosse naturale, dovrebbe essere spiegato facilmente, perché non vi è alcuna giustificazione scientifica che questa grande velocità di riscaldamento sia semplicemente naturale.

Studi condotti da ricercatori di tutto il mondo negli ultimi decenni affermano che a causa del disordinato riscaldamento globale, i livelli degli oceani sono già aumentati di 20 cm e che il manto nevoso negli hubcap della terra è diminuito ogni anno.

Secondo l'IPCC, (2007 in NOBRE 2012, p. 11), è essenziale notare che l'oceano si sta riscaldando. se

il pianeta è più caldo, dobbiamo immaginare che il Sistema Terra - atmosfera superficiale continentale - criosfera-oceano - si trova in uno stato di energia più elevato, cioè ha più energia. E quell'energia sta andando verso l'oceano. L'ottanta

per cento di questo aumento di energia – perché la temperatura media del pianeta è più calda di 0,8 °C – va nell’oceano.

Grafici e tabelle dei centri di monitoraggio della temperatura oceanica mostrano questo riscaldamento in tutto il mondo.

Come hanno dichiarato Altieri e Nicholls (2013), la temperatura aumenta perché abbiamo gas più dannosi nell’atmosfera. E non c’è dubbio che queste garze, in aumento, stanno solo esaminando i nostri sistemi di produzione dominanti, sia agricoli che industriali, che si basano sul processo di combustione – quando bruciamo carbone, petrolio, gas naturale, foreste, eccetera, generiamo anidride carbonica. Questo aumento della CO₂, che è in maggiore proporzione nell’atmosfera, produce il riscaldamento della temperatura sulla superficie.

Anche se alcuni ricercatori e aziende transnazionali cercano di mascherare che il riscaldamento è causato dall’aggiunta di CO₂ nell’atmosfera da processi inorganici, come vulcani, fessure, ecc., studi condotti in tutto il mondo contraddicono questa posizione. E c’è consenso tra i ricercatori impegnati per il benessere della popolazione mondiale sul fatto che alcune cose devono essere fatte per ridurre queste crescenti emissioni di biossido di carbonio.

Durante ECO-92 o Rio-92 (1992), nella relazione finale si prometteva di ridurre le emissioni di CO₂. È il 2013 e le emissioni sono aumentate solo in tutte le regioni del mondo. Secondo Nobre et al, 2012, “le emissioni di CO₂ di origine fossile sono aumentate del 43% negli ultimi 18 anni”. La 15a Conferenza delle parti (COP15) della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, tenutasi a Copenaghen nel 2009, ha affermato nel suo documento finale “che occorre compiere ogni sforzo per non lasciare che la temperatura aumenti di oltre 2°C”. Il fatto che sappiamo che non viene realizzato da quasi nessun paese al mondo.

3. SICCITÀ COSTANTI NEL SUD DEL BRASILE

Negli ultimi anni abbiamo osservato le continue siccità nella regione meridionale del Brasile, siccità che sono già diventate chiamate siccità. Negli ultimi 10 anni 7 sono stati di siccità in estate, i livelli dei fiume non sono mai stati così bassi e la mancanza di acqua è costante in molte regioni meridionali. (TRENTIN, 2019)

Tutti questi cambiamenti sono sostenuti da alcuni ricercatori che sostengono che questo è sempre esistito, vogliono a tutti i costi giustificare la catastrofe come qualcosa di ciclico. Il cambiamento climatico nel Brasile meridionale, in particolare la siccità, è comunemente segnalato dagli agricoltori più anziani. La siccità è sempre esistita, ma quello che potete vedere è che negli ultimi 50 anni sono diventate più intense e le temperature estive sono più alte.

Ciò sembra coincidere con l'inizio della modernizzazione dell'agricoltura attraverso la "rivoluzione verde" con i suoi vari effetti dannosi sull'ambiente, in particolare la deforestazione di diverse aree forestali nel sud del Brasile.

Come sappiamo, nessun ricercatore, che difende il modello convenzionale e predatorio degli ambienti, parla degli impatti negativi della deforestazione in qualsiasi bioma brasiliano e in altre regioni del pianeta. Ed è noto che questa deforestazione può compromettere il clima sia dell'Amazzonia che di altre regioni che beneficiano delle masse umide formate in questa foresta.

Negli ultimi anni le osservazioni del clima nel paese, in tempi più grandi hanno rivelato profondi cambiamenti. Questo serve come base per analizzare il clima del futuro, cercando così di separare le normali variazioni osservate, dalla variabilità imposta dall'azione dell'uomo che induce il cambiamento climatico.

3.1 EL NIÑO E LA NIÑA

Negli ultimi anni queste due parole della lingua spagnola sono diventate parte del gaúcho quotidiano. È comune conoscere *el Niño* e *La Niña* alla radio interna, nelle linee di servizio delle cooperative agricole e anche nelle ruote chimarrão tra gli agricoltori a conduzione familiare di tutti i comuni.

Ricercatori di diversi istituti di ricerca internazionali hanno scoperto che questi fenomeni influenzano considerevolmente il comportamento delle precipitazioni in tutti i biomi brasiliani. Nelle regioni settentrionali e nord-settentrionali, la siccità si verifica durante *El Niño* e il Brasile meridionale, siccità durante *La Niña* e piogge eccessive, comprese le inondazioni di *el niño*. Pertanto, se *El Niño* aumenta di frequenza o intensità in futuro, il Brasile sarà esposto a

siccità o inondazioni e ondate di calore più frequenti. E secondo Altieri e Nicholls (2013 a TRENTIN, 2015, p. 10), “aumenterebbe perché? Perché le forme di produzione agricola e industriale utilizzano molto combustibile fossile e distruggono gli ambienti.

A proposito di queste ondate di calore più frequenti è che vogliamo approfondire per cercare di capire cosa è successo quest'estate del 2014, nel sud del Brasile e che secondo la nostra ricerca ha causato perdite di sostanze nella produzione agricola gaúcho.

Diversi ricercatori brasiliani hanno osservato che i fenomeni di *El Niño* e *La Niña* nella regione del Pacifico equatoriale che alterano il TSM (Sea Surface Temperature) sul favore dell'Atlantico tropicale associato ad altri fenomeni, gran parte della variabilità nelle diverse stagioni climatiche annuali in Sud America. Ciò si riflette in modo significativo, ad esempio, nelle zone cerealicole del Cono meridionale.

El Niño e La Niña sono caratterizzati dal raffreddamento o dal riscaldamento delle acque superficiali nell'Oceano Pacifico, specialmente vicino all'equatore. E la combinazione di diverse circolazioni atmosferiche causate dal riscaldamento o dal raffreddamento della superficie oceanica influisce sul posizionamento latitudinale della Zona di Convergenza Intertropicale (ZCIT) nell'Atlantico, interferendo sugli indici di precipitazione nei biomi atlantici e amazzonici.

Diversi autori che hanno analizzato il comportamento della temperatura oceanica, affermano che la variabilità interannuale del TSM e dei venti sull'Atlantico tropicale esercitano una profonda influenza sulla variabilità climatica sul Sud America, a livello globale, tra questi sono citati, (ROPELEWSKI E HALPERT 1987, 1989; ACEITUNO 1988), con studi sulla regione nord-orientale del Brasile (HASTENRATH, 1984; NOBRE E SHUKLA, 1996; ALVES et al. 1997; RAO et al., 1993; UVO et al., 1998; XAVIER, 2001). Sul bioma amazzonici, possiamo citare, tra gli altri (MARENGO, 1993; MARENGO E HASTENRATH 1993; MARENGO et al., 1998, 2006; RONCHAIL et al. 2002; BOTTA et al. 2003; SOUSA e AMBRIZZI, 2006), e a sud e sud-est del Brasile (KILADIS E DIAZ, 1989; DIAZ E STUDZINSKY, 1994; GRIMM, 1997a e b; NERY et al., 1997; GRIMM et al., 2000, BERLATO E FONTANA, 2003). (MMA, 2010).

In Amazzonia, ad esempio, gli impatti di *El Niño* sono frequenti nel nord e nel centro della regione, come la siccità del 1925-26 (WILLIAMS et al., 2005), 1982-83 e più recente nel

1997-98. (MARENGO et al., 2006, in MMA, 2010).

L'influenza di *El Niño* e *La Niña* in Sud America, considerando la storia di questi eventi negli ultimi 50 anni è visibile. Ed è anche probabile che durante alcuni eventi di *El Niño* o *La Niña* non ci saranno impatti rappresentativi in alcune regioni perché, come sottolineato, sono associati ad altri comportamenti geografici del globo. Quando *El Niño* è attivo in Brasile, predominano siccità nel nord-est e in Amazzonia e predominano più precipitazioni al Sud. E in tutto il cono meridionale si osservano temperature atmosferiche più elevate, sia in estate che in inverno.

La regione meridionale presenta gli impatti di *El Niño* dall'inverno e dalla primavera e raggiunge una maggiore espressione di questo fenomeno in estate. Il contrario si osserva quando tende ad asciugare o meno pioggia durante *La Niña*, in inverno e in primavera.

Gli effetti che aumentano la temperatura delle acque oceaniche nel Pacifico influenzano i sistemi eolici su tutta la regione equatoriale. E così queste nubi cariche che producono forti piogge nelle vicinanze dell'Indonesia, si muovono influenzate dalle correnti marine, ad est, nel Pacifico centrale e, più tardi, sulla costa occidentale del Sud America, favorendo le precipitazioni nel deserto peruviano, per esempio.

I cambiamenti nelle condizioni delle precipitazioni nel Pacifico causano cambiamenti nelle condizioni meteorologiche di varie regioni del globo. Ad esempio, citiamo le grandi e costanti siccità in India, Brasile nord-orientale, Australia, Indonesia e gran parte dell'Africa che potrebbero essere dovute all'associazione di questo fenomeno ad altre variazioni, nonché ad alcune inondazioni nel sud e sud-est del Brasile, ecuador, Perù e nel midwest degli Stati Uniti, in alcuni periodi dell'anno.

Inoltre, in alcune aree, secondo Silva Dias e Marengo, (2002 e 2006, in MMA, 2010) osservato temperature più elevate nelle regioni centrali e sud-est del Brasile, durante la stagione invernale, e in altre ci sono neve fredda ed eccessiva. Quest'estate nel sud del Brasile era estremamente caldo. Intense ondate di calore rimasero per un massimo di 10 giorni ininterrotte. Ed è noto che queste anomalie climatiche associate al fenomeno *El Niño* possono causare gravi danni ambientali e socioeconomici, soprattutto nelle aree agricole delle regioni povere.

Gli agricoltori a conduzione familiare e tra questi i più poveri sono più vulnerabili al cambiamento climatico, in quanto la riduzione di alcuni chili di produzione annuale può compromettere la sicurezza alimentare di queste famiglie in un periodo più lungo di siccità, ad esempio.

E come in natura tutto è ciclico, si verifica anche il fenomeno contrario a *El Niño*, cioè *La Niña* che è il riscaldamento delle acque del Pacifico occidentale e il raffreddamento delle acque superficiali nella parte centrale del Pacifico. Questo fenomeno di solito si verifica meno frequentemente di *El Niño*. Queste variazioni climatiche associate al fenomeno di *La Niña* sono inverse a quelle osservate a *El Niño*, ma il fenomeno non è costante, cioè le variazioni si verificano sempre durante l'anno. *El Niño* può essere caratterizzato come ciclico, non regolare riapparendo in media nell'intervallo da due a sette anni. (MMA, 2010).

Gli effetti di questi fenomeni si osservano ogni anno nel Rio Grande do Sul, tra questi possiamo ricordare che i flussi di fiumi nel Brasile meridionale che hanno valori bassi durante gli anni di *La Niña*, mentre durante *El Niño* rimangono con più acqua disponibile e i flussi sono più alti, per esempio. E poiché il vasão dei fiumi è per lo più alimentato dalle piogge, ciò significa che la siccità nel Rio Grande do Sul, uno Stato con un'elevata produzione agricola di materie prime per l'esportazione, causa grandi perdite generando così danni significativi allo Stato, agli agricoltori e soprattutto alle regioni agricole più povere e dipendenti.

Gli impatti di *El Niño* nella regione meridionale sono stati identificati in studi di Grimm et al. (1997 a, b e 2000) e Berlato e Fontana (2003), tra gli altri in MMA (2010). Gli impatti maggiori si fanno sentire nella produzione agricola, soprattutto nelle materie prime per l'esportazione che dipendono dai cicli di piogge principalmente nell'estate meridionale.

Questi autori hanno identificato che le rese medie di soia e mais a Rio Grande do Sul durante l'influenza di *El Niño* nel 1995/96, 1997/98 e *La Niña* nel 1998/99 e 1999/2000 sono state modeste negli anni di *La Niña* e ribadiscono che i guadagni medi di resa dei principali prodotti di base dello Stato erano più elevati negli anni di *El Niño*.

Altri ricercatori dicono che *El Niño* e *La Niña* sono fenomeni naturali che si verificano di tanto in tanto e che non possiamo interferire. Questi fenomeni naturali e le variazioni del sistema climatico del pianeta, esistono da migliaia di anni e continueranno ad esistere, speriamo per

molte migliaia di anni in più.

Negli ultimi decenni, nel sud del Brasile, l'aumento sistematico delle precipitazioni in alcuni anni e la siccità in altri si osservano nei registri delle precipitazioni, effettuati da cooperative agricole e centri di ricerca sul clima.

Come già ribadito, oltre ai fenomeni naturali di *el niño* e *la niña*, i cambiamenti negli ambienti causati dall'intervento umano aumentano la frequenza e l'intensità di questi fenomeni. La deforestazione costante e i cambiamenti nell'uso del suolo con macchinari pesanti e insum di sintesi per la produzione di cereali, ad esempio, nel più importante bacino del Mercosur del Rio da Prata, sono aumentati rapidamente negli ultimi decenni e si percepisce che queste azioni modificano le caratteristiche termodinamiche della bassa atmosfera.

In natura il sistema è complesso e questi cambiamenti subiscono gli effetti delle complesse interazioni tra clima, idrologia, vegetazione e la gestione da parte degli uomini delle risorse idriche e terrestri, cioè lo stile di vita dello sfruttamento predatorio degli agroecosistema. Nella letteratura disponibile abbiamo trovato prove che i cambiamenti causati dalla rivoluzione verde nell'uso del suolo nei bacini del Paraná superiore, del Paraguay e dell'Uruguay hanno generalmente contribuito per oltre il 28% al flusso medio del fiume Paraná dal 1970. (MMA, 2010).

Tucci and Clarke (1998, in MMA, 2010. p. 10) si rese conto che "questo aumento del flusso fluviale si è verificato dopo che vaste aree hanno sperimentato la deforestazione o cambiamenti nell'uso del suolo". L'uso intensivo delle attività agricole e industriali nella regione portò ad una transizione dal caffè alla soia e alla canna da zucchero, e all'allevamento del bestiame nell'alto bacino del Paraná. Ciò è aumentato notevolmente negli ultimi anni a causa, soprattutto dei prezzi elevati dei prodotti di base per l'esportazione. E alcune colture estive come la soia, hanno bisogno di una preparazione intensiva della terra che viene fatta con l'uso di macchine e l'aggiunta di insum a base di olio. (ALTIERI E NICHOLLS, 2013).

Un altro studio nello Stato del Paraná ha rivelato che il bacino del fiume Iguazu ha anche mostrato costanti aumenti della portata dal 1970, anche se in questo bacino ci sono stati pochi cambiamenti con l'uso del suolo e la deforestazione negli ultimi decenni (GARCÍA E

VARGAS, 1998, in MMA, 2010).

Una recente analisi delle tendenze dei flussi a livello globale è presentata da Milly et al. (2005). Laddove le variazioni nel corso del XX secolo in Sud America rivelano che “la cosa più importante è l’aumento delle portate nell’ordine del 20-40% delle portate nel bacino di Prata, coerente con l’andamento positivo delle piogge in questo bacino” e postazioni di osservazione sul fiume Paraná. (MMA, 2010).

Nell’estate del 2004-2005 nel Brasile meridionale, le precipitazioni totali annuali hanno superato la media nello stato di Santa Catarina, ma nella parte orientale e nord-occidentale del Rio Grande do Sul e, la costa e il sud del Paraná, hanno mostrato significative diminuzioni degli indici di pioggia. Pertanto, l’intera regione ha avuto un deficit di precipitazioni nei mesi dal dicembre 2004 al marzo 2005. In questo periodo, la piovosità totale cumulativa era compresa tra 100 mm e 500 mm ben al di sotto delle medie storiche. (MMA, 2010).

Quando si verificano siccità a Rio Grande do Sul, causano anche gravi danni alla produzione agricola e zootecnica, generano anche problemi di approvvigionamento idrico per la popolazione di molti comuni. E gli agricoltori a conduzione familiare che producono la stragrande maggioranza del cibo sono i più colpiti dalla siccità. Questi oltre a perdere la loro produzione destinata al commercio, come soia, mais, verdura o latte, ad esempio, perdono anche la produzione per l’auto-consumo familiare. La siccità causa quindi due perdite immediate per le aziende a conduzione familiare, oltre a perdere l’afflusso monetario vendendo i prodotti, devono rendere disponibile un altro importo finanziario per l’acquisto del cibo, che anche quest’anno non sono stati in grado di raccogliere.

Così, gli agricoltori a conduzione familiare gaúcho indebitati diventano più impoveriti nei periodi di siccità. La siccità provoca un calo delle colture soprattutto negli ultimi anni, quando il mercato della produzione di materie prime agricole è riscaldato. Il prodotto più colpito finora è la soia, sigillo della bilancia commerciale brasiliana.

La Società di fornitura nazionale (Conab) ha stimato per il periodo 2004/2005 che la produzione nel raccolto sarebbe stata di 53,119 milioni di tonnellate, 8,281 milioni di tonnellate al di sotto delle previsioni di dicembre, che indicavano un raccolto di 61,4 milioni di tonnellate. Nella coltura 2003/04, gli agricoltori hanno potuto raccogliere più di 49,770

milioni di tonnellate di soia, il nostro principale prodotto agricolo di esportazione.

E anche con tutta questa produzione che significa molto nella bilancia commerciale brasiliana, i governi nella maggior parte dei casi, poi disattenti alla situazione degli agricoltori a conduzione familiare e adottano solo misure palliative di sostegno. I negoziati sul debito agricolo negli anni secchi sono drammatici e lenti e gli agricoltori, ad esempio, praticamente nella maggior parte delle filiali bancarie devono chiedere cure. I governi, nonostante tanti esempi e relazioni scientifiche già pubblicati, non trattano ancora le questioni relative al cambiamento climatico con il rispetto che meritano.

Il mais a causa della superficie piantata in RS, è di solito dopo la soia, la seconda coltura più colpita dalla siccità. Ad esempio, la raccolta dei cereali è stata di 39,03 milioni di tonnellate nel raccolto 2004/05, contro i 42,191 milioni di tonnellate del 2003/04. Il calo nazionale di questo raccolto rispetto a quello stimato a dicembre è stato del 10% o 3,16 milioni di tonnellate. (CONAB, 2006)

Recenti ricerche sulle temperature massime e minime nel Brasile meridionale durante il periodo 1960-2002 (MARENGO E CAMARGO, 2010) hanno evidenziato un riscaldamento sistematico della regione meridionale. In questa estate del 2013/14, il Brasile meridionale aveva temperature molto elevate. Le ondate di calore hanno raggiunto numeri precedentemente mai identificati nelle misurazioni e sono durati diversi giorni ininterrotti. I dati della nostra ricerca sul campo hanno rivelato che anche con precipitazioni nella media storica, in questo periodo, queste ondate di calore influenzano la produttività agricola nello stato, specialmente nelle regioni con una predominanza di poveri agricoltori a conduzione familiare con terreni più ripidi. Figura I.

La mappa ci presenta due significative regioni di presenza di agricoltori a conduzione familiare più impoveriti e terreni meno adatti allo sviluppo di attività note come agroalimentari, basate sull'uso intensivo di macchinari moderni, attrezzature industriali, sintesi di petrolio e pesticidi, che sono i comuni situati nella grande valle del fiume Uruguay e nella regione nota come catena montuosa meridionale, dalle vicinanze di Santa Cruz do Sul a Pelotas.

Oltre alla produttività dell'agricoltura, queste oscillazioni climatiche causano altri problemi

alla società gaúcha. Come abbiamo ribadito la difficoltà di approvvigionamento idrico in diverse regioni e in particolare la bassa riscossione delle tasse generate dalla catena di produzione in anni di siccità, che limita ulteriormente le prestazioni dello Stato nelle politiche pubbliche per mitigare questi effetti.

Figura I: Distribuzione del PIL pro capite per comune di RS nel 2009.

Fonte: Autore, 2020.

Pertanto, nelle regioni in cui il PIL pro capite è più basso, la siccità fa peggiorare la situazione economica. E gli agricoltori poveri tendono a diventare più poveri o più indebitati in questi frequenti periodi di siccità. Ciò riguarda l'intera società e l'economia locale-regionale.

Queste continue perdite economiche nell'economia di queste comunità aggravano

ulteriormente lo squilibrio regionale del Rio Grande do Sul, che anche nel XXI secolo non è ancora riuscito a risolvere i problemi strutturali in molte regioni.

E ogni giorno è necessario adottare tecniche agricole più sostenibili in modo che siccità che sono diventate parte del gaúcho quotidiano, non causino un impoverimento ancora maggiore delle regioni con produzione agricola.

3.2 L'AGROECOLOGIA COME ALTERNATIVA ALLO SVILUPPO

Tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, alcuni ricercatori, tra cui Gliessman, Altieri, Eric Giménez, Nicholls, Zevilla Guzman, tra gli altri, hanno iniziato a formattare quella che ora conosciamo come agroecologia, questa scienza che chiamiamo anche modello di produzione agricola sostenibile. A quel tempo diversi studi indicavano diversi cambiamenti negativi, causati dalla rivoluzione verde, nei diversi ecosistemi sia dei paesi ricchi che di quelli in via di sviluppo. Farli iniziare a cercare nuovi modelli di produzione agricola più sostenibili nel tempo e nello spazio.

Emerge così, in questo periodo, una pubblicazione di riferimento quella del ricercatore Stephen R. Gliessman, dell'*University of California* - USA, che scrive nel 1996, *El Concepto de Agroecosistemas*, dove sviluppa una serie di concetti cercando di comprendere e interpretare in modo sistemico gli agroecosistemi.

Gliessman (1996), afferma che "gli agroecosistemi sono unità produttive", come aziende agricole, aziende agricole, fincas, terreni, aziende agricole, dove gli agricoltori interagiscono tra loro e con la natura presente, cioè formano un agroecosistema. E afferma che "per comprendere il concetto di agroecosistema di un sistema di produzione alimentare, dobbiamo conoscere i flussi di afflusso e produzione di energia e le loro interrelazioni". E prosegue: "l'ecosistema è un sistema di relazioni complementari tra organismi viventi in un dato ambiente e in un certo momento, dove rimane in equilibrio dinamico, considerando sempre la sua struttura e le sue funzioni".

Secondo Gliessman, (1996) "gli ecosistemi sono formati gerarchicamente, da individui con caratteristiche specifiche che li portano una serie di componenti che li rende "in grado" di vivere in un dato tempo e spazio"; e anche,

da popolazioni che sono gruppi di individui della stessa specie, dove si devono comprendere i fattori che corrispondono alle dimensioni e alla crescita di questa popolazione al fine di comprendere la capacità dell'ambiente di sostenere questa popolazione in un periodo di tempo. (GLIESSMAN, 1996)

Gli agroecologi differiscono dagli agronomi convenzionali "che si preoccupano di determinare la quantità e la distribuzione ottimali di una singola popolazione in un ambiente per garantire una maggiore produttività". (GLIESSMAN et al, 1996 in TRENTIN, 2021, p 234).

Negli ecosistemi naturali, popolazioni di diverse popolazioni sono in interazioni costanti sia nello spazio che nel tempo al fine di organizzare una comunità, o un gruppo di individui che interagiscono tra loro. Pertanto, "il livello di interrelazioni influisce sulla distribuzione e l'abbondanza delle specie nella comunità". (ALTIERI E NICHOLLS, 2010).

In questo senso, lo stesso autore afferma che "l'agroecosistema è il risultato dell'adattamento e delle interrelazioni delle popolazioni di specie che lo compongono". E così, "dobbiamo considerare la diversità delle specie, cioè: il numero di specie presenti in una comunità che può essere molte o poche" (GLIESSMAN et al, 2010 a TRENTIN, 2021); così come

il dominio e l'abbondanza relativa, dove le specie che hanno il maggiore impatto sui componenti biotici e abiotici sono quelle dominanti; la struttura della vegetazione con i suoi diversi estratti e associazioni; la struttura trofica, dove ogni specie ha le sue esigenze nutrizionali e il modo in cui si sviluppa determina la struttura delle interrelazioni, la cattura di energia, la trasformazione della biomassa e l'utilizzo da parte di un'altra specie, per esempio. (GLIESSMAN et al, 2010 in TRENTIN, 2021, p 245).

inoltre, "la stabilità in cui se non si verifica alcuna interferenza viene mantenuta in relativa armonia"; e, "il funzionamento degli ecosistemi che si riferisce al processo dinamico che avviene all'interno, con particolare attenzione all'efficienza, alla produttività e allo sviluppo, che lo rende molto importante in un agroecosistema". Così, ribadisce l'autore, "i due processi più fondamentali in un ecosistema sono il flusso di energia tra le parti e il ciclo dei nutrienti". (GLIESSMAN et al, 2010 in TRENTIN, 2021, p 245).

E nella ricerca di un modello produttivo sostenibile basato sul concetto di interazioni all'interno dell'agroecosistema l'agroecologia è senza dubbio la scienza che può offrire le risposte di recupero delle aree agricole impoverite rispetto all'ambiente e alla salute umana e garantire la sicurezza alimentare del pianeta.

Negli ultimi anni, negli studi e in alcune politiche pubbliche brasiliane, i riferimenti al termine Agroecologia sono cresciuti come modello di produzione agricola sostenibile. Agroecologia

costituisce un'altra espressione socio-politica del processo di inverterggiamento vissuto negli ultimi decenni. All'inizio ciò è stato positivo, perché ci ricordano stili di agricoltura meno aggressivi per l'ambiente, che promuovono l'inclusione sociale e offrono migliori condizioni economiche alle aziende agricole a conduzione familiare. Anche se ci sono ancora molte confusioni teoriche nel capire cos'è realmente l'agroecologia. (NICHOLLS, 2013 a TRENTIN, 2019, p. 35).

Allo stesso modo, lo stesso autore afferma che "anche crescendo l'uso del termine e la generazione di nuove ricerche su questo tema, c'è ancora una profonda confusione nell'uso del termine Agroecologia, generando interpretazioni concettuali che, in molti casi, ne compromettono la comprensione". Inoltre "rende difficile trattare l'agroecologia come la scienza che pone le basi per la costruzione di stili agricoli sostenibili e strategie di sviluppo rurale sostenibile". (NICHOLLS, 2013).

Questo lavoro comprende "l'agroecologia come approccio scientifico volto a sostenere la transizione dagli attuali modelli di sviluppo rurale e agricoltura convenzionale agli stili di sviluppo rurale e all'agricoltura sostenibile" (CAPORAL E COSTABEBER, 2000a; 2000b; 2001; 2002). Queste affermazioni si basano sugli scritti di Miguel Altieri e Clara Nicholls (2013), che affermano che "l'agroecologia è un approccio teorico e metodologico che, utilizzando varie discipline scientifiche, intende studiare l'attività agraria da una prospettiva ecologica". In questo modo,

poiché l'agroecologia utilizza un approccio sistemico, *adotta l'agroecosistema* come unità di analisi, con lo scopo, in ultima analisi, di fornire basi scientifiche (principi, concetti e metodologie) a supporto del processo di transizione dall'attuale modello agricolo convenzionale agli stili agricoli sostenibili. (ALTIERI e

NICHOLLS, 2013)

Pertanto, si può affermare che

più che una disciplina specifica, l'agroecologia è un campo della conoscenza che riunisce varie riflessioni teoriche e progressi scientifici, provenienti da diverse discipline che hanno contribuito a conformare il suo attuale corpus teorico e metodologico (GUZMÁN CASADO et al., 2000).

Per Gliessman et al, (1990), l'agricoltura sostenibile, dal punto di vista agroecologico, "è un'agricoltura che, basata su una comprensione olistica degli agroecosistemi", è in grado di soddisfare, in modo integrato, i seguenti criteri: a) bassa dipendenza dagli *input* commerciali; b) l'uso di risorse rinnovabili accessibili a livello locale; c) uso di impatti benefici o benigni dell'ambiente locale; d) accettazione e/o tolleranza delle condizioni locali, prima della dipendenza da cambiamenti intensi o tentativo di controllare l'ambiente; e) mantenimento a lungo termine della capacità produttiva; f) conservazione della diversità biologica e culturale; g) uso della conoscenza e della cultura della popolazione locale; h) produzione di beni per il consumo interno e l'esportazione.

Pertanto, è chiaro che nelle regioni rurali impoverite, in ogni modo, e soprattutto con terreni agricoli deboli, l'agroecologia e la scienza che possono promuovere la ripresa ambientale e generare sviluppo.

Come afferma Clara Nicholls, (2013),

L'agroecologia fornisce le basi scientifiche e metodologiche per la promozione di stili *agricoli sostenibili*, avendo come uno dei suoi assi centrali la necessità di produzione alimentare in quantità adeguate e di alta qualità biologica, per l'intera società.

Anche se, nonostante il suo legame più stretto con gli aspetti tecnico-agronomici (ha la sua origine in agricoltura, come attività produttiva), questa scienza è alimentata da diverse discipline e progressi verso più ampie sfere di analisi, proprio perché ha una base epistemologica che riconosce l'esistenza di un rapporto strutturale di interdipendenza tra il sistema sociale e il sistema ecologico (la cultura degli uomini in co-evoluzione con

l'ambiente).

4. ALCUNE CONSIDERAZIONI

Nelle osservazioni effettuate nel nord del Rio Grande do Sul e nell'intervista ai tecnici dell'estensione rurale di cooperative e altre istituzioni, si è riscontrato che anche con precipitazioni regolari e relativamente ben distribuite la produzione di soia seminata nelle prime settimane di novembre 2020, era inferiore del 25% al previsto.

Le informazioni indicano come responsabili di questo calo le continue ondate di calore nella regione, nei mesi di dicembre e gennaio, che hanno causato danni agli impianti in periodi vitali per garantire una buona produttività.

Queste ondate di calore che sono rimaste per più di 10 giorni ininterrotti, hanno macchiato il paesaggio, specialmente in aree con terreni più bassi e o affondo roccioso. Questo mosaico composto da piante più verdi e piante appassite o essiccate peggiorò ad ogni nuova ondata di calore. Le piogge mitigarono la situazione nelle aree profonde del suolo, ma non potevi fermare la perdita nelle aree del suolo poco profonde.

Ondate di calore eccessive come quelle identificate quest'estate causano anche altre situazioni, come la proliferazione di bruchi, insetti e zanzare che non trovano più nemici naturali per controllarli, poiché il modello produttivo basato sull'uso intensivo di sostanze chimiche sbilancia gli ambienti naturali. Questa proliferazione di bruchi nelle colture fa sì che gli agricoltori applichino più pesticidi, il che sconvolge ulteriormente gli ambienti e aumenta i costi di produzione.

Oltre alle perdite economiche e ambientali, le ondate di calore causano cattive cause nelle persone, soprattutto negli anziani che si trovano in gran numero in queste regioni di agricoltura a conduzione familiare impoverita, perché la maggior parte dei giovani è migrata in altre regioni e settori produttivi.

Il quadro previsto per i prossimi anni non è promettente per la soluzione di questi problemi. La tendenza è di aggravare la situazione di squilibrio in queste regioni con agricoltori a conduzione familiare più poveri. Tra i quali possiamo menzionare, tra gli altri: l'alterazione

degli ecosistemi con una maggiore incidenza di parassiti; riduzione delle acque superficiali nei fiumi, nei laghi, nelle dighe, ecc.; riduzione delle acque sotterranee (acque sotterranee che rifornisce la maggior parte della popolazione di pozzi artesiani); perdite di specie dovute alla biodiversità regionale; invasione di specie vegetali più resistenti alla siccità; maggiore proliferazione di insetti (che richiedono una temperatura più elevata per riprodursi); perdita delle proprietà naturali del suolo; aumento degli incendi; aumento dell'inquinamento atmosferico; e la possibilità di estendere la portata delle malattie tropicali in aree precedentemente più fredde.

Queste sono alcune considerazioni sui problemi che possono peggiorare. All'interno di questo ci sono diversi atteggiamenti che i governi e la società devono adottare in modo tale che questi e altri problemi possano essere mitigati.

Poiché il mondo è un ecosistema, le soluzioni dipendono da tutti i paesi. Così, ad esempio, le emissioni di gas nocive per l'atmosfera dovrebbero essere urgentemente ridotte; ridurre e controllare la deforestazione; aumentare la diversità degli alberi; aumentare la copertura del suolo; migliorare la struttura del suolo per facilitare l'infiltrazione; utilizzare tecniche meno aggressive per i suoli; schierare terrazze in aree più ripide per la ritenzione di umidità; utilizzare semi ben acclimatati a diverse regioni, cioè con maggiore resilienza alle oscillazioni; ridurre i costi di produzione; e, soprattutto, produrre cibo per la sicurezza alimentare delle famiglie.

Le risorse naturali sono limitate, quindi spetta a tutti trovare soluzioni per mitigare le situazioni avverse all'accumulo economico che vengono presentate in ogni regione.

Lo Stato gaúcho ha condizioni eccezionali, data la competitività della filiera agroalimentare, per far fronte a gran parte dell'espansione della domanda di cibo e altre materie prime, nonostante la momentanea crisi. Ma l'agricoltura a conduzione familiare dovrebbe avere la priorità e la produzione agroecologica dovrebbe essere prioritaria.

Pertanto, non possiamo a scapito dell'aumento del reddito, continuare a degradare gli ambienti e generare una dipendenza molto grande dalle risorse esterne, che incanala la maggior parte del reddito generato ad altre regioni. E rimanendo nelle regioni desequilibradas degrado ambientale, le malattie generate dall'uso intensivo di pesticidi e principalmente una

condizione di insicurezza alimentare e nutrizionale nella maggior parte della popolazione. (TRENTIN, 2015).

In quest'anno del 2020 segnato dalla pandemia di covid 19, dove gli agricoltori hanno dovuto cercare di convivere con nuovi adattamenti e protocolli di controllo, i livelli di approvvigionamento idrico sono stati molto bassi. In altri anni la crisi idrica si stava intensificando dall'inizio di febbraio, in quest'anno già all'inizio di novembre è iniziato il razionamento. Le colture estive nel Brasile centro-meridionale sono in ritardo e l'acqua è carente per l'approvvigionamento in quasi un centinaio di comuni del gaúcho. Gli impatti negativi sull'economia regionale dovuti alle continue siccità saranno grandi e ogni anno le politiche pubbliche per la protezione e la ripresa ambientale sono più essenziali, così come quelle di gestione razionale e integrale delle risorse idriche nello stato del Gaúcho.

5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

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] Ph.D in Agroecologia, Master in Sviluppo Rurale e Laureato in Geografia. Università Statale di Rio Grande Do Sul – UERGS.

Presentato: dicembre 2020.

Approvato: marzo 2021.