

“Gestión de Riesgos de Desastre ENSO en América Latina: Una Propuesta para la Consolidación de una Red Regional de Investigación Comparativa, Información y Capacitación desde una Perspectiva Social”

INFORME TÉCNICO ANNUAL

PERÍODO: OCTUBRE DE 2001 – NOVIEMBRE DE 2002

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1 RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO ENSO-BRASIL

Brasil, como uno de los países signatarios del convenio ITDG-LARED/IAI, representado por la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG), a través del convenio ITDG-LARED/UFPB-ATECEL ha asumido el compromiso de desarrollar el proyecto “Gestión de Riesgos de Desastre ENSO en América Latina: Una Propuesta para la Consolidación de una Red Regional de Investigación Comparativa, Información y Capacitación desde una Perspectiva Social”, siendo como responsable por su coordinación en Brasil el profesor Dr. Marx Prestes Barbosa, del Departamento de Ingeniería Agrícola del Centro de Ciencias y Tecnología de la UFPB, Campas II, en la ciudad de Campina Grande, Estado de Paraíba. Uno de los compromisos con el proyecto es desarrollar las investigaciones con bases en los objetivos generales del mismo, adaptando los enfoques a su realidad nacional, regional y local. Bajo a esto, el proyecto en Brasil se ha configurado a partir de la definición de escala, basado en la Reunión de Piura y Punta Sal, en Perú, en el año de 2000 y segundo el guía Metodológico discutido en ámbito de la lista ENSO de LARED.

- “Proyecto 1” - el análisis en *DesInventar* en cuanto a la ocurrencia de eventos y su relación con ENSO y variabilidad climática, en términos nacionales, es una cuestión extremadamente difícil de hacerse en tiempo record, en su totalidad y completo. Como ha sido informado en el primero informe, continuamos a tener muchas dificultades en llenar la base de datos de DesInventar, por cuenta de acceso a las informaciones. La gran mayoría de los periódicos brasileños de circulación nacional o estadual y municipal no tienen en la internet los números antiguos disponibles. En las bibliotecas de Paraíba tan poco si tiene estos periódicos. Así las tareas de esta actividad esta, infelizmente, a pasos de tortuga.
- Componente 2, Proyecto 2 hemos dado continuidad a los trabajos en los municipios de Sousa y Sumé, como también a la análisis comparativa de los tres municipios: Picuí, Sousa y Sumé. Los resultados fueran presentados en la forma de 2 disertaciones de Maestría y un Tesis de Doctorado. Además estamos dando proseguimiento a los trabajos investigativos sobre las cuestiones de las políticas publicas, de los sistemas organizacionales y de genero, con evaluación de la participación y integración de las mujeres en la gestión de las amenazas y de los riesgos frente a los riesgos de desastre ENSO.
- Mas 6 Municipios han sido involucrados en los estudios del proyecto con la participación de mas 3 estudiantes de maestría y uno de doctorado.

2. EQUIPO DEL PROYECTO

- Coordinador y investigador principal – Prof. Dr. Marx Prestes Barbosa (UFCG)
- Investigador Asistente – Eng. Agrícola **João Miguel de Moraes Neto** (MSc) – Profesor del Departamento de Ingeniería Agrícola de la UFCG y estudiante del Doctorado Temático en Recursos Naturales
 - Título de la tesis de Doctorado: **Estudio de los riscos a desastres ENSO no semi-árido de Paraíba: una análisis comparativa de las vulnerabilidades agrícolas entre**

las regiones del Cariri Occidental, Curimataú-Seridó e Alto Sertão. Tesis Presentada en 2003.

- **Estudiantes de Maestría en Ingeniería Agrícola**
 - **Alexandre Eduardo Araujo** – Ingeniero Agrónomo
 - Título de la tesis: **Construcción Social de los Riesgos y Degradación ambiental. Municipio de Sousa, Un estudio de Caso.** Tesis presentada en 2002
 - **Célio Saraiva de Moura** – Ingeniero Civil
 - Título de la tesis: **Percepción Remota y SIG en el Municipio de Sumé, Paraíba. Estudio de los impactos de los eventos ENOS en las actividades agrícolas: un estudio de caso.** Tesis presentada en 2002
 - **Edgley Pereira da Silva**
 - Título de la tesis: **Estudio de la Vulnerabilidad Socioeconómico Ambiental y los Riesgos a Desastre ENOS (El Niño Oscilación Sur) en el Municipio de Picuí - Paraíba: Un estudio de caso.** Tesis presentada en 2002
 - Glawbber Spindola Saraiva de Moura
 - Título de la Tesis: **Estudio de las vulnerabilidades de los sistemas hídricos de los Municipios de Prata y Ouro Velho, en la construcción social de los riesgos frente a los desastres ENOS en el período de 1970 a 2003.** Tesis en andamio. Deberá ser presentada hasta marzo de 2004.
 - Maria Leide Silva de Alencar
 - Título de La Tesis: **Estudio da degradación ambiental y de las vulnerabilidades de los sistemas hídricos del Municipio de Amparo, Estado da Paraíba, frente a los efectos de EL NIÑO de 1997/1998.** Esta Tesis es u estudio más restricto y tiene apoyo de CNPq dentro del fondo sectorial CT-HIDRO – Ciencia y Tecnología de los Recursos Hídricos.
- **Estudiantes de doctorado (a partir de enero de 2002)**
 - Augusto Francisco da Silva Neto
 - Título de la tesis: **Estudio de los riesgos y vulnerabilidades agro-ambientales frente a los desastres ENOS en la cuenca del Alto Río Sucuru, Cariri Occidental Paraibano.**
 - Hamilcar José Almeida Filgueira
 - Título de la tesis: **Estudio de los riscos a desastre ENOS en las regiones semi-áridas de la Paraíba, de Perú (Piura) e EEUU (Florida): Una análisis socioeconómica comparativa.** Doctorado Sándwich – Universidad de Florida y Universidad de Piura
 - Mónica García Agra de Medeiros
 - Título de la tesis: **La cuestión del genero frente a los efectos socioeconómicos y agro-ambientales de los eventos ENOS en el semi-árido de Paraíba**
 - Aloysio Ferraz de Abreu
 - Título de la tesis: **Las políticas públicas en la construcción social de los riscos a desastres ENOS en la zona rural de Paraíba.**
 - Ridelson Farias de Sousa
 - Título de la Tesis: **Desertificación en los municipios de Boa Vista, Cabaceiras y San Joao do Cariri - Un efecto del desastre ENOS?**
- **Estudiantes de Graduación**
 - Trabajo con la base de datos de DesInventar
 - Bráulio Cardoso Vieira – Estudiante de Ingeniería Agrícola
 - Desarrollo del software SISCAN – Sistema de Cálculo de Vulnerabilidades
<http://150.165.79.5:8080/SISCAN/index.jsp>
 - Darlan Araujo dos Santos – Estudiante de Sistemas y Computación
 - Gladyston Agra Franca – Estudiante de sistemas y Computación
- **Colaboradores:**
 - Eng. Cartógrafo Sr. Miguel José da Silva (BSc) - Especialista en Percepción Remota y Sistemas de Informaciones Geográficas – UFCG

- Economista Sr. Davi de Oliveira Santos (BSc y Especialista en Percepción Remota y Sistemas de Informaciones Geográficas – UFCG
- Eng. Agrícola Srta. Maria de Fátima Fernandes (MSc) – Funcionaria del Departamento de Ingeniería Agrícola de la UFCG

3. OTRAS PERSONAS O ORGANIZACIONES QUE TENGAN ESTADO INVOLUCRADAS CON EL PROYECTO (REDES). NATURALEZA D E LA RELACIÓN.

Las Prefecturas de los municipios de Amparo, Boa Vista, Cabaceiras, Ouro Velho, Picuí, Prata, San Joao do Cariri, Sumé e Sousa A partir de enero de 2002 el Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Federal de Pernambuco está involucrada en el proyecto en la persona de la profesora Dra. Vitória Régia Fernandes Gehlen. Además el proyecto ha conseguido una complementación de fondos por parte de CNPq en el valor de R\$52,000.00 (+/- US18,000.00)

4. OTROS COLABORADORES O CONTACTOS

Entidades oficiales gubernamentales federales con la FIBGE (Fundación Instituto Brasileño de Geografía y Estadística) y EMBRAPA (Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria). Pero, el más importante apoyo al proyecto viene de las Prefecturas Municipales de Amparo, Boa Vista, Cabaceiras, Olho Velho, Picuí, Prata, San Joao do Cariri, Sousa y Sumé.

5. ACTIVIDADES Y CONSTATAIONES:

La descripción será hecha por área piloto.

5.1 DESCRIBIR LAS CONSTATAIONES EN LAS VARIAS COMPONENTES :

- **MUNICIPIO DE PICUÍ**
 - **LA TESIS DE MAESTRÍA DEL SR. EDGLEY PEREIRA DA SILVA**

El principal enfoque ha sido la producción de informaciones científicas novas sobre a evolución de las amenazas, vulnerabilidades e patrones de riesgo a desastres de los eventos ENOS en el Municipio de Picuí - Paraíba, en los procesos sociales, económicos, territoriales, políticos e ambientales. En el estudio de esos procesos, además de los parámetros utilizados, como densidad poblacional, uso agrícola, producción agropecuaria, solo, ecología, fueran hechas 153 entrevistas a través de cuestionarios, por muestreage, correspondiendo a 11,33% da población rural.

Las informaciones alcanzadas, asociadas a datos bibliográficos, carta topográfica y productos de sensores remotos, posibilitaran la estructuración de una base de datos georreferenciados, y el cruzamiento de los datos levantados con el auxilio de los softwares DesInventar e SPRING, posibilitó la creación de mapas temáticos, planillas y una discusión del cuadro socioeconómico y ambiental de la área en estudio, revelando que el Municipio tiene un cuadro grave socioeconómico, que tiene reflejos en el desarrollo local. En términos ambientales fueran definidos 3 núcleos de desertificación que juntos ocupan una área de 20,85 km² (3 % do municipio). Las causas de estos núcleos de desertificación están relacionadas con la acción antrópica y con los fenómenos naturales (El Niño e La Niña) o con los dos simultáneamente. Así, segundo la pesquisa, las preocupaciones son dadas en decorrencia del arrastro de las tierras fértiles, formando un cuadro de degradación casi que irreversible "el medio tomase un ambiente incapaz de producir, tomando esta área cada vez más difícil de ser habitada".

Finalmente se hace un alerta llamando a la atención de los poderes constituidos ya que se considera la situación preocupante, pues las zonas mas degradadas coinciden con áreas donde la pobreza y la miseria, puntos integrantes de la realidad de la población local, impulsada por sinnúmeros de factores de orden política, social, cultural e climática".

- **MUNICIPIO DE SOUSA**

- **LA TESIS DE MAESTRÍA DEL SR. ALEXANDRE EDUARDO DE ARAUJO**

El enfoque de este trabajo fue el estudio de la degradación / desertificación y de la construcción social de los riesgos a desastre ENOS, por medio de la análisis del proceso histórico y del diagnóstico de las condiciones socioeconómicas ambientales del semiárido de Paraíba, en el municipio de Sousa, generando subsidios a la gestión de los riesgos en la región.

Los principales actores observados fueron las actividades antrópicas (acción del hombre sobre la vegetación natural), pues ejercen un papel importante en el escenario ambiental rural. El rescate histórico y el diagnóstico socioeconómico ambiental fueron los principales elementos en el estudio de la construcción social de los riesgos y en la definición de las vulnerabilidades. En este estudio fueron utilizadas imágenes fotográficas TM Landsat-5 y fueron realizadas visitas al campo para identificación de las áreas degradadas. Observóse que la intervención de las actividades humanas en ese escenario tiene propiciado la degradación acentuada de los recursos naturales y la ocurrencia de desastres.

Segundo la pesquisa, fueron identificadas áreas con nivel de degradación mucho grave, que constituyen los núcleos de desertificación, que todavía ocupen apenas 2% de la área estudiada, abarcan reflexiones profundas sobre la exploración de los recursos naturales en el semi-árido. Los niveles de degradación grave, moderado, bajo y muy bajo ocupan respectivamente 39%, 37%, 18% e 4% del total de la área. La población se tiene mostrado altamente dependiente del poder público e, este por su vez tiene sido ineficaz en la resolución de los problemas que afligen a las comunidades locales.

Una dinámica de identificación de la vulnerabilidad de las familias rurales fue desarrollada y, sus resultados indicaron una vulnerabilidad global muy alta, lo que define la enorme fragilidad social, económica, tecnológica y de adaptación a las condiciones del ambiente en que viven - reflejo de la falta y de las fallas en las políticas públicas específicas. Todos los datos referentes a degradación ambiental generaron una base de datos, de fácil acceso, tanto para consultas como para actualizaciones, pudiendo ser usado como subsidio al proceso de toma de decisión en la gestión de los riesgos.

- **MUNICIPIO DE SUMÉ**

- **LA TESIS DE MAESTRÍA DEL SR. CÉLIO SARAIVA DE MOURA**

El trabajo ha sido realizado con el objetivo de evaluar las vulnerabilidades de las tierras agrícolas y los riesgos a desastres frente a los cambios climáticos y la acción antrópica en el uso inadecuado de la exploración de los suelos en el Municipio de Sumé. Fueron identificadas y mapeadas las áreas degradadas en diferentes niveles de degradación, variando desde el muy grave al muy bajo.

En la análisis espectral de las imágenes de los años de 1984, 1990 e 1998 y en las abordagens hechas durante las visitas de campo en la área de estudio, verificóse que la retirada de la cobertura vegetal ha contribuido de inmediato para problemas de erosión, tanto en la época seca, a través de la erosión eólica, como en el período lluvioso, con la ocurrencia de lluvias torrenciales, ocasionando grandes venidas y provocando erosión hídrica. La ocurrencia de los niveles grave e muy grave no fue causada apenas por las variaciones climáticas, que caracterizan los años estudiados: 1994, año con poca seca (La Niña); 1990, con poca normal, característica de la región y 1998, año con sequía prolongada, intensificada por el fenómeno ENOS, mas principalmente por la acción del hombre, que debido a las condiciones de vulnerabilidad sociales, económicas, ambientales que se encontraba, exploró la región de forma indiscriminada contribuyendo para a degradación.

Los datos mostraron que la quiebra del perímetro irrigado de Sumé, en consecuencia del colapso del azud, no fue exclusivamente por causa de las cuestiones climáticas y influencias del evento ENOS, mas por la falta de planeamiento y políticas públicas, y por la connivencia de los poderes públicos que permitieran la construcción indiscriminada de azudes de pequeño, medio y grande portes a montante del referido azud.

- **MUNICIPIOS DE PICUÍ, SUMÉ Y SOUSA**

- **LA TESIS DE DOCTORADO DEL SR. JOAO MIGUEL DE MORAES NETO**

El trabajo fue un estudio cuantitativo y comparativo de las vulnerabilidades socioeconómicas y ambientales de la población rural de los Municipios de Picuí, Sousa y Sumé, bien como de la degradación ambiental de estos Municipios, levando en consideración los efectos ENSO como catalizadores de lo desastre sequía en estas regiones, y también una análisis temporal de los efectos El Niño para los años de 1984 (año pos El Niño 82/83) y 1999 (año pos El Niño 97/98) con bases en las imágenes de los satélites americanos Landsat - 5 y 7. A través del teste U (Assistat 6.2) fue posible verificar que efectivamente existe una influencia significativa de 5% de probabilidad del fenómeno El Niño sobre la pluviometría de los municipios estudiados. A través de lo estudio temporal de imágenes Quick Look fue posible hacer una análisis regional para el Nordeste Oriental, abrazando parte de los Estados del Río Grande del Norte, Ceará, Paraíba y Pernambuco, que permitió observar los efectos de EL Niño 97/98 sobre el ambiente y que el efecto ni siempre acontece en el mismo período en que ocurre la instalación del evento.

A partir de las imágenes de los satélites Landsat 5 y 7 y de su tratamiento digital fueran confeccionados los mapas temáticos con ocho niveles de degradación, posibilitando así este estudio comparativo.

Los resultados apuntan que todos los municipios encontrarse con altísimos índices de vulnerabilidad social, tecnológica, económica y climática, lo que aumenta el riesgo a desastres, y todos están bastante degradados, con desarrollo de los llamados núcleos de desertificación, sendo que, Picuí es el que está en peores condiciones ambientales, totalmente desproveído de reservas nativas y con dos grandes núcleos de desertificación en expansión que corresponden a 3,71% de sus tierras, o sea, una área de 35 Km².

Una de las conclusiones de la análisis comparativa es que, a partir de la hipótesis "que un desastre es proporcional a los riesgos y a las vulnerabilidades a que la población encontrarse sometida, como en nuestro caso específico (semi-árido) los riesgos siempre existirán por la impotencia del hombre en interferir en los procesos naturales (secas). Resta al poder público, a partir de las vulnerabilidades diagnosticadas, trabajar en el sentido de disminuirlas al máximo, minimizando así la ocurrencia de los desastres repetidos a que esta población está sujeta".

El estudio al tiempo en que diagnostica estas vulnerabilidades, y cuantifica el grado de degradación ambiental de estos municipios, posibilita el alerta temprano y la tomada de decisión en tiempo hábil, sin que exista la necesidad de acciones emergenciales tan importantes cuando de la ocurrencia de los desastres cuanto posibles de ser evitadas.

5.2 DESCRIBIR EL TIPO DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO.

Para las 9 áreas piloto las actividades de educación del proyecto están divididas en tres momentos:

- 1) Actividades de la Maestría – todos los resultados del proyecto de cada área piloto serán presentados en forma de tesis de Maestría del curso de Ingeniería Agrícola de la UFPB. Para los estudiantes de maestría los temas son la base del proyecto, cuando se definen las vulnerabilidades y sus relaciones con los cambios climáticos.
- 2) Actividad de Doctorado. – todas las tesis de doctorado serán presentadas en los programas de Doctorado en Recursos Naturales y Doctorado en Ingeniería Agrícola. Los temas serán:
 - a) Análisis comparativa de la cuestión de género en la definición de la participación de las mujeres en el contexto del tema estudiado.
 - b) Análisis comparativa de los sistemas organizacionales brasileños en el enfrentamiento de los efectos ENSO para la disminución de los riesgos a desastres de las tres áreas pilotos brasileñas (Picuí, Sousa y Sumé) con los sistemas organizacionales de otros 2 países (Perú – Piura y EEUU - Florida), o sea entre países de desarrollos económicos distintos.
 - c) Estudio de los efectos de los eventos ENSO en los municipios de Amparo, Prata y Ouro Velho y análisis comparativa con los datos de Sumé, para la construcción de una red local para sistema de alarma temprano y planificación de las acciones mitigadoras en la Bacía del Alto Río Sucuru. En este estudio están involucrados 2 estudiantes de maestría y uno de doctorado.
 - d) La análisis de las cuestiones jurídicas y de las políticas públicas en la construcción social de los riesgos en la zona rural de Paraíba.

- 3) Actividad de entrenamiento de recursos humanos: esta actividad tiene el objetivo de entrenar personal técnico de las municipalidades en el levantamiento de datos sociales, económicos y ambientales en una primera fase y en la participación en las tareas de mitigación en la segunda fase.
- **MUNICIPIOS DE AMPARO, BOA VISTA, CABACEIRAS, OURO VELHO, PRATA, PICUÍ, SAN JOÃO DO CARIRI, SUMÉ Y SOUSA**

La investigación principal para las áreas pilotos tiene los mismos objetivos principales y secundarios del proyecto general de la RED, como ha sido presentado en el primer informe, como a seguir:

1) **Objetivo general**

Producir informaciones científicas nuevas sobre la evolución de las amenazas, vulnerabilidades e patrones de riesgo asociados al ENSO en los Municipios estudiados en la Región Semi-árida del estado de Paraíba, Brasil, en los procesos sociales, económicos, territoriales, políticos e ambientales que están en la base de esos riesgos, utilizando diversas herramientas, tal como, Percepción Remota, Sistema de Informaciones Geográficas, fotografías, cuestionarios y entrevistas, pesquisas en periódicos, etc, que posan proporcionar datos para levantamiento de los eventos ENOS recurrentes en la región, bien como sus causas e efectos.

2) **Objetivos específicos**

- Levantamiento de datos relacionados al evento ENSO, junto a la comunidad rural, órganos de oficiales de investigación científica e ONGs;
- Evaluar el efecto socioeconómico-ambientales del evento ENSO;
- Cruzar las informaciones obtenidas, para la generación de resultados en forma de mapas temáticos, cuadros y gráficas estadísticas utilizando los *softwares* DesInventar y SPRING.
- Contribuir para el desarrollo de una red regional de riesgos a desastres ENSO en la región de estudio, construyendo una comunicación entre investigadores, comunidad y administradores locales, maximizando el uso de las capacidades técnicas y mecanismos de redes existentes.

LA METODOLOGÍA

- a) Obtención de datos: libros, periódicos, disertaciones y tesis, archivos y mapas diversos, etc.;
- b) Generación de datos ambientales a partir de productos de satélites: Mapa de suelos, Mapa de Uso Actual de las Tierras; Mapa da Rede de Drenaje; Mapa de la Degradación Ambiental;
- c) Generación de mapas, utilizándose los Sistemas de Informaciones Geográficas;
- d) Diagnóstico socioeconómico: son estudiados los siguientes factores:
 - a) Factor social: Variables demográfica, habitación, consumo de alimentos, participación en organizaciones e salubridad rural.
 - b) Factor económico: Variables producción vegetal, animales de trabajo, animales de producción, verticalización, comercialización, crédito y rendimiento.
 - c) Factor tecnológico: Variables tecnología e maquinaria
 - d) Factor susceptibilidad a la sequía: Variables recursos hídricos, producción, manejo de la caatinga (vegetación natural del Nordeste), exploración de especies nativas, almacenamiento, reducción de la ganadería, previsión de lluvias, educación y administración rural.
- e) **Parámetro de Determinación do Diagnóstico:**
 - a) Selección de las muestras (Anejo 1)
 - b) Entrenamiento de los Agentes Comunitarios de Salud en la aplicación de los cuestionarios de diagnósticos (Anexo 2).

Todos los agentes de salud que hicieran el entrenamiento y completaran sus actividades completas reciben un certificado con el programa del entrenamiento en su costado – Anexo 3. Mas allá de los agentes, durante los trabajos de campo también los estudiantes hicieran aplicaciones de cuestionarios, cuando tuvieran la oportunidad de entrar en contacto directo con la gente rural.

5.3 DESCRIBIR LAS MAYORES CONSTATAIONES CIENTÍFICAS, TEÓRICAS, RESULTANTES DE ESTAS ACTIVIDADES.

➤ **PARA EL MUNICIPIO DE PICUI**

- Debido a la baja precipitación y a la irregularidad de su distribución, el clima es uno de los factores limitantes al desarrollo agrícola del municipio.
 - Las sequías prolongadas en el municipio de Picuí tienen relaciones directas con los mega eventos EL NIÑO, los cuales ocasionaron pérdidas económicas significativas en la producción agrícola y pecuaria, generando disminución de productividad, graves problemas sociales, incrementando la vulnerabilidad de la población rural a los efectos de los cambios climáticos.
 - La falta de infraestructura agraria e de políticas públicas correctas contribuye para a llamada Industria das Secas en el municipio, aumentando o sufrimiento de hombre de campo durante las estiajes, e perpetuando a pobreza a través de frentes de trabajo, implementadas por políticas públicas inmediatas.
- El municipio presenta un cuadro socioeconómico ambiental altamente degradado, cuando los números revelan que, 63,14% de los habitantes rurales viven sin energía eléctrica, 56% utilizan leña e carbón como fuente de energía, 39% utilizan agua no-potable, 59% depositan la basura libremente en el suelo y 74% de los alcantarillados domésticos corren a cielo abierto. Este cuadro es más asustador, cuando se analizan los índices educacionales y tecnológicos, que revelan que 43% de la población rural son analfabetos completos, 54,77% semi-analfabetos (cursaron hasta el 4º grado de la escuela primaria) y solamente 2,01% tienen el primer grado completo. 93% de los agricultores no tienen ninguna asistencia técnica por parte de los órganos gubernamentales e 82% no comercializan la producción, caracterizando la actividad agrícola como esencialmente de subsistencia.
 - La pobreza retratada por el factor vulnerabilidad económica es definida por los índices: 66% de las familias rurales tienen una renta familiar menor que 1 salario mínimo (US\$80.00); 26,75% de 1 a 2 salarios mínimos e solamente 7,25% de las familias tienen renta familiar arriba de 2 salarios mínimos. Cabe destacar, que la jubilación de los viejos campesinos, hoy, para muchas familias es la principal o la única fuente de renta.
 - En el nivel de degradación muy grave se desarrollan los núcleos de desertificación, que ocupan una área de 20,85km² (3,00% de la área territorial del municipio). El problema mayor está en la erosión del suelo por fendas profundas. Aunque preservan todavía una cobertura vegetal, ellos son verdaderos desiertos, con una densidad poblacional próxima a cero.
 - La vegetación nativa en el municipio está casi que extinta, siendo encontrados aquí e acullá aisladamente algunos remanentes, testimonio de lo que fue la cobertura vegetal en épocas pre-colonial. O manejo inadecuado, las constantes quemadas, la retirada de leña, la mineración y la pecuaria extensiva, agravados por los cambios climáticos, fueron, entre otros, los principales actores de la construcción social de los riesgos a lo largo de los años que sucedieron el inicio de la colonización exploratoria, resultando en la degradación y exterminio de la vegetación nativa. Los resultados de estas actividades son impactos ambientales alarmantes que reflejan la actual situación socioeconómica de los agricultores. De un modo general la degradación ambiental en el municipio es grave.
 - La ausencia de políticas públicas, escasez de recursos hídricos e una infraestructura deficiente, forman un conjunto de factores directamente responsables por la reducción de la producción agropecuaria que por su vez, empobrece al hombre del campo e favorece el éxodo.
 - Las causas del éxodo rural son las más diversas e van desde la estagnación de la economía rural hasta a los cambios en las relaciones de trabajo en el campo, por fuerza de la ley. La migración es fuertemente sentida por el número elevado de casas abandonadas, que forman a las veces villas fantasma. La facilidad de acceso a las ciudades, donde se espera encontrar empleo e mejores condiciones de vida, es otro factor que contribuyó para la migración. Los proyectos implementados por el Gobierno, para solucionar los problemas de la sequía y la migración, tienen agravado la situación socioeconómica y llevado al agricultor a vivir confinado a una situación de flagelado, consiguiendo apenas sobrevivir, como es el caso de los Programas Emergenciales. Las obras realizadas por esos trabajadores alistados en los frentes de trabajo en nada combaten la sequía, la degradación y la

desertificación, mas en muchos casos favorecen a los grandes productores. Ellas perpetúan una situación de problemas cíclicos, y perpetúan la pobreza.

- La estructura nacional y estadual de previsión y pronósticos climáticos, teniendo a frente el CPTEC, el INMET y el LMRS-PB, pode ser considerada buena, igualándose a padrones internacionales. Todavía, por falta de políticas públicas específicas y voluntad política de los gobernantes en implementarlas, no existe en el municipio ninguna estructura de sistemas de alarma temprano, que asista y prepare la población rural para enfrentar los períodos de sequía, sean elles curtos o prolongados.

➤ **PARA EL MUNICIPIO DE SOUSA**

- En 2% de la área ocurre el nivel de degradación muy Grave, donde el proceso de desertificación está nítidamente llegando a su fase final, sendo esas áreas denominadas de núcleos de desertificación;
- 39% do municipio están sobre dominio del nivel de degradación Grave, y 37% del Moderado, habiendo posibilidad de progresar para los niveles más graves, caso la exploración continué sendo realizada de forma inadecuada;
- Los niveles de degradación Bajo y muy Bajo corresponden a 18% y 4% respectivamente de la área del municipio, y están localizadas principalmente en las áreas de sierra, donde las actividades antrópicas san mas dificultadas debido al acceso;
- A UCV_{Global} de las familias está en la clase Muy Alta, indicando risco alto e permanente de ocurrencia de desastres e conflictos;
- Los estudios de los escenarios histórico e actual tuvieron importante relevancia en la comprensión de la construcción social de los riesgos a desastres en el municipio;
- El uso de geoprocessamento en el estudio de esa temática mostróse bastante satisfactorio, permitiendo la construcción de una base de datos, cuyo acceso y la actualización de las informaciones san facilitadas.

□ **SUGERENCIAS**

- Por el que esta dicto arriba, evitar la degradación de los recursos naturales, bien como recuperarlos, es de fundamental importancia para el desarrollo sustentado con disminución de los riesgos, sendo que el estado de conservación en que esos se encontrón en la región semi-árida está directamente relacionado a las actividades humanas, sobretudo en el que dice respecto a la exploración agrícola.
- En la conservación de los recursos naturales, de nada adelantará el progreso técnico y/o económico desvinculado del sector social, a no ser que el intuito sea el de evitar que la sociedad se torne sujeto de su propio desarrollo, permaneciendo a merced del colonialismo técnico-científico e económico.
- La elaboración de medidas capaces de contribuir con la mejoría de las condiciones de vida de las familias agrícolas y el consecuente promover un convivió más harmónico de esas con el semi-árido, bien como la reducción de la degradación y de los riesgos a los desastres, debe pasar obligatoriamente por los estudios Inter.-disciplinares, debiendo ser negado el aislacionismo en cualquier aspecto, para que se camine rumbo al tan deseado desarrollo sustentado.
- Inversiones en los diversos niveles de educación ofertados a la sociedad, y en el zoneamento (mapeo) agro-ecológico y económico del municipio, bien como en toda cadena productiva, desde el antes hasta el después de la portera, pueden marcar el inicio de una nueva etapa de la construcción social de los riesgos a los desastres no semi-árido brasileño.
- El riego y otras alternativas de exploración que presenten viabilidad en el semi-árido, deben ser conducidas de manera adecuada, tentándose evitar que la mala utilización de las mismas transfórmelas en actividades degradantes del medio-ambiente.
- Estudios más detallados sobre la degradación ambiental y el avance de la desertificación en el municipio deben ser hechos, bien como sobre alternativas económicas sustentables para permanencia del hombre y de la mujer en las regiones semi-áridas del Nordeste brasileño.

➤ **PARA EL MUNICIPIO DE SUMÉ**

- La quiebra del perímetro irrigado (área de riego) del municipio de Sumé y el colapso del azud de Sumé, no fue exclusivamente por causa de las cuestiones climáticas y influencias del evento ENOS, mas principalmente por la falta de planeamientos y políticas públicas, y por la connivencia de los poderes públicos que permitieran la construcción indiscriminada de azudes de pequeño, medio y grandes portes, como el azud privado de San Paulo, con capacidad de 21 millones de m³.
- La Vulnerabilidad Global de las familias rurales del municipio están en la clase muy alta, evidenciando su fragilidad a las condiciones del ambiente semi-árido, en particular de aquellas relacionadas con las variaciones climáticas.
- La actividad exploratoria desordenada continua ser ejercida en el municipio, propiciando el avance de la degradación de las tierras agrícolas.
- El porcentaje de los niveles de degradación, para los años de 1984, 1990 e 1998 fueran respectivamente: Muy grave - 15.87%, 9.67%, 12.86%; Grave - 24.38%, 26.20%, 8.25%; Moderado - 24.02%, 22.31%, 44.25%; Bajo - 32.77%, 27.20%, 31.78%; Muy bajo - 1.42%, 14.62%, 2.86%
- O estado de degradación de los suelos y las condiciones de vulnerabilidad de las familias constituyen factores determinantes de los riesgos a desastres en el municipio.

➤ **SUGERENCIAS**

- Creación de bases de datos disponibles en la internet y en las prefecturas de los municipios de las áreas en estudio, para viabilizar los registros y las informaciones inherentes a los proyectos de prevención y mitigación de los desastres.
- Desarrollar proyectos dirigidos para la conservación de los recursos naturales.
- Implantar proyectos de educación ambiental en las escuelas y en las comunidades, para que la población, principalmente la rural, asimile que los desastres tienen causas múltiples y en mucho dependen de las interacciones del hombre con el medio ambiente.
- Los proyectos deben ser elaborados con la participación no apenas de los órganos de investigación científica y financiamiento, pero con la participación de toda la comunidad a ser involucrada cuando de su ejecución.
- Para la recuperación del perímetro irrigado y para la retomada del desarrollo económico social sustentado, se hace necesario tomar medidas de protección al municipio. Una comunidad no puede quedarse a merced de los intereses de propietarios privados, privilegiados por proyectos no condecientes con la realidad social. Es preciso oír el grito de esa gente sufriendo e tomar decisiones políticas serias y pertinentes bajo la fuerza de la ley y desobstruir cualquier obstáculo a montante del azud que consecuentemente impida el desarrollo y el bienestar de una población.

➤ **PARA LOS MUNICIPIOS DE PICUÍ, SOUSA Y SUMÉ: LA ANÁLISIS COMPARATIVA**

- Los eventos ENOS efectivamente actúan en el semi-árido de Paraíba, influenciando en la disminución de las medias pluviométricas y consecuentemente en la caída de la producción. Observóse a través del Teste U (Assistat versión 6.2) que existe diferencia significativa en las medias pluviométricas anuales al nivel de 5% de probabilidad entre los períodos con y sin influencia de El Niño para los municipios de Sousa e Sumé y de 10% para el municipio de Picuí.
- El tratamiento digital de imágenes del satélite Landsat utilizado, posibilitó el estudio de los recursos naturales, mostrándose bastante eficaz en la identificación de los datos (objetos) terrestres, bien como en la evaluación de los niveles de degradación ambiental de los municipios estudiados.
- El estudio temporal de las imágenes Quick Look ha permitido evaluar y comprender el efecto avasallador de los mega eventos El Niño sobre o semi-árido do nordeste oriental, bien como entender la hipótesis de que las consecuencias efectivas de los mega eventos en el semi-árido se extienden mas allá del período de ocurrencia de estos eventos.

- Los tres municipios estudiados (Sousa, Sumé y Picuí) encuentranse todos en situaciones de altísima vulnerabilidad social, económica, tecnológica y a la sequía, con índices de vulnerabilidad superiores a 45%, configurando una situación de alto riesgo a desastre.
- La metodología utilizada con ocho niveles de degradación ambiental muestróse bastante eficaz en el estudio comparativo de regiones distintas en el semi-árido de Paraíba, posibilitando un mayor refinamiento de detalles en las áreas estudiadas.
- Todos os municipios estudiados están con altos índices de degradación ambiental, entretanto Picuí es el que se encuentra en situación más grave, completamente desprovisto de reservas forestales y con dos núcleos de desertificación en expansión con una área equivalente a 5,12% del territorio del municipio.

➤ SUREGENCIAS

- Que el poder público adopte medidas concretas a través de políticas públicas adecuadas capaces de mitigar las vulnerabilidades a que las poblaciones están sujetas, principalmente frente al efecto de los mega eventos ENOS, fácilmente detectables y tan desastrosos para la región semi-árida de Paraíba y nordestina.
- Que sean tomadas medidas emergenciales para minimizar el efecto avasallador de las sequías repetidas y prolongadas en el semi-árido, criando condiciones adecuadas para fiar el hombre en el campo.

5.4 DESCRIBIR LAS POSIBILIDADES (INVESTIGACIONES FUTURAS) QUE SE PERFILAN A PARTIR DE SU PROYECTO (PRODUCTO DE SU DESARROLLO E TRABAJO)

La intención del proyecto en el futuro es alargarlo para toda la región nordeste cuando serán involucradas nuevas instituciones. También si tiene la intención de se crear una ONG en la nueva Universidad Federal de Campina Grande que va a tener como objetivo principal lo desarrollo de las ciencias de los desastres. Como producto inmediato está la creación de la red municipal de lo estado de Paraíba, para la instalación de los alertas tempranos. Esta RED estará ligada al Laboratorio de Meteorología, Recursos hídricos y Percepción Remota del convenio entre la Universidad Federal de Campina Grande/Gobierno del Estado de Paraíba/Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales.

5.4.1 CUANTOS ESTUDIANTES COLABORAN CON EL PROYECTO? INCLUYA:

- 📖 Nombre del estudiante, país de origen, nivel o grado académico, tema de tese, título.
- 📖 Nivel de apoyo, contribuciones de su investigación en el proyecto

Cuanto al nombre de los estudiantes ya fue escrito en el ítem 2. Todos los estudiantes hasta el momento son brasileños. Los estudiantes son becarios de CNPq o CAPES. El proyecto hace una complementación de las becas a casi todos.

5.5 DESCRIBIR LAS ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN QUE SU PROYECTO HA IMPLICADO.

Las principales actividades de la investigación están relacionadas con los trabajos de campo, Estos trabajos consisten hacer las constataciones de las actividades desarrolladas en las oficinas, con bases en las interpretaciones de las imágenes satelitarias y de los datos bibliográficos estudiados. Además esta actividad pone al investigador en contacto directo con la población rural y con los aspectos ambientales. Estamos todavía continuando los trabajos con los Agentes Municipales de Salud, evaluando las vulnerabilidades y las situaciones de riesgo de la población rural, frente a los episodios ENSO. Dependiendo del aspecto de la investigación el trabajo de campo tiene sus características propias. Por ejemplo, en el caso de la evaluación de las actividades de las mujeres y su comprometimiento con los riegos y desastres, la investigación decampo está relacionada con el doméstico. El investigador (a) pasa 2 – 3 días en una morada de una familia rural, para evaluar todos los aspectos de las actividades de las mujeres en el campo. Se hablamos de las cuestiones

políticas y de los sistemas organizacionales, la investigación es más urbana que rural. Se hablamos de desertificación la investigación atinge los recursos naturales. Pero todos los miembros del proyecto están, involucrados con todas estas actividades, pues ellas van a definir, en el final, los patrones de riesgo de los desastres ENSO.

5.5.1. Describir los talleres, seminarios, capacitaciones, conferencias, etc. Especificar tipo, alcances, fechas, sitios, participantes, etc.

En términos de capacitación el proyecto ya capacitó 3 estudiantes con o grado de Maestro y uno con o grado de Doctor. Todavía involucrados con el proyecto tenemos 6 estudiantes de doctorado, de los cuales 4 presentarán sus tesis hasta marzo de 2004, y 3 de maestría, que también presentarán sus tesis en 2004. En el total o proyecto en Brasil deberá capacitar 13 estudiantes en el ámbito de postgrado.

También el proyecto desarrollo reuniones de trabajo con los dirigentes municipales, como alcaldes, diputados y secretarios, en cada municipalidad estudiada. También hicimos reuniones con estudiantes y profesores de las Escuelas Técnicas Rurales de los municipios de Sousa y Sumé.

Como una de las últimas metas del proyecto está la realización de seminarios en cada una de las regiones estudiadas, cuando empezaremos una segunda etapa, que es la instalación de los sistemas de alerta temprano, que será coordinado por el Laboratorio de Meteorología, Recursos Hídricos y Percepción Remota del Estado de Paraíba.

6. Publicaciones y Productos

6.1. En esta sección se pedirá describir lo tangible del proyecto: productos concretos obtenidos a partir del proyecto. Específicamente :

6.2. Lo que se ha podido publicar como un resultado de este trabajo.

6.3.1. Publicaciones en periódicos.

6.3.2. Revistas o otros medios como boletines, trípticos; publicaciones, apariciones en *mass media*.

- a) Construcción social de los riesgos a desastre. Municipio de Sousa, PB: un estudio de caso. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. ISSN: 1415 4366.
- b) Geoprocessamento en el estudio de la degradación ambiental y de los riesgos a desastres en el municipio de Sousa, Paraíba, desde una perspectiva social. XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Itid.inpe.br/sbsr/2003/03.28.12.35
- c) Degradación del medio ambiente en la construcción social de los riesgos a desastres en el municipio de Sousa, estado da Paraíba, Brasil. XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola “Engenharia Agrícola para o Desenvolvimento Sustentável - Água, Energia e Meio Ambiente”. Salvador, 2002.
- d) Degradación del medio ambiente e vulnerabilidades socioeconómicas en el perímetro irrigado de San Gonçalo. XI Encontro de Ciências Sociais do Norte e Nordeste. GT Semi-árido brasileiro:Desenvolvimento e Sustentabilidade. Aracaju, SE, Brasil. 2003.

6.3.3. Páginas *web* creadas u otro medio de publicación y difusión informáticos.

Todavía en creación

6.3.4. Especificar otros productos (banco de datos, colecciones, estadísticas, mapas elaborados, aportes educativos, software, instrumentos, etc.) y nivel de desarrollo alcanzado.

Software SICAV – Sistema de Cálculo de Vulnerabilidad. <http://150.165.79.5:8080/SISCAV/index.jsp>

6.4. Remitir al IAI fotos de su proyecto, en lo que refiere preferentemente al trabajo de campo, tropiezos en el campo, laboratorio, entrenamiento, actividades educativas, etc., por lo menos una vez al año. Con carácter de obligatoriedad.

Ver las fotos en anejo.

7. Contribuciones

7.1. Explicar de qué manera su trabajo, sus hallazgos y los productos específicos del proyecto son significativos. Describa el alcance y proyecciones de las contribuciones y objetivos mayores, innovaciones y éxitos del tema principal de su proyecto, bajo la consideración de :

El proyecto y sus resultados tiene sido presentado a las autoridades de los municipios que tenemos estudiado. Todos tienen un grande interese por todo, principalmente porque no conocen bien los problemas climáticos y sus involucramientos con los eventos EL NIÑO. También tiene por parte de los productores rurales, que con una buena información si sienten mas seguros.

7.2.1. La disciplina(s) principal(es) del proyecto;

Percepción Remota y SIG aplicados a los estudios de los recursos naturales

7.2.2. Otras disciplinas científicas involucradas;

Sociología Rural – ministrada por el Centro de Humanidad de la Universidad Federal de Campina Grande

7.2.3. El desarrollo de recursos humanos, físicos, institucionales o recursos de la información que forman la infraestructura para la investigación y educación;

Hasta el momento el principal del proyecto está relacionado con la formación de los recursos humanos en postgrado – Maestría y Doctorado.

7.2.4. Otros aspectos de interés público más allá de la ciencia, tales como: tecnología comercial, la economía, lo medioambiental, la elucidación y solución de problemas sociales o de la vida cotidiana, etc.

Existe un interese de la gente en las cuestiones ambientales y en la elucidación y soluciones de los problemas sociales de sus vidas cotidianas. Así, es que estamos programando seminarios en cada municipio estudiado para presentar los resultados globales y hacer una discusión mas profunda de las cuestiones ambientales y sociales del cotidiano de las personas rurales, cuando se tomara por bases las vulnerabilidades que han sido dectetadas a lo largo de la ejecución del proyecto.