

**Universidade Federal do Rio Grande - FURG**  
**Instituto de Oceanografia**  
**Laboratório de Oceanografia Geológica**  
Maio de 2011

**Título:** Atlas interactivo de Informação Oceanográfica do estuário de La Laguna de los Patos - RS

**Responsable:** Rosa Maria Piccoli da Cunha - [rosapiccoli@furg.br](mailto:rosapiccoli@furg.br)

**Participa em el proyecto:** Tiago Ribeiro Grandra – [tiago.gandra@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:tiago.gandra@riogrande.ifrs.edu.br)

**Jean Marcel Espinoza-** [jean.espinoza@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:jean.espinoza@riogrande.ifrs.edu.br)

## **Resumen**

Por lo general, el estudio de los procesos costeros implica la recopilación y análisis de datos oceanográficos a lo largo del medio ambiente. En general, estas búsquedas se realizan de forma individual, sin preocuparse por la interrelación y la integración de la información. Así, el SIG permite la representación de los datos de manera integrada, con la posibilidad de obtener nueva información. La meta es dotar a la región de la comunidad en general de información histórica, geográfica, ambiental y oceanográfica del estuario de la laguna de los Patos, a través de un SIG en la Web, utilizando herramientas gratuitas de los SIG.

**palabras clave:** estuário, SIG, Web, oceanografia, herramientas gratuitas

### **1. Introducción**

Hasta el advenimiento de las computadoras, la manipulación de los datos espaciales se hizo utilizando los mapas y otros documentos impresos o dibujado sobre una base regular. Esta característica impone algunas limitaciones como (1) en el análisis combinado de los mapas de diversas fuentes, temas y escalas, y (2) para actualizar los datos en este caso era necesario volver a imprimir / rediseñar sobre otra base. Desde mediados del siglo XX, los datos geográficos que deben ser gestionados por un conjunto de técnicas matemáticas y computacionales, conocido como SIG (Casanova, 2005).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) corresponden a las herramientas de cómputo para el SIG, que permite la realización de análisis complejos, integración de datos provenientes de múltiples fuentes y crear bases de datos geo-codificados (Câmara et al., 2005).

Para Aronoff (1991), SIG, diseñado para la entrada, la gestión (almacenamiento y recuperación), el análisis y salida de datos, deben ser utilizados en estudios en los que la ubicación geográfica es un punto clave en el análisis, por lo tanto su potencial para ser utilizado en varias aplicaciones, entre ellas los datos oceanográficos.

Por lo general, el estudio de los procesos costeros implica la recopilación y análisis de datos oceanográficos a lo largo del medio ambiente. En general, estas búsquedas se realizan de forma individual, sin preocuparse por la interrelación y la integración de la información. Así, el SIG permite la representación de los datos de manera integrada, con la posibilidad de obtener nueva información. En este sentido ya modo de ejemplo, citamos los aspectos relevantes de la caracterización y seguimiento de los procesos sedimentarios asociados con los aspectos químicos y físicos, que rigen la distribución y la sedimentación en el estuario de la laguna de los Patos. La alta cantidad de sólidos suspendidos totales (MST) del sistema del río situado al norte de la laguna colabora en la sedimentación de los canales.

La acentuación del efecto profundidad en la ciudad portuaria de Río Grande, trae un gran daño a los propietarios de embarcaciones y para la región, ya que reduce la capacidad de carga de los buques, que es por ello necesario un mantenimiento constante de los canales a través de dragado. Hartmann (1996) estudiaron la distribución y composición del MST en el estuario de Patos a través

de muestras de punto y las trampas, lo que resulta en la mayor serie de datos continuo al sitio. Niencheski y Windom (1994), Niencheski et al. (1994) y Niencheski y Baumgarten (1998), determinó que la descarga de agua dulce y la resuspensión son los principales factores que controlan la concentración de MST en el estuario del norte y sur, respectivamente. Pero parte de sus estudios se centraron en la relación entre el comportamiento de los metales y el MST, encontrando una fuerte relación entre los dos factores.

Calliari (1980) revisaron las cartas obtenidas de la DPREC (Departamento de Rios Puertos y Canales) y DNPVN (Departamento Nacional de Puertos y Vías Navegables), lo que permitió abordar aspectos de La evolución geomorfológica del Canal del Norte (la región donde se comunica el estuario con el Océano Atlántico), el área más crítica para la navegación debido a la inestabilidad de la barra y canales.

Por lo tanto, una mayor comprensión de los procesos de transporte de sedimentos y su relación con los otros factores es indiscutible. Por lo tanto, es extremadamente importante para entender los procesos de transporte de sedimentos en el estuario de los Patos. Sin embargo, la complejidad involucrada en el estudio de los procesos de transporte de sedimentos en los estuarios basado en muestras discretas, sugiere la necesidad de utilizar nuevos métodos que permitan predecir el comportamiento de estos procesos, y vigilar su evolución en el tiempo y el espacio.

Estuarios y zonas costeras tienen usos económicos que dependen indirectamente en el movimiento de las cargas de sedimentos. En el caso de Laguna de los Patos (Fig. 1), además de las actividades relacionadas con la pesca, el turismo y la recreación, se destacan del navegación y portuario.

## Zona de Ubicación

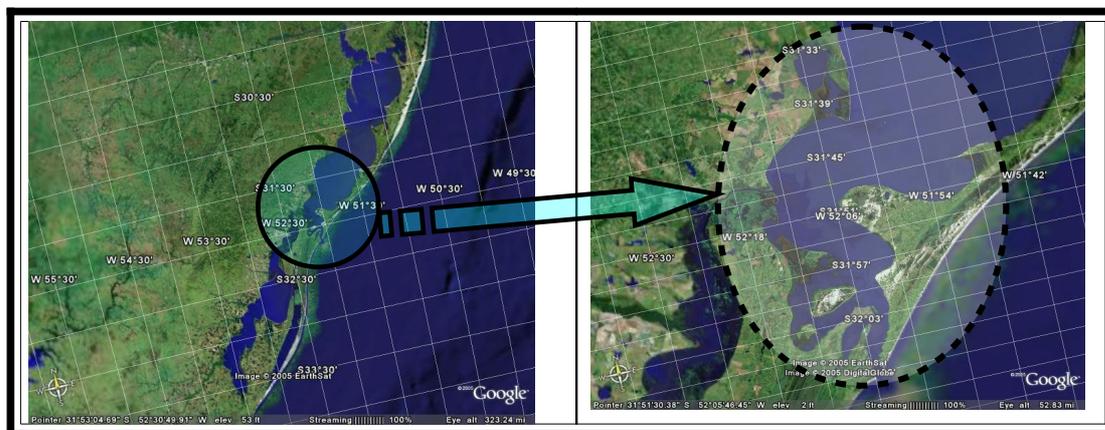


Figura 1 – Ubicación del área de estudio.

Dentro de este contexto, los SIG y técnicas geoestadísticas disponibles, son herramientas adecuadas para la interpolación y la extracción de grandes volúmenes de datos, lo que representa una nueva opción para el manejo del área. Además, como parte de los datos sólo están disponibles para el público, el medio ambiente de los SIG permite acceder de forma interactiva en la web.

## 2. Justificación

Insertado en una región costera, la Universidad Federal de Río Grande (FURG) posee como la vocación natural e institucional de Ecosistemas Costeros, que guía su enseñanza, investigación y extensión. La Universidad asume como una vocación más allá de los determinantes geográficos, reconocimiento de la importancia de los sistemas costeros, debido a que estos lugares son escenario

de las mayores producciones de materia orgánica natural en el planeta, el resultado de la reunión de las aguas continentales y oceánicas.

Situaciones especiales que resulten de los procesos asociados con la alternancia de periodos glaciales e interglaciales en los dos últimos millones de años, modelado un diseño donde se destacan las regiones de estuario, donde las condiciones de alta productividad a través del tiempo han alentado a los asentamientos urbanos, comerciales, industriales, el puerto, la pesca y ocio.

En este sentido, la investigación con el objetivo de caracterizar los ambientes costeros son necesariamente ligada a la recopilación de información e interpretación de datos geológicos, físicos, químicos y biológicos.

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías asociadas a los SIG, es posible manipular la información y ponerla a disposición del público en general, con fines académicos y / o comercial.

Por las décadas FURG ha llevado a cabo la recopilación de datos oceanográficos y análisis de la región costera, la información que está disponible al público es de forma aleatoria y no permiten una visión general de toda esta información.

Las recientes innovaciones tecnológicas afectan a todos los aspectos del hombre contemporáneo. Las nuevas posibilidades de comunicación requieren una dinámica en tiempo y espacio que cruzan las fronteras nacionales. El proceso de globalización, junto con e impulsada por la revolución científico-técnica, ha publicado un arsenal de productos que permiten la adquisición de representaciones cartográficas cada vez más refinadas en las técnicas y precisión.

Una dificultad importante en los medios de comunicación electrónicos se encuentra adaptando el contenido al lenguaje de los medios de comunicación, así como la adopción de técnicas y métodos para una gestión más eficaz a mejorar la disponibilidad de los datos que se generaron en un área particular de estudio, o es decir, conseguir el ambiente apropiado para el software disponible para los estudiantes / profesores / investigadores que los utilizan.

Desde el inicio del curso de Oceanología (FURG) en 1971, las encuestas se llevaron a cabo en diversas áreas de Oceanografía (Geología, Física, Química y Biológica). Toda esta información representa un esfuerzo conjunto para obtener los conocimientos propios de la gestión de los ecosistemas estuarinos de una manera integrada.

En su comienzo, el más atacado (estudio) fue la región de transición entre la laguna y el océano (el estuario de la laguna de los Patos), dependiendo de la proximidad, la accesibilidad y la importancia de esta región como un ecosistema (biodiversidad). Otros Factores también contribuyeron al desarrollo de varios estudios, con énfasis en el desarrollo del Puerto de Río Grande.

La gran mayoría de la información existente se almacenan en una base individual, dirigidas a un objetivo específico. Los datos de investigación realizadas en la región del estuario, tenía una colección de forma aleatoria de acuerdo con el objetivo de la investigación, la generación de información que de alguna manera no permiten visualizar la magnitud de su uso, es esencial, organizar, analizar, dar y gestionar estos datos. Hoy en día esta información puede ser organizada en un SIG con una variedad de características de aplicación, con la ayuda de las metodologías, Teledetección y Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Este proyecto se ha completado el trabajo de doctorado "Información Oceanográfica de la Laguna de los Patos evaluados por los SIG", apoyada por el Laboratorio de Oceanografía Geológica (LOG-FURG) Instituto de Oceanografía (IO-FURG), donde estos y otros datos se almacena, pero no ES fácilmente accesible a cualquier navegador.

### **3. Objetivo**

#### **3.1 Objetivo general:**

Este trabajo tiene como objetivo contribuir a la mejora de la aplicación de Sistemas de Información Geográfica - GIS, formación y mantenimiento, y disponibilidad de información oceanográfica sobre la base de la Laguna de los Patos, RS.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar y enumerar por área de conocimiento, la investigación realizada en este ámbito;
- Seleccionar, clasificar y estandarizar la información;
- Contextualizar el segundo propósito de la investigación;
- Construir una base de datos para organizar toda la información;
- Analizar el comportamiento de la optimización de la representación de datos mediante la aplicación de la geoestadística;
- puesta en práctica por medio de información en el SIG y las imágenes disponibles en un entorno virtual para la visualización de la información, la WEB.

### **3.3 Contribución**

La capacidad de proporcionar a la comunidad en general, un sistema de información geográfica con datos oceanográficos, requiere una investigación y la exploración del potencial de los procedimientos de SIG con el fin de evaluar la más adecuada y más fiable para este tipo de información.

### **3.4 Meta**

Dotar a la región de la comunidad en general de información histórica, geográfica, ambiental y oceanográfica del estuario de la laguna de los Patos, a través de un SIG en la Web, utilizando herramientas gratuitas de los SIG.

## **4. Materiales**

La ejecución del proyecto se llevará a cabo a través de los siguientes materiales

### **En cuanto a la viabilidad de la aplicación**

Usted puede contar con la estructura que ofrece LOG\_IO-FURG de los Estudiantes para los cursos de licenciatura en Gestión Ambiental, Arqueología, Geografía y Oceanografía de la Universidad Federal de Río Grande con el código abierto gvSIG, SIG en el aula. Y por supuesto los estudiantes en prácticas Geoprocesamiento Instituto Federal de Tecnología y Educación de Rio Grande do Sul - Río Grande Campus (IFRS).

Estructura que se encuentra disponible em LOG\_IO:

- Laboratorio de Geoprocesamiento con el equipo para el uso de estudiantes que realizará la aplicación de almacenamiento de datos y después de su liberación por investigadores de varios laboratorios de Oceanografía;
- Servidor: la tecnología informática para mantener la información disponible en la web para el público en general como investigadores, estudiantes, escuelas y la comunidad;
- El paquete de SIG gvSIG es libre de utilizar, facilitando así el acceso a cualquier tipo de equipo por los alumnos en prácticas;
- Carta de DHN 1:80.000 en formato digital como un mapa base (Figura 2);
- Los datos oceanográficos disponibles en formato digital y analógico;
- Imágenes de satélite temporal;

- Colección de Plantas de la Barra do Río Grande de los años 1883 a 1956 y los años de 1814, 1849, 1866, 1875, 1881, Ministerio de Carreteras y Obras Públicas y el Departamento Nacional de Ríos y Puertos Canal - Distrito 18 Río Grande. Agosto de 1959.

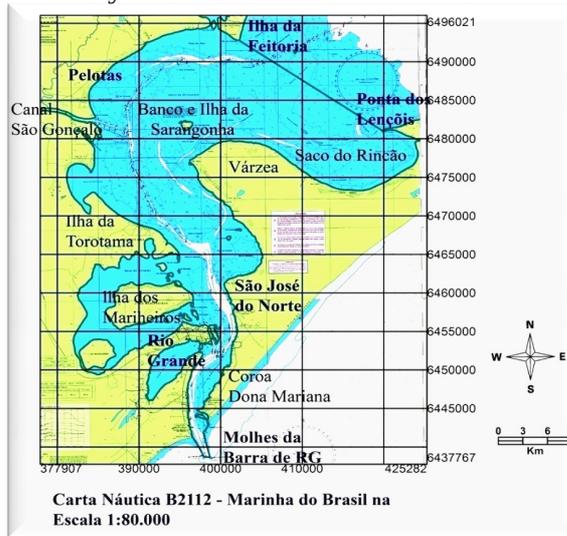


Figura 2 - Carta DHN 1:80.000 en la región de la Laguna de los Patos, que constituyen la mayoría de los cruceros como una referencia para la ubicación de las estaciones, modificado por Cunha, 2009.

### **Aprendiz do IF-RS:**

La corriente IF-RS, el nombre anterior: Colegio Técnico Industrial FURG, propiedad desde el año 2000, el Curso Técnico en Geomática, en la actualidad los SIG, donde los estudiantes tienen como objetivo final del curso para cumplir con la obligatoria 360 horas de prácticas. Contamos con todos los estudiantes de este curso para trabajar con las actividades del proyecto de desarrollo dentro de su zona de operaciones.

### **5. Metodología**

Entre los numerosos sistemas de SIG, este documento tiene la intención de utilizar el paquete de gvSIG gvSIG 1.10 y 1.11 (o su última versión, en cada etapa de la ejecución del proyecto). Como una herramienta para la visualización y el análisis, este producto le permite combinar datos espaciales de diferentes fuentes en diferentes formatos, y mapas de diferentes proyecciones, todo en un único entorno. El uso de este software, usted puede realizar consultas complejas (permite a los usuarios hacer preguntas y recibir respuestas o el acceso a cierta información, de conformidad con la consulta), o la recuperación de datos en el espacio y la asignación de los datos de diversas fuentes, y la producción de numerosos puntos de vista del mapa altamente sofisticado en el mismo entorno de datos de interacción.

Los datos que se encuentran en formato de mapas digitales o analógicos, se llevará a cabo directamente en formato digital si se encuentran en formato digital y escaneado (digitalizados), si está en forma analógica, y entró en la base de datos después. La integración de imágenes de satélite disponibles desde 1979 hasta la actualidad, se están construyendo, donde todos son georeferenciadas y también se extrae la información en el área usando las técnicas de procesamiento de imágenes. Se inserta en una imagen actualizada de la región con alta resolución.

Desde entonces, junto con otros datos, puede optimizar su representación en el SIG, proporcionando para cualquier uso. Con los datos disponibles de la batimetría, sedimentología y material en suspensión y los datos asociados (salinidad, temperatura, transparencia), así como parámetros meteorológicos (viento, precipitación) es posible a través del registro, la evaluación y análisis de todos estos parámetros oceanográficos

contribuyen a una mejor conocimiento de la parte sur de la laguna de los Patos. Estos mismos parámetros cuando se analiza sin duda crear las condiciones para identificar y determinar el comportamiento dinámico de la Laguna, donde las propiedades de la variable geológicas, físicos y químicos están relacionados entre sí, correlacionados y procesados mediante el análisis geoespacial que contribuyen a una nueva vista de esta información. La digitalización de una colección de plantas en la barra del Río Grande para el período 1883 a 1956 y en los años 1814,1849,1866,1875 y 1881 (Figura 3) del Ministerio de Carreteras y Obras Públicas y el Departamento Nacional de Ríos y Puertos, Canales ayudarán a caracterizar las grandes variaciones de los márgenes, la morfología y el volumen de la barra del Río Grande entre los años 1883-1956.

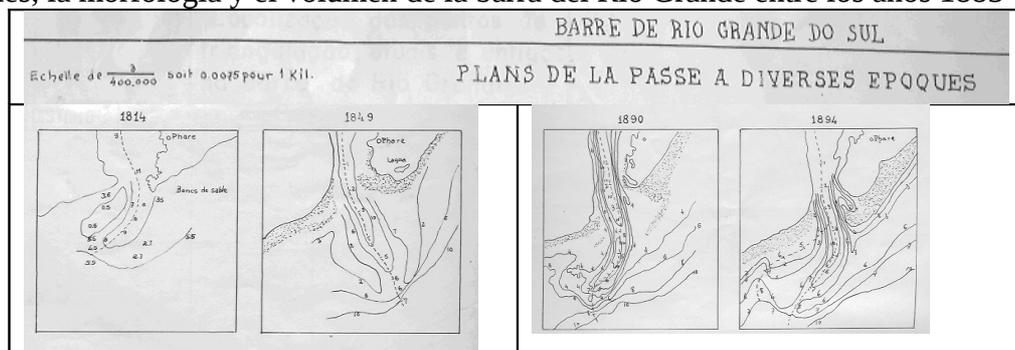


Figura 3 - Los dibujos de algunas plantas de la barra del Río Grande: 1814,1849, 1890 y 1894. Fuente: MVOP-DNPRC.1959.

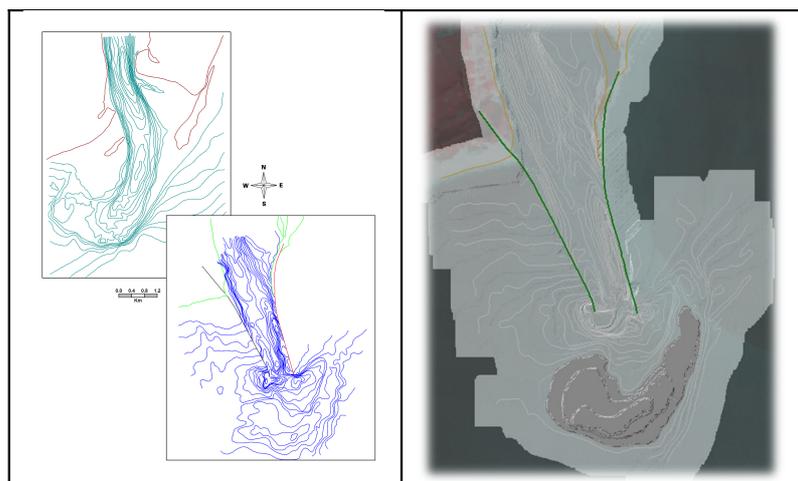
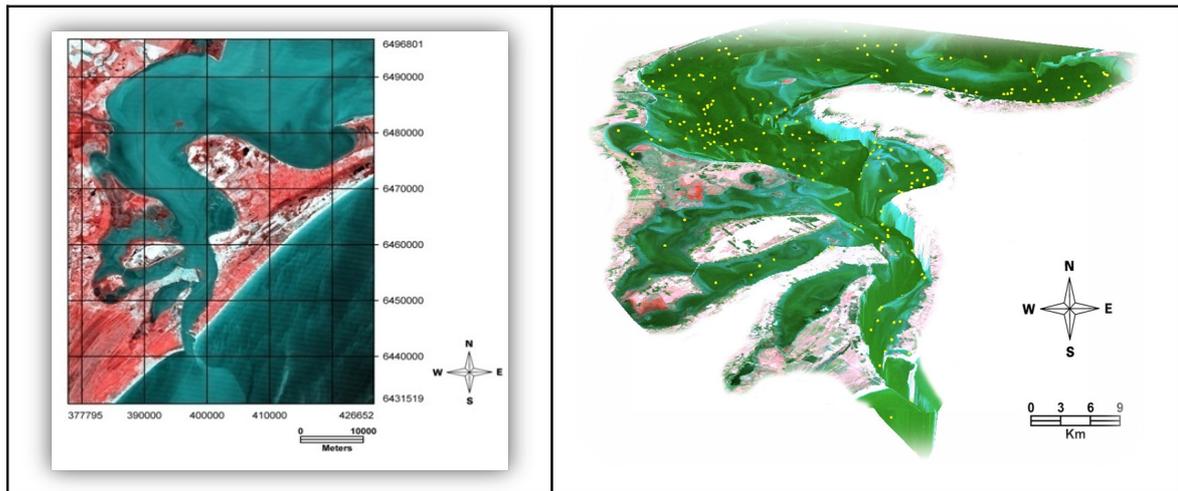


Figura 4 - Planta de Barra de Río Grande, trazada y entró en un software SIG, donde podemos visualizar la formación de La Barra (gris oscuro) en la figura de la derecha.

Puede ser utilizado imágenes de satélite de 1979 y el trabajo realizado por los investigadores que en conjunto se muestran los cambios ocurridos después de esa fecha hasta la actualidad. La aplicación de la geoestadística y la construcción de mapas temáticos son la base de la intersección de la información, permitiendo la ejecución de consultas, por lo tanto la generación de nueva información relacionada con los datos utilizados. Se espera que con la aplicación de técnicas geoestadísticas y correlación de la información obtenida, termine de crear nuevos mapas temáticos que muestran el espacio y el tiempo, nuevos escenarios área de estudio oceanográfico. Las siguientes figuras 5 y 6 muestran el entorno del sistema SIG con la imagen georreferenciada del área de estudio, y la imagen 3D de la ría donde se pueden identificar las estaciones para recoger datos de sedimentología.



Las figuras 5 y 6 - Landsat imagen de la ría de La Laguna de los Patos georreferenciada e integrada en el sistema en 3D, que visualiza los lugares profundos. Cunha,2009

## 6. Referencias bibliográficas

- Almeida, R. F. A. de.(2000). Modelagem de transporte sedimentar no estuário da Lagoa dos Patos. Monografia de conclusão de curso, Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 2000.
- Aronoff, S.(1991) Geographic Information Systems: a management perspective. WDL Publications. Ottawa. Canada.
- Calliari, L.J., Gomes, M.E.V., Griep, G.H., Moller Jr., O.O.(1980) Características Sedimentológicas e Fatores Ambientais da Região Estuarial da Lagoa dos Patos. Anais do XXXI Congresso Brasileira de Geologia. Balneario Camboriú. Santa Catarina.
- Câmara, G.(1993) Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução. In: ASSAD, E.; SANO, E.(Eds.). Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília: EMBRAPA.
- Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros.html>. Acesso em: março de 2005.
- Casanova, M.A.; Câmara, G.; Davis Jr., C. A.; Vinhas, L. e Queiroz, G.R. de.(2005) Banco de dados Geográfico. Ed. MundoGEO, Bom retiro, Curitiba, PR, pp477.
- Cunha, R.M.P.(2009) Informações Oceanográficas do estuário da Lagoa dos Patos Avaliadas por Geoprocessamento. Tese de Doutorado. Universidade do Rio Grande.
- Hartmann, C. (1996) Dinâmica, distribuição e composição do material em suspensão na região sul da Lagoa dos Patos,RS. Porto Alegre. Tese de Doutorado em Geociências. Instituto de geociências,Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Niencheski, L. F. H., Windom, H. L.(1994) Nutrient Flux And Budget In Patos Lagoon Estuary. The Science of the Total Environment, Elsevier 149, 1-2, 53-60.
- Niencheski, L. F. H., Windom, H. L., Smith, R.(1994) Distribution Of Particulate Trace Metal In Patos Lagoon Estuary (Brazil). Marine Pollution Bulletin, Great Britain 28, 2, 96-102.

Niencheski, L.F.H., Baumgarten, M.G.(1998) Química ambiental. Material em suspensão e oxigênio dissolvido. in: Seeliger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds).

Paiva, J. A.; Lopes, E. S.; Yamaguchi, F. Y. (2001) Banco de Dados Geográficos. DPI-INPE. SP.

Plantas da Barra de Rio Grande, dos anos de 1883 a 1956 e 1814,1849, 1866, 1875 e 1881, do Ministério da Viação e Obras Públicas do Departamento Nacional de Portos Rios e Canais – 18º distrito de Rio grande – Agosto de 1959.

Silva, A. B.(2003) Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos. Ed Unicamp, Campinas, SP.