

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN  
EL PESQUE- PAGUE “SÃO JOSÉ” MARINGÁ,  
PARANÁ, BRASIL.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO ACUICULTOR**

**Tesistas:           Bach. Vilchez Martino, Mary Margot  
                          Bach. Moreno Chirinos, Jorge Elias**

**Asesor :            Dr. Blgo. Saldaña Rojas , Guillermo**

**Nuevo Chimbote, Perú**

**2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN  
EL PESQUE PAGUE “SÃO JOSÉ” MARINGÁ –  
PARANÁ – BRASIL.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO ACUICULTOR**

REVISADO Y V° B° DE:

---

**Dr. GUILLERMO SALDAÑA ROJAS  
ASESOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN  
EL PESQUE PAGUE “SÃO JOSÉ” MARINGÁ –  
PARANÁ – BRASIL.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO ACUICULTOR**

**Bach. Vílchez Martino, Mary Margot.  
Bach. Moreno Chirinos, Jorge Elias.**

Sustentada y aprobada por el siguiente Jurado  
el día 22 de Enero del 2015

---

**MSc. Rómulo Loayza Aguilar**  
PRESIDENTE

---

**Dr. Guillermo Saldaña Rojas**  
ASESOR

---

**Mg. Sabino Zavaleta Aguilar**  
INTEGRANTE

## DEDICATORIA

A DIOS POR LA FUERZA Y CORAJE

DURANTE TODA ESTA LARGA CAMINATA.

A TODOS LOS DEMÁS LOGROS, A NUESTROS  
AMADOS PADRES, HERMANOS Y DEMÁS  
FAMILIARES, POR ESTAR SIEMPRE  
PRESENTES, POR ESE CARIÑO Y AMOR  
INCONDICIONAL EN TODO MOMENTO.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestros amigos de ayer y hoy por los consejos, la motivación y el apoyo que nos brindaron oportunamente para dar un paso más en nuestra vida profesional.

A nuestro asesor, Dr. Blgo. Guillermo Saldaña Rojas por su orientación y apoyo durante el desarrollo de la presente Tesis.

A la señorita Fernanda Nunes, propietaria del pesque pague “São José”, por su apoyo durante el desarrollo de nuestra tesis.

A nuestros docentes de la Escuela Académico Profesional Biología en Acuicultura, por los conocimientos brindados, dándonos una formación ética y profesional.

**MARY & JORGE**

“Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes, mas não esqueço de que minha vida é a maior empresa do mundo e que posso evitar que ela vá à falência.

Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver, apesar de todos os desafios, incompreensões, e períodos de crise.

Ser feliz é deixar de ser vítima dos próprios problemas e se tornar autor da própria história.

É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito de sua alma.

É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.

Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos.

É saber falar de si mesmo.

É ter coragem para ouvir um não.

É ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta pedras no caminho?

Guardo todas, um dia vou construir um castelo...”

**Fernando Pessoa**

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	MATERIALES Y METODOS.....	8
	2.1 LUGAR DE ESTUDIO.....	8
	2.2 METODO DE ESTUDIO.....	8
	2.3 POBLACION.....	8
	2.4 TOMA DE MUESTRAS Y PESO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	9
	2.5 DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	9
	2.5.1 Tipificación de los diferentes residuos sólidos .....	9
	2.6 EVALUACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PESQUE PAGUE.....	9
	2.6.1 Toma de muestras y peso de los residuos sólidos .....	9
	2.6.2 Densidad de los residuos sólidos.....	10
	2.6.3 Calculo del porcentaje de los residuos sólidos.....	10
	2.6.4 Análisis de los datos.....	10
	2.7 PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL PESQUE PAGUE SÃO JOSÉ- MARINGÁ.....	10
	2.7.1 Diagnosticó la situación previa a la iniciativa.....	10
	2.7.2 Establecimiento de prioridades a corto, mediano y largo plazo.....	11
	2.7.3 Formulación de los objetivos y propuestas básicas .....	11
	2.7.4 Identificación de los actores involucrados .....	11
	2.7.5 Secuencia de aplicación del Plan de Manejo de residuos sólidos.....	11
III	RESULTADOS .....	12
	3.1 DETERMINACION DE LOS TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS POR EL PESQUE PAGUE.....	12
	3.1.1 Tipificación de los diferentes residuos sólidos.....	12
	3.2 EVALUACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PESQUE PAGUE.....	12
	3.2.1 Peso total de los residuos.....	12
	3.2.2 Volumen de los residuos.....	13
	3.2.3 Densidad.....	15

3.3	PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PESQUE PAGUE SÃO JOSÉ- MARINGÁ-PARANÁ, BRASIL.....	15
3.3.1	Diagnosticó de la situación previa a la iniciativa.....	15
3.3.1.1	Ubicación y características del pesque pague “São José” .....	15
3.3.1.2	Elaboración y legalización del proyecto.....	16
3.3.1.3	Perfil del personal.....	16
3.3.1.4	Información sobre el proyecto.....	16
3.3.1.5	Información sobre el manejo.....	16
3.3.1.5.1	Tipo de cultivo y frecuencia alimentaria.....	16
3.3.1.5.2	Especies.....	17
3.3.1.5.3	Transporte y siembra.....	17
3.3.1.5.4	Aclimatación y profilaxis de las especies.....	17
3.3.1.6	Información sobre generación de residuos .....	17
3.3.2	Establecimiento de prioridades a corto, mediano y largo plazo.....	17
3.3.3	Formulación de los objetivos y propuestas básicas.....	18
A.	Manejo de Residuos Orgánicos.....	18
a)	Residuos de Pescado.....	18
a.1)	Producción de harina residual.....	18
a.2)	Elaboración de Compost.....	18
b)	Residuos de Comida.....	19
b.1)	Tratamiento térmico de restos de comida.....	19
c)	Papel, PET.....	19
c.1)	Compactado y prensado.....	19
B.	Residuos inorgánicos.....	19
b.1)	Metal .....	19
3.3.4	Identificación de los actores involucrados.....	20
3.3.5	Secuencia de aplicación del Plan de Manejo.....	20
IV	DISCUSIÓN.....	21
V	CONCLUSIONES.....	26
VI	RECOMENDACIONES.....	27
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	28
	ANEXOS.....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 Ubicación geográfica del pesque pague São José – Maringá –Paraná.....	8
Fig. Total de volumen de residuos sólidos generados en el Pesque Pague São José Maringá en el periodo enero a marzo del 2013.....	14
Fig. 3 Diagrama de flujo propuesto para un manejo responsable de los residuos sólidos en el pesque pague São José Maringá Brasil.....	17

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .Tipificación de los residuos sólidos según la Norma brasileña 10.004:2004, encontrados en el Pesque pague São José- Maringá-Paraná, Brasil durante el periodo enero-marzo 2013.....	12
Tabla 2: Peso Total mensual periodo enero a marzo del 2013 de residuos sólidos generados en el pesque pague São José -Maringá. Paraná Brasil.....	12
Tabla 3. Residuos sólidos provenientes de la preparación (eviscerado y fileteado) y consumo de pescado generados en el pesque pague São José Maringá en el periodo de enero a marzo del 2013.....	13
Tabla 4: Volumen de los residuos generados en el pesque pague São José Maringá en durante el periodo de enero a marzo 2013.....	13
Tabla 5: Densidad y volumen de los residuos sólidos generados diariamente en el pesque pague São José –Maringá de enero a marzo del 2013.....	15
Tabla 6: Encuesta al personal que labora en el pesque pague São José Maringá.....	16

## RESUMEN

Se evalúa los tipos y cantidades de residuos sólidos generados por el establecimiento Pesque pague "São José" Maringá, Paraná, Brasil, planteándose un Plan de manejo de residuos y protección ambiental de esta unidad productiva. Dicha investigación fue realizada en los meses de enero a marzo del 2013. La colecta de información se realizó a través de la aplicación de un cuestionario, tanto al propietario como a los empleados del establecimiento. Igualmente se realizaron mediciones sobre peso y densidad de los residuos sólidos. Para el plan de manejo se diagnosticó la situación previa a la iniciativa, estableciéndose las prioridades, formulándose los objetivos y propuestas básicas e identificándose a los actores involucrados. Los residuos estuvieron constituidos principalmente por desperdicios de comida/pescado (60,60 %), metales (22,55 %), vidrios (11,06 %), Pet (2,55 %), plástico (1,79 %) y papel/cartón (1,45 %). La información colectada y procesada permitió el planteamiento de un Plan de manejo en el que se propone, la colecta selectiva, destino final y posibles usos de los residuos que mitiguen los efectos perjudiciales al medio ambiente y que generen ingresos económicos extras. Se concluye que el Pesque pague "São José" genera residuos principalmente orgánicos y en menor proporción inorgánicos que impactan negativamente en el buen funcionamiento del establecimiento para lo cual se propone un Plan de manejo de estos.

**Palabras claves:** Pesque-Pague; Impacto ambiental; Resíduos sólidos; PET.

## ABSTRACT

The types and quantities of solid waste generated by the establishment Fish pay "São José" Maringá, Paraná, Brazil, considering a plan of waste management and environmental protection of this production unit is evaluated. This research was conducted in the months of January to March 2013. The information collection was conducted through a questionnaire, both the owner and employees of the establishment. Similarly weight measurements and density of the solid waste is performed. Management plan for the situation before the initiative was diagnosed, establishing priorities, formulating objectives and basic proposals and identifying the actors involved. The residues were composed mainly of food waste / fish (60.60%), metals (22.55%), glass (11.06%), Pet (2.55%), plastics (1.79%) and paper / cardboard (1.45%). The collected and processed data allowed the approach of a management plan in which it is proposed, selective collection, fate and potential uses of waste that mitigate the adverse effects on the environment and generate extra income. We conclude that pay Fish "São José" generates primarily organic and inorganic lesser proportion residues that negatively impact the functioning of the establishment for which a management plan these aims.

**Keywords:** Fish-Pay; Environmental impact; Solid waste; PET.

## RESUMO

Evalua-se os tipos e quantidades de resíduos sólidos gerados pela criação de pesque pague "São José" Maringá, Paraná, Brasil, considerando-se um plano de gestão de resíduos e proteção ambiental dessa unidade de produção é avaliada. Esta pesquisa foi realizada nos meses de janeiro a março de 2013. A coleta de informações foi realizada através de um questionário, o proprietário e os funcionários do estabelecimento. Do mesmo modo as medições de peso e densidade dos resíduos sólidos é realizada. Plano para a situação antes da iniciativa de gestão foi diagnosticado, estabelecendo prioridades, formulação de objetivos e propostas básicas e identificar os atores envolvidos. Os resíduos foram compostos principalmente de resíduos de alimentos / peixe (60,60%), metais (22,55%), vidro (11,06%), Pet (2,55%), plásticos (1,79%) e papel / cartão (1,45%). Os dados coletados e processados permitiu a aproximação de um plano de gestão em que é proposto, coleta seletiva, destino e usos potenciais de resíduos que mitiguem os efeitos negativos sobre o meio ambiente e gerar renda extra. Conclui-se que a remuneração dos peixes "São José" gera resíduos menor proporção, principalmente orgânicos e inorgânicos que impactam negativamente o funcionamento do estabelecimento para o qual um plano de gestão destes objetivos.

**Palavras chaves:** Pesque-Pague; Impacto ambiental; Resíduos sólidos; PET.

## I. INTRODUCCIÓN

El modelo de producción adoptado desde la revolución industrial, trata a los residuos y contaminación como una consecuencia inevitable del desarrollo económico; pero con el paso de los años, aparecieron producto de los residuos generados, impactos contra la salud pública, contaminación del agua y del suelo, mostrando los efectos dañinos de este (Santos, 2005). A lo largo de los años el mundo comenzó a percibir que era necesario conciliar el crecimiento económico con la preservación de los recursos naturales, pero todavía son muchos los problemas ambientales recurrentes de las actividades humanas (Embrapa, 2003).

La Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT), define residuos como los "restos de las actividades humanas, considerados por los generadores como inútiles, indeseables o descartables, pudiendo presentarse en el estado sólido, semi-sólido o líquido (Abnt, 2004). Según el Diccionario Brasileiro de Ciencias Ambientales (Lima *et al.*, 2002), residuo sólido es definido como todo o cualquier resto o sobra resultante de la actividad humana. Los residuos sólidos en Brasil, son clasificados según ley 12305/10 en: residuos domiciliarios, de limpieza urbana, de establecimientos comerciales y prestadores de servicio, industriales, salud, construcción civil y de minería. La clasificación en cuanto a su origen son húmedos y secos, peligrosos y no peligrosos.

Los residuos sólidos generados son divididos en dos categorías orgánicas e inorgánicas; los residuos orgánicos constituidos por restos de alimentos y otros materiales son aquellos que se degradan más rápidamente en la naturaleza como, cascara de frutas,

legumbres, verduras, vísceras de pescado, papel, cartón. Los residuos inorgánicos provienen generalmente de productos industrializados, utilizados en los embalajes como por ejemplo, vidrio, metales, etc. Los residuos orgánicos generados, en el restaurante, según (Abreu *et al.*, 2003), son los excedentes de alimentos que fueron producidos y no distribuidos, se puede incluir también los alimentos no preparados y preparados (Silva, 1995).

La Norma brasileña 10.004: 2004, clasifica a los residuos en: Residuos clase I: Peligrosos que son los residuos sólidos o mezcla de ellos, que en función de sus características de inflamables, corrosivos, tóxicos, y patógenos, pueden ofrecer riesgos a la salud pública, provocando o contribuyendo para un aumento de mortalidad o incidencia de enfermedades y/o presentar efectos adversos al medio ambiente, cuando son manejados o colocados en forma inadecuada y los residuos de Clase II: No peligrosos como los residuos de restaurante (residuos de alimentos), residuos de madera, chatarra, residuos de materiales textiles, residuos de papel, cartón, plástico, entre otros.

Según Pereira (2007), un residuo orgánico o inorgánico es considerado contaminante cuando es acumulado y puede alterar el medio ambiente, normalmente debido a la descomposición y mal almacenamiento de estos, crean un ambiente propicio al desarrollo de microorganismos que muchas veces pueden ser agentes de enfermedades ocasionando efectos colaterales para la salud de las personas y el ambiente. Desde las antiguas civilizaciones el lanzamiento de estos residuos en el relleno sanitario, cursos de agua, viene causando efectos negativos al medio ambiente.

En relación a la legislación ambiental sobre residuos sólidos en el Brasil, cada entidad pública (federal, estadual o municipal) tienen normas específicas de destino, cuidado y sanciones sobre residuos sólidos y afines, citando los siguientes: Decreto N° 7.404/2010 de la ley N° 12.305/2010, que establecen normas para la ejecución de la política nacional de residuos sólidos; por ejemplo la Resolución Conama N° 358/2005 establece el tratamiento y la disposición final de los residuos en los servicios de salud y de otros establecimientos, la Resolución Conjunta Ss/Sema/Sjdc N° 1/1998 Conama, aprueba las directrices básicas para un plan de manejo de residuos sólidos en la salud, con Ley n° 11.959/2009, estableciendo la política nacional de desarrollo sustentable de la acuicultura y pesca. Asimismo la Resolución conjunta n°002/08 – Ibama/Sema/Iap, establece normas y procedimientos para la regulación ambiental de tanques, viveros y pequeños reservorios destinados a la producción de peces en aguas continentales en el estado de Paraná.; la Ley n° 12.493 /1999, propone los principios, procedimientos, normas y criterios referentes a la generación, almacenamiento, colecta, transporte, tratamiento y destino final de los residuos sólidos en el estado de Paraná.

En Brasil son producidas diariamente, cerca de 241 mil toneladas de residuos sólidos de las que apenas el 28% son colectadas o reciben alguna forma de tratamiento, el 23% son depositados en rellenos sanitarios, el 3% transformado en compost y el 2% reciclado y lo restante van a botaderos a cielo abierto (Pereira, 2007). En Maringá la producción diaria de residuos sólidos es de aproximadamente 254 toneladas, lo que equivale a un índice per cápita de 0.85 kg/hab/día, considerándose alto comparado con la media del estado de Paraná, que es de 0.30kg/hab/día. (De Angelis Neto & Zmifrowicz, 2000).

Existen diversas actividades económicas que causan impactos al medio ambiente, entre ellas, se destaca la pesca (Bento & Bemvenuti, 2008). Según el Ministerio de Pesca y Acuicultura en el Brasil, la actividad pesquera puede ser clasificada, de acuerdo con su finalidad en artesanal, industrial y deportiva (pesque pague). Brasil produce aproximadamente  $1\,240 \times 10^3$  mil toneladas de pescado por año. No obstante, el problema referente a estas actividades es el destino final de los residuos pesqueros, por cuanto mal gerenciados por su elevada carga orgánica, pueden afectar las características del suelo y los recursos hídricos (Venturieri, 2002).

De acuerdo con Venturieri (2002), los pesque pague representan infraestructura básica semejante, constituyéndose principalmente de viveros o estanques de pesca, cafetería y local para estacionamiento y servicios adicionales como venta de material de pesca, restaurante, servicios de hotelería. Estos pueden ser clasificados de acuerdo a su tipo de pesca en: pesque-pague, donde se paga los peces capturados; el pague-pesque, en esta modalidad, el precio de la entrada es normalmente más alto e incluye todos los peces que el cliente consiga pescar y pesque-suelte, en este sistema los usuarios pagan la entrada y pueden devolver al agua los peces que no desean llevar.

Eler & Espindola (2006), categorizan los pesque pagues de acuerdo a la estructura y a los servicios que ofrecen: Categoría A: Ofrecen servicios de hotelería de alto nivel, áreas para camping, cabalgadas y parque infantil. Categoría B: Poseen hospedajes simples, buenas condiciones de higiene, servicio de bar alrededor de los estanques. Categoría C: Poseen restaurante pequeño o bar, no poseen hospedaje, con algún servicio alrededor de los estanques. Categoría D: Poseen condiciones mínimas o deficientes para recibir clientes, no existe condiciones satisfactorias de higiene en los servicios

higiénicos y en el restaurante, no se paga la entrada al establecimiento. El *pesque-pague* São José está considerado dentro de la categoría C, fundado en 1994 su proyecto fue elaborado por profesionales del área de biología y medio ambiente. El actual propietario administra este emprendimiento desde el 2005.

La actividad de *pesque-pague* mantiene establecimientos para la explotación comercial de pesca deportiva entre ellos: tilapia, paco, carpa, piauçu (Garutti, 2003). Los *pesque-pague* reciben clientes entre pescadores y acompañantes, funcionando desde las 8:00 a las 20:00 horas, de martes a domingo, reservándose los lunes para limpieza y mantenimiento. Los *pesque-pague* varían en cuanto a tamaño, estructura, área hídrica, oferta de servicios, pues en su mayoría, como se ha observado anteriormente, son desarrollados a partir de estructuras pre-existentes.

Los *pesque-pague* surgen con el desarrollo de la acuicultura en Brasil, generalmente, funcionando de forma irregular y no registrados debidamente ante los organismos ambientales, como el Instituto Brasileiro del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Otro problema es el manejo inadecuado, tornando los estanques en fuente de enfermedades, que más allá de comprometer la salud y el desarrollo de los peces, contamina el agua la que inevitablemente es devuelta a su fuente natural, promoviendo alteraciones físicas y químicas, consecuentemente modificaciones en la biota acuática. (Eler, 2004).

Existen algunos trabajos que abordaron aspectos socioeconómicos y de calidad ambiental de los *pesque-pagues* de la cuenca del Río Mogi-Guaçu (Eler *et al.*, 2006) y

en el interior de São Paulo, evaluando impactos negativos de la actividad sobre el ambiente circundante y deterioro de la calidad de agua, concluyen que un aporte significativo de los problemas presentados fueron debido a los usuarios y la falta de concientización de los propietarios de los pesque pague en la preservación del medio ambiente (EMBRAPA, 2003). En estudios desarrollados en los pesque pague de la cuenca del río Piracicaba, se caracterizó las condiciones socioeconómicas, con análisis de aspectos estructurales (manejo de los estanques), funcionamiento (clientes) y manejo ambiental (destino final de los residuos sólidos) encontrándose una diversidad de condiciones, recomendándose desarrollar más investigaciones de carácter ambiental e implantar un mejor manejo del agua (Gentil, 2007).

Un estudio socioeconómico y ambiental de pesque-pague fue realizado por Castro *et al.* (2006), en la cuenca del río Tieté, estado de São Paulo, evaluando que esta actividad no es tan lucrativa como en sus inicios, con prevalencia apenas de las propiedades mas organizadas, los establecimientos evaluados eran precarios, con descargas orgánicas directas hacia cuerpos de agua receptores naturales, revelando diversos problemas ambientales asociados a la actividad de pesque-pague como la eliminación de residuos pesqueros que estos producen, entre ellos cabeza, cola y vísceras, restos de comida; que no son manejados de forma inadecuada.

Con respecto al manejo de los residuos sólidos de un pesque pague, existe muy poca información, deficiencia que se replica para el pesque pague “São José” haciéndose necesario realizar estudios sobre este tema, por ello nos planteamos el siguiente

problema de investigación ¿Qué tipos y cantidades de residuos sólidos se generan en el Pesque pague “São José” -Maringá-Paraná?

El presente trabajo tiene como objetivo general evaluar los residuos sólidos en el pesque pague “São José” situado en Maringá, Paraná, Brasil y como objetivos específicos:

- Determinar los tipos de residuos que genera el pesque pague,
- Evaluar la cantidad de residuos generados en el pesque pague
- Proponer un plan de manejo de residuos sólidos en el pesque pague São José- Maringá-Paraná, Brasil.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló en el pesque pague São José-Maringá-Paraná, empresa familiar, jurídicamente clasificada como firma individual, ubicada en la región noroeste del estado de Paraná, en la ciudad de Maringá, Brasil, ubicada en las coordenadas geográficas: 25° S, Longitud 51° 57' W, altitud 596m (n/m) con una área de 9,68 ha (Fig. 1).



**Fig.1** Ubicación geográfica del pesque pague São José – Maringá –Paraná.

### 2.2 MÉTODO DE ESTUDIO

El método de estudio utilizado fue la investigación semi-estructurada propuesta por Manzini (2003), viabilizado a través de un cuestionario aplicado al propietario y al personal del pesque pague.

### 2.3 POBLACION

La población estuvo constituida por el total del conjunto del pesque pague São José-Maringá-Paraná, Brasil.

## **2.4 MUESTRA**

La toma de muestras correspondió al período de enero a marzo del 2013

## **2.5 DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS POR EL PESQUE PAGUE**

### **2.5.1 Tipificación de los diferentes residuos sólidos**

Se realizó la identificación de los diversos residuos sólidos, utilizando la Norma brasileña 10.004: 2004, que clasifica a los residuos en:

Residuos clase I: Peligrosos que son los residuos sólidos o mezcla de ellos, que en función de sus características de inflamables, corrosivos, tóxicos, y patógenos para la salud y efectos adversos al medio ambiente, cuando son manejados o colocados en forma inadecuada.

Residuos de Clase II: No peligrosos como los residuos de restaurante (residuos de alimentos), residuos de madera, chatarra, residuos de materiales textiles, residuos de papel, cartón, plástico, entre otros.

## **2.6 EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PESQUE PAGUE**

### **2.6.1 Toma de muestras y peso de los residuos sólidos**

Las muestras fueron tomadas diariamente excepto los días lunes, día que es dispuesto para el mantenimiento del establecimiento. Durante el desarrollo de la investigación, todo material colectado fue cuantificado y clasificado, acondicionándose cajas de plástico de 0.24 m<sup>3</sup> colocadas en puntos estratégicos del establecimiento: en la zona de fileteo, en el restaurante y alrededor de los

estanques, procediéndose luego de la colecta a su pesado total haciendo uso de una balanza comercial de 100 kg de capacidad con una sensibilidad de 0.05 kg. Posteriormente se determinó el volumen. Con esta información se obtuvo la composición del porcentaje de cada componente en relación al peso total de la muestra analizada.

### 2.6.2 Densidad de los residuos sólidos:

Para el cálculo de la densidad de los residuos sólidos “drs”, se aplicó la fórmula matemática del volumen del cilindro (CONAM, 2001).

### 2.6.3 Cálculo del porcentaje de los residuos sólidos

El porcentaje de cada componente de los residuos sólidos identificados, utilizando la fórmula referenciada por CONAM (2001).

$$\% \text{ del componente} = \frac{\text{Peso del componente kg}}{\text{Peso total de los residuos kg}} \times 100$$

### 2.6.4 Análisis de los datos

Los datos colectados fueron procesados como medias con sus desviaciones estándar.

## 2.7 PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL PESQUE PAGUE SÃO JOSÉ- MARINGÁ-PARANÁ, BRASIL.

### 2.7.1 Diagnosticó de la situación previa a la iniciativa

Para la colecta de información de la situación previa a la iniciativa, se aplicó un cuestionario (Anexo 01) que constó de ítems que abarcaron: la identificación de la propiedad, situación legal, abastecimiento del pesque pague, informaciones sobre el

manejo utilizado, manejo de la ración, perfil socioeconómico y la percepción ambiental, generación de residuos durante la pesca y destino final. Principales problemas y dificultades del pesque pague. El contacto directo con el propietario fue hecho a través de visitas agendadas, durante la semana laborable, fin de semana y feriados.

#### **2.7.2 Establecimiento de prioridades a corto, mediano y largo plazo**

Identificada la problemática se realizó la propuesta de prioridades tanto a corto mediano y largo plazo que pueden ser asumidas por los conductores del pesque pague.

#### **2.7.3 Formulación de los objetivos y propuestas básicas**

En base a las prioridades establecidas se formularon los objetivos y propuestas básicas del plan

#### **2.7.4 Identificación de los actores involucrados**

Se identificaron a los actores privados y públicos tanto personas jurídicas como naturales que estarán involucrados en el desarrollo del Plan.

#### **2.7.5 Secuencia de aplicación del Plan de Manejo de residuos sólidos**

Se preparó un diagrama de aplicación del Plan de manejo.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS POR EL PESQUE PAGUE

##### 3.1.1 Tipificación de los diferentes residuos sólidos

**Tabla 1:** Tipificación de los residuos sólidos según la Norma brasileña 10.004:2004, encontrados en el Pesque pague São José- Maringá-Paraná, Brasil durante el periodo enero-marzo 2013.

Residuos Sólidos	Tipos encontrados	Frecuencia
<b>Clase I Peligrosos</b>	--	--
<b>Clase II No peligrosos</b>	Residuos de preparación y consumo de pescado Metales Vidrio Pet Plásticos Cartón	++++ ++ ++ + + +

++++ Muy abundante ++ medianamente abundante + poca presencia

Se observó que la mayor cantidad de residuos sólidos encontrados correspondieron a los residuos provenientes de la preparación (eviscerado y fileteo) y consumo de pescado, seguidos de los residuos metálicos y de vidrio.

#### 3.2 EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PESQUE PAGUE

##### 3.2.1 Peso total de los residuos:

**Tabla 2:** Peso Total mensual periodo enero a marzo del 2013 de residuos sólidos generados en el pesque pague São José -Maringá. Paraná, Brasil.

Residuos	Enero Peso(kg)	Febrero Peso(kg)	Marzo Peso(kg)	Total Kg	Porcentaje (%)	Desviación Estándar(kg)
<b>Pescado</b>	82	528	102	712	60.60	251.92
<b>Metales</b>	55	170	40	265	22.55	71.12
<b>Vidrio</b>	40	70	20	130	11.06	25.17
<b>Pet</b>	9	16	5	30	2,55	5,57
<b>Plástico</b>	5	14	2	21	1.79	6.24
<b>Carton</b>	5	10	2	17	1.45%	4.04
<b>Totales</b>	196	808	171	1175	100.00%	360.77

Fuente: Elaboración propia

El mayor peso (712 kg) y porcentaje de residuos (60,60 %), está representado por restos provenientes de la preparación (eviscerado y fileteado) y consumo de pescado presentando las mayores variaciones (desviación estándar: 251,92 kg).

**Tabla 3.** Residuos sólidos provenientes de la preparación (eviscerado y fileteado) y consumo de pescado generados en el pesque pague São José Maringá en el periodo de enero a marzo del 2013.

<b>Residuos sólidos</b>	<b>Peso (Kg )</b>	<b>Peso (%)</b>
<b>Eviscerado y fileteado de pescado</b>	246,56	34,42
<b>Consumo de pescado</b>	465,44	65,58
<b>TOTAL</b>	<b>712,00</b>	<b>100,00</b>

**Fuente: Elaboración propia**

La mayor cantidad de residuos fueron los provenientes del consumo de pescado preparado en el restaurante del pesque pague.

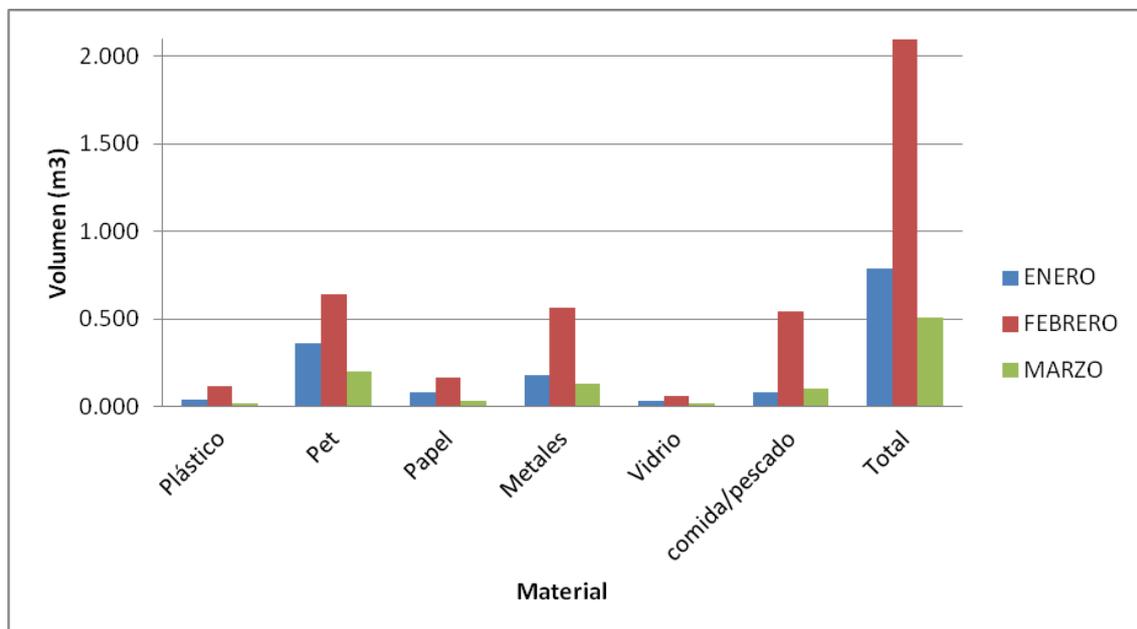
### 3.2.2 Volumen de los residuos

**Tabla 4:** Volumen de los residuos generados en el pesque pague São José Maringá en durante el periodo de enero a marzo 2013.

Residuos	Enero			Febrero			Marzo			Total (Kg)		
	volumen (%)	peso (kg)	peso (%)	volumen (%)	peso (kg)	peso (%)	volumen (%)	peso (kg)	peso (%)	volumen (%)	peso (kg)	peso (%)
pescado	10.81	82	41.84	26.03	528	65.35	20.79	102	59.65	49.25	712	60.60
Metales	23.28	55	28.06	27.07	170	21.04	26.34	40	23.39	13.07	265	22.56
Pet	45.80	9	4.59	30.56	16	1.98	39.60	5	2.92	12.06	30	2.55
Vidrio	4.19	40	20.41	2.76	70	8.66	3.37	20	11.69	11.05	130	11.06
Plástico	5.34	5	2.55	5.58	14	1.73	3.36	2	1.17	8.54	21	1.78
Cartón	10.55	5	2.55	7.97	10	1.24	6.53	2	1.17	6.03	17	1.45
<b>Total</b>	<b>99.97</b>	<b>196</b>	<b>100</b>	<b>99.97</b>	<b>808</b>	<b>100</b>	<b>99.99</b>	<b>171</b>	<b>99.99</b>	<b>100</b>	<b>1175</b>	<b>100</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En la caracterización y cuantificación del volumen de los residuos (Tabla 4), la mayor cantidad de estos fueron los de provenientes de la preparación (eviscerado y fileteado) y consumo de pescado que representan a un 49.25 % del volumen total y 60.60 % del peso total con un acumulado de 712 kg, durante el periodo de estudio, seguido por los metales con 13.07 % del volumen total y un 22.56 % del peso total, vidrio con un 11.05 % del volumen total y 11.06 % del peso total, los envases pet representaron el 12.06 % de volumen total y un 2.55% del peso total , plástico y cartón hicieron un volumen total de 8.54 % y 6.03 % , 1.78 % y 1.45 % del peso total respectivamente. Cabe mencionar que el cartón fue almacenado en ambientes cercanos a los estanques (Anexo 10 ) para luego ser quemados .



**Fig. 2:** Total de volumen de residuos sólidos generados en el Pesque Pague São José Maringá en el periodo enero a marzo del 2013.

### 3.2.3 Densidad

**Tabla 5:** Densidad y volumen de los residuos sólidos generados diariamente en el pesque pague São José –Maringá de enero a marzo del 2013.

Residuos	ENERO	FEBRERO	MARZO	Total		Porcentaje (%)
	Volumen (m3)	Volumen (m3)	Volumen (m3)	Densidad (Kg/m3)	Volumen m3	
<b>Vidrio</b>	0.033	0.058	0.017	1200.00	0.108	3.20%
<b>Pescado</b>	0.085	0.545	0.105	968.00	0.736	21.73%
<b>Metales</b>	0.183	0.567	0.133	300.00	0.883	26.09%
<b>Plástico</b>	0.042	0.117	0.017	120.00	0.175	5.17%
<b>Cartón</b>	0.083	0.167	0.033	60.00	0.283	8.37%
<b>Pet</b>	0.360	0.640	0.200	25.00	1.200	35.44%
<b>Total</b>	0.786	2.094	0.505		3.386	100.00%

**Fuente : Elaboración propia**

Se observa una relación inversa entre la densidad y el volumen, presentando la mayor densidad los residuos de vidrio 1200.00 kg/m<sup>3</sup> con un volumen de 0.108 m<sup>3</sup>, los PET presentaron una menor densidad 25.00 kg/m<sup>3</sup> con un volumen de 1.200 m<sup>3</sup>.

El mayor volumen de residuos colectados fue en el mes de febrero 2.094m<sup>3</sup>, los materiales que más se acumularon fueron los PET con 0.640 m<sup>3</sup>, metales 0.567 m<sup>3</sup> y comida/pescado 0.545m<sup>3</sup> (Fig. 2).

## 3.3 PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PESQUE PAGUE SÃO JOSÉ- MARINGÁ-PARANÁ, BRASIL.

### 3.3.1 Diagnóstico de la situación previa a la iniciativa

#### 3.3.1.1 Ubicación y características del pesque pague “São José”

El pesque pague “São José” está ubicado en la localidad de Maringá, estado de Paraná, Brasil. Cuenta con un área total de 30000 m<sup>2</sup> de las cuales 1000 m<sup>2</sup> son dedicadas al pesque pague, contando con dos estanques seminaturales. El agua proviene por gravedad del río Paraná y conducida al establecimiento por tubería.

### 3.3.1.2 Elaboración y legalización del proyecto:

El proyecto fue elaborado con criterio técnico y aprobado según resolución N° 002/08 del Instituto Brasileño del Medio Ambiente. Actualmente el pesque pague funciona de martes a domingo de 08:00 a las 22:00 horas.

### 3.3.1.3 Perfil del personal:

El grado de instrucción, experiencia laboral y lugar de residencia del personal que labora en el pesque pague São José Maringá se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6:** Encuesta al personal que labora en el pesque pague São José Maringá.

Recursos Humanos	Grado instrucción			Experiencia laboral		Reside en el EIP		TOTAL
	prim	sec	tec	si	no	si	no	
Comerciantes	----	01	01	----	02	----	02	2
amas de casa	04	01	----	----	05	03	02	5
estudiantes	----	02	01	02	01	03	----	3
<b>TOTAL</b>	04	04	02	02	08	06	04	10

**Fuente:** Elaboración propia

Mayormente la mano de obra es estrictamente familiar, en el pesque pague São José laboran alrededor de 15 empleados, contratando personal extra para temporadas altas.

### 3.3.1.4 Información sobre el proyecto

El pesque pague São José fue fundado en 1994 y viene funcionando por más de 15 años. El actual propietario administra este emprendimiento desde 2005.

### 3.3.1.5 Información sobre el manejo

**3.3.1.5.1 Tipo de cultivo y frecuencia alimentaria:** El pesque pague posee dos estanques seminaturales en los cuales se practican el cultivo semi intensivo usando alimento extrusado en forma de pellets con 28% de proteína marca algomix Fish con una frecuencia de dos veces al día.

**3.3.1.5.2 Especies:** Los peces en el pesque pague son: *Oreochromis niloticus* ‘tilapia’ y *Colossoma macropomum* ‘gamitana’ los peces son comprados quincenalmente dependiendo de la demanda en el establecimiento y transportados por un solo abastecedor que garantizan la salud y la buena calidad del producto.

**3.3.1.5.3 Transporte y siembra:** Los peces son comprados en la fase adulta (aprox.350 gr) y transportada de piscigranjas localizadas en la región de Maringá.

**3.3.1.5.4 Aclimatación y profilaxis de las especies:** Los peces son colocados en un tanque de cemento de 2m<sup>2</sup>; adicionando 1 a 3kg/m<sup>3</sup> de sal por 30 min. como precaución de posibles lesiones antes de ser transportados a los estanques para pesca.

#### **3.3.1.6 Información sobre generación de residuos**

El pesque pague genera diariamente residuos sólidos y también líquidos, entre los primeros residuos del tratamiento y consumo de pescado, metales (lata de bebidas), vidrio, envases Pet, plásticos y cartones; los que no reciben un tratamiento final. Se observó que los residuos del eviscerado y fileteado de pescado son enterrados en pequeñas fosas localizadas en el mismo establecimiento (ver anexo ), así mismo los residuos de comida son destinados como alimento sin ningún tratamiento para la crianza de cerdos.

#### **3.3.2 Establecimiento de prioridades a corto, mediano y largo plazo**

La iniciativa parte de los elementos característicos de pesque pague São José

- El análisis y la caracterización del pesque pague.
- Los recursos potenciales para su mejoramiento y sostenibilidad.

En este marco se pretende alcanzar el éxito a través de alternativas que respeten las condiciones existentes y al mismo tiempo, incorporen los ajustes necesarios para lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos.

Algunos aspectos concretos a considerar para la reestructuración:

- A corto plazo el desarrollo de buenas prácticas de manejo de residuos sólidos.
- A mediano plazo el empleo de sistemas productivos limpios respetando la sostenibilidad del entorno.
- A largo Plazo la generación de ingresos económicos extras a través de actividades de reciclaje.

### **3.3.3 Formulación de los objetivos y propuestas básicas**

**Objetivo general:** Consolidar un Plan de manejo integral de los residuos sólidos en el pesque pague, São José

**Los programas básicos** serían los siguientes:

#### **Desarrollo de buenas prácticas de manejo de residuos sólidos**

##### **A. Manejo de Residuos Orgánicos:**

###### **a) Residuos de Pescado**

###### **a.1) Producción de harina residual:**

Mediante la utilización de residuos producidos tanto en el pesque pague como en otros pesque pagues del área de influencia.

###### **a.2) Elaboración de Compost:**

Empleando los residuos de pescado preparada por el restaurante del pesque pague se preparara el compostaje en pilas estáticas empleando un bote o caja metálica grande con tapa, colocando una capa gruesa (aproximadamente 6 cm) de aserrín o tierra y se deja sin movimiento, se vierte ahí todos los desechos orgánicos y se cubren con otra capa de tierra, para que se mantenga la humedad se rocía con un

poco de agua que resulta indispensable y se espolvorea con cal para evitar malos olores. Termina ventilándose naturalmente por un proceso de convección térmica natural.

**b) Residuos de Comida:**

**b.1) Tratamiento térmico de restos de comida:**

Los restos de comida de restaurantes, deben ser sometidos a un tratamiento térmico a 100°C (ebullición) por al menos 5 minutos y posteriormente ser utilizados para la alimentación animal. Para el tratamiento térmico debe contarse con un equipo mínimo, que consiste en un quemador, pailas y utensilios de material liso y atóxico. Queda prohibido el uso como combustible de plásticos, llantas y otros similares que ocasionen la contaminación del ambiente.

**c) Papel, PET:**

**c.1) Compactado y prensado:**

Los PET acumulados pueden ser compactados haciendo uso de una compactadora para plástico marca EN 500, simple y económica que a su vez podrá servir para prensar el papel y cartón acumulados, para lo cual se deberá llevar a cabo la implementación de un ambiente de almacenamiento del papel prensado, PET compactados los cuales se destinarán para venta a plantas de reciclaje de papel , PET .

**B. Residuos inorgánicos:**

**b.1) Metal:**

Este tipo de residuos recibirán el mismo tratamiento descrito en el ítem c.

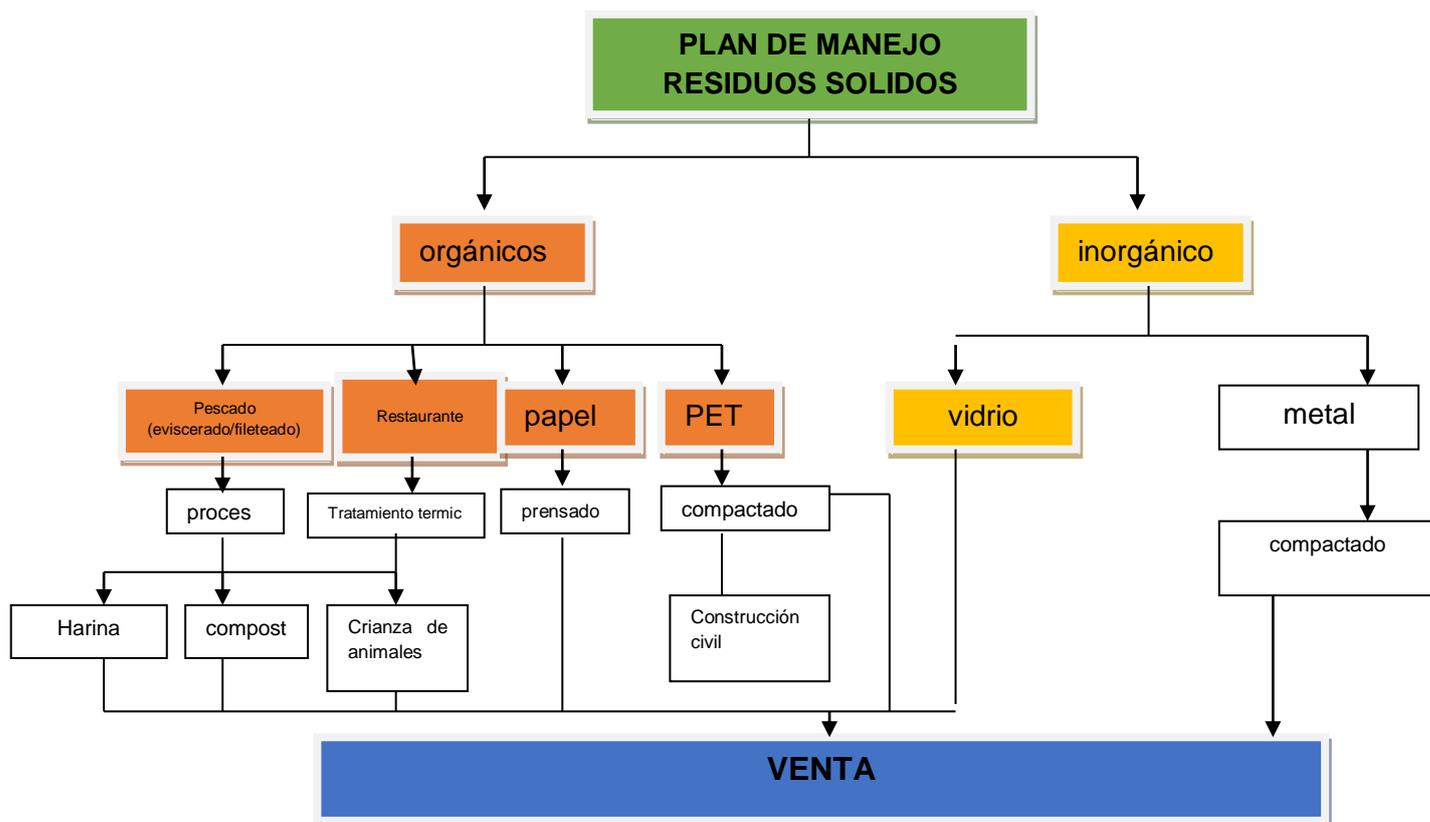
### 3.3.4 Identificación de los actores involucrados.

**Sociedad civil:** El propietario y miembros de la comunidad de Maringa que hacen uso de este servicio

**Gestores públicos:** IBAMA, EMBRAPA, SANEPAR, Universidad Estadual de Maringa, Universidades Privadas, Municipalidades.

**Empresas privadas:** Empresas de de pesque pague del área de influencia.

### 3.3.5 Secuencia de aplicación del Plan de Manejo



**Fig.3** Diagrama de flujo propuesto para un manejo responsable de los residuos sólidos en el pesque pague São José Maringá Brasil.

#### IV DISCUSIÓN:

El pesque-pague por ser una actividad comercial que emplea en su funcionamiento insumos orgánicos e inorgánicos, genera una gran cantidad de residuos sólidos, cuyo impacto negativo alienta la investigación en el manejo de los residuos sólidos generados por este tipo de establecimiento (Garutti, 2003). De acuerdo con Macedo *et al.* (2012), los pesque-pague en Brasil generan grandes cantidades de residuos que no se le brinda un destino final adecuado generando contaminación y malos olores.

Fernández *et al.* (2003) mencionan que en la región de Maringá no se tiene un registro preciso de cuantos pesque-pagues existen y que solo hay registrados legalmente 5 establecimientos, aunque se calcula existan 100 alrededor de la ciudad y 1000 aproximadamente en todo el estado de Paraná. Con los resultados obtenidos en el presente estudio hace pensar en el impacto real al medio ambiente y a la salud pública que este tipo de establecimientos deben estar ocasionando, como consecuencia del mal manejo de sus residuos sólidos.

La rutina diaria de un pesque-pague es muy diferente de cualquier actividad piscícola, según lo anota Venturieri (2000), visto que en estos emprendimientos hay una mezcla entre producción rural, prestación de servicios, comercio y diversión. De esta manera esta actividad no puede ser encuadrada en una sola categoría. Por tanto el manejo diario en una estructura como esta, exige cierto conocimiento por parte de los empleados y propietario en el sentido de tener un conocimiento técnico en el manejo de los peces, calidad de agua, aspectos alimenticios, sanitarios y manejo de residuos. En la experiencia se encontró que los empleados desconocen en su mayoría los aspectos

mencionados mostrando un bajo nivel de preparación (Tabla 1) esto se debe tal vez al poco interés de los propietarios por capacitar a su personal .

Venturieri (2002) afirma que los pesque pague venden la pesca para ser llevados a casa por los clientes, estos son limpiados retirando las cabezas, vísceras y colas, que son descartados en los ríos o enterrados en fosas dispersas en todo el local, generando grandes volúmenes de material orgánico en descomposición, contaminación del suelo y aguas subterráneas a través de la sanguaza producida. Más aún mencionan que los residuos y sub productos generados del proceso del fileteado de pescados presentan un gran potencial de renta, pudiendo ser aprovechados para la fabricación de hamburguesas, salchichas y harina residual. Lo que en cierta manera va de acuerdo a lo observado en el presente estudio, donde los residuos de pescado son enterrados en fosas (Anexo 5) lo que probablemente estaría contaminando el suelo y aguas subterráneas.

Se debe tener en el reciclaje de restos orgánicos como los residuos de comidas lo señalado por la OMS en el 2007 quien reporta que cerdos alimentados con residuos de comida sin previo tratamiento corren el riesgo de ingerir excretas de humano contaminados con huevos de parásitos ocasionando diversas enfermedades en el hombre como teniasis, cisticercosis y triquinosis .En nuestro estudio, se presentaron elevadas cantidades de residuos de comida sobre todo en el mes de febrero (Tabla 2) los cuales fueron destinados sin previo tratamiento a la crianza de cerdos, que asegure la inocuidad de esos alimentos, lo que indicaría probablemente un riesgo para la salud pública, para lo cual se propuso un plan de manejo de los mismos.

Estamos de acuerdo que se puede dar un mejor destino a este tipo de residuos como la elaboración de compost para la agricultura o harina residual para la elaboración de alimento balanceado para peces u otros animales menores, lo que generaría ingresos económicos extras para el establecimiento, para lo cual se propone a los propietarios un plan de manejo para este tipo de residuos (Item a.2).

Las PET es un material muy codiciado por diversas empresas y pueden traer beneficios notables como destinarlos a obras de construcción de muros ligeros, relleno de campos deportivos o hasta la generación de combustible Helfrich (1994). Ortega (2011) manifiesta que el reciclaje de PET se está proyectando como parte fundamental del boom ambiental que se vive actualmente y, con esto, se está convirtiendo en una de las mayores oportunidades de negocios para toda la industria plástico. En nuestra experiencia se encontró un volumen de las PET mayor con respecto a otros residuos encontrados (Tabla 5) los cuales son almacenados de manera inadecuada y recolectados de manera informal, sin generar ningún tipo de ingreso económico adicional por ello.

La densidad, expresada  $\text{kg/m}^3$ , es importante para la dimensión de los equipos e instalaciones usados en su reciclaje, pudiendo ser medidas en estado compactado y sin compactar (Andrade, 1999). En la experiencia se determinó la densidad sin compactar, esta fue menor en los envases PET (Tabla 5) en comparación con los otros residuos, lo que probablemente es la causa del amplio volumen que ocupan, transformándose en un problema ya que su acumulación genera falta de espacio y alteración del paisaje del propio pesque pague para lo cual se plantea un plan manejo y posible uso de este recurso de manera que faciliten su almacenamiento y su transporte.

En lo que respecta a papel y cartón , Espindola (2008), encontró que en algunos pesque pague del río Mogi Guaçu en Brasil todos los residuos secos como el papel y cartón son colectados, quemados y en pocas ocasiones, los considerados reciclables son vendidos o donados a entidades filantrópicas .En el pesque pague São José se observó inadecuadas prácticas de manejo de estos residuos sólidos los cuales eran quemados a cielo abierto, deducimos que puede deberse a la falta de fiscalización por parte de las autoridades infringiendo la ley ambiental N° 12493 del estado de Paraná –Brasil que instituye que quedan prohibidas en todo el estado de Paraná, las siguientes formas de destino final de este tipo de residuos sólidos “ in natura” el arrojo y la quema a cielo abierto, tanto en áreas urbanas como rurales, por ello se orientó a los propietarios evitar la quema de este tipo de residuos practicando el reciclaje y destinarlos a la venta según la propuesta de plan de manejo.

Desde el punto de vista económico Espindola *et al.*, (2006) encontró que en algunos pesque pague se realiza la colecta selectiva separando los residuos sólidos reciclables los cuales son vendidos y aprovechados resultando como una fuente de ingreso extra. Similar hecho ocurre en el Pesque pague São José donde los metales son comercializados rápidamente a un precio de S/. 2.50/kg.

Según la ley ambiental complementaria N° 748/2008 del Ministerio de Agricultura de Brasil, los residuos sólidos de tipo II como plástico, vidrio entre otros, instituye que el servicio de recojo y tratamiento de dichos residuos con volúmenes de hasta 50 kg/día será realizado directamente por la municipalidad, de lo contrario se contratara a una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS). En la experiencia se pudo observar que los residuos de tipo II (plásticos) alcanzaron pesos menores (Tabla 2)

a los límites permitidos para colecta en la ley descrita anteriormente, no permitiendo su acumulación dentro del pesque pague São José.

Estudios como el presente permiten evaluar los residuos sólidos generados en un pesque pague donde se generan diversidad de residuos de este tipo, pudiendo afirmar que tratando a través de un plan de manejo, estos residuos sólidos pueden generar un ingreso económico extra para el mejoramiento del funcionamiento y sostenibilidad de este tipo de establecimiento.

## V. CONCLUSIONES

A los 90 días de la evaluación de los residuos sólidos generados en el Pesque pague São José en el periodo de Enero a Marzo del 2013:

- El pesque pague São José genera residuos sólidos de Clase II no peligrosos siendo los principales los provenientes de la preparación (eviscerado y fileteado) y consumo de pescado a los que se suma metales, vidrios, Pet, plásticos y cartón.
- Los residuos sólidos provenientes de la preparación (eviscerada y fileteada) y consumo de pescado mostraron una acumulación considerable (60,59%) respecto a los demás residuos sólidos.
- Se propone un plan de manejo de residuos sólidos para mejorar el funcionamiento y sostenibilidad del pesque pague.

## VI. RECOMENDACIONES

Los resultados nos inducen a recomendar lo siguiente:

- ✓ Estimular la creación de un plan de manejo ambiental estructurado y asesorado por profesionales del área, a fin de reducir los impactos ambientales generados por el pesque pague y que genere ingresos económicos extras.
- ✓ Realizar monitoreos ambientales a los pesque pague de la región de Maringá a través de las universidades y entidades como el ministerio de medio ambiente a fin de dilucidar el verdadero impacto ambiental generado por dicha actividad.
- ✓ Promover programas de sensibilización a través de charlas, seminarios al personal sobre leyes ambientales, manejo de residuos y protección al medio ambiente.
- ✓ Creación de un centro de acopio para residuos sólidos localizado en una zona estratégica de la ciudad de Maringá.
- ✓ Difundir la acuicultura a través de la pesca deportiva en la modalidad de pesque pagues en otros países del continente como el Perú.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abreu, E., Spinelli, M. y Zanardi, A(2003). Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer. Segunda edição. Edit. Metha. São Paulo. Brasil. 123p.

Angelis, B. (2000). As deficiências nos instrumentos de gestão e os impactos ambientais causados por resíduos sólidos urbanos: o caso de Maringá/PR. In: VIII SENALIMP - Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, de 25 a 27 de setembro de 2001, São Paulo- Brasil.

Baltazar, P. & Palomino, A.( 2004). Manual de Cultivo de Tilapia. Publicación del Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero -Agencia de Cooperación Española (AECI), Perú, Edición Exclusiva.Edit. Alfredo palomino Ramos .111 pp. Recuperado en: 2014, 10 de noviembre, Disponible en: [http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/manual\\_tilapia.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/manual_tilapia.pdf).

Bento, D. & Bemvenuti, M. (2008). Os peixes de água doce da pesca artesanal no sul da Lagoa dos Patos, RS– Subsídios ao ensino escolar. Cadernos de Ecologia Aquática, 3 (2): 33-41.

Castro, P., Maruyama, L., Bezerra de Menezes, L. y Mercante, C. (2006). Perspectiva da atividade de pescadores no Alto Tietê: Contribuição à gestão de usos múltiplos da água. Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo, 32(1): 1-14.

Consejo Nacional del Ambiente “CONAM” (2001). Guia metodológica para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de Residuos sólidos-PIGARS. Lima - Perú. Edit. Solvima. 118 p.

Eler, M., Espíndola, E., Espíndola, E., Nogueira, A y Milani, T. (2006). Avaliação sócia econômica dos empreendimentos de pesque-pague. In: Eler, M., Espíndola, E. (Ed.). Avaliação dos impactos de pesque pague: Uma análise da atividade na bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçú. São Carlos – São Paulo, Brasil. Edit. Rima. pp 29-77.

Eler, M. (2004). Avaliação de Impacto Ambiental de Pesque-Pague na Bacia do Mogi-Guaçu – Projeto Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo. Processo N° 2002/10493-0. São Paulo- Brasil: Rima.

Ortega, M. (2011). El Reciclaje de PET está en su mejor momento. Recuperado: 2014, 25 de Febrero, Disponible en: [www.plastico.com/temas/El\\_reciclaje\\_de\\_pet\\_esta\\_en\\_su\\_mejor\\_momento+3084014](http://www.plastico.com/temas/El_reciclaje_de_pet_esta_en_su_mejor_momento+3084014).

Embrapa (2003). Avaliação de impacto ambiental de atividades em estabelecimentos familiares do Novo Rural. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 17(1): 24-33.

Espindola, E. (2008). Os pesque-pagues da bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu: uma análise do perfil socioeconômico e da percepção ambiental de seus usuários. Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos - Brasil. Editora Rima. pp.23-99.

Fernandes, R., Gomes, L. y Agostinho, A. (2003). Pesque pague: negocio ou fonte de dispersão de espécies exóticas?. Acta scientiarum. Biological sciences, Maringá – Brasil, 25 (1): 115-120.

Garutti, V. (2003). Piscicultura Ecológica. Editora Unesp. São Paulo –Brasil. 332p. Instituto Brasileiro da Geografia e Estatística (IBGE) . Recuperado: 2014, 15 de Octubre, Disponible en: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

Gentil, R. (2007). Estrutura da comunidade fitoplanctonica de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, em dois períodos: primavera e verão. (Tese de doutorado). Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo-Brasil.

Guía técnica sanitária para la crianza de cerdos. Recuperado: 2015, 28 de Enero, Disponible en: [WWW.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/crianzas\\_cerdos](http://WWW.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/crianzas_cerdos) 1.2.pdf.

Helfrich, Jr. (1994). A Crise Ambiental: A luta do homem para viver consigo mesmo. (2a. ed.) São Paulo – Brasil: Melhoramentos.

Instituto Brasileiro de Administração municipal. (2001). Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. São Paulo – Brasil: IBAMA.

Lei nº 11.959. Brasil. Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca regula as atividades pesqueiras. Ministério de Pesca y Aquicultura. Brasília- Brasil. 26 de junho 2009.

Lima, Paulo et al (2002). Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais. 2da edição. Edit Thex. São Paulo- Brasil.

Macedo, R., Sonia, D., Souza, R. y Oliveira, J. (2012). Oficina de aproveitamento de pescado in seminário de pesquisa extensão e inovação. Instituto Federal de Santa Catarina. Santa Catarina- Brasil. Edit. Ufc. 1ra. Edição.

Manzini, E. (2003). Entrevista semi estruturada: análise de objetivos e de roteiros. Seminário Internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos. Revista Anual da Universidade Estadual Paulista. Bauru, São Paulo- Brasil, 1(1). 01-10.

Ministério da Pesca e Aquicultura. (2009). Recuperado en : 2014, 20 de octubre, Disponible en: < <http://www.mpa.gov.br/>>>.

Norma Brasileira NBR10. 004. ABNT (2004). Classificação dos resíduos sólidos. Brasil. Segunda Edição. 71 pag. Recuperado en: 2014, 25 de noviembre, Disponible en: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>

OMS (2007). Riesgos a la salud por la crianza de cerdos alimentados en sitios de disposición final de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Recuperado en : 2014, 15 de octubre, Disponible en: [www.bvsde.paho.org](http://www.bvsde.paho.org).

Pereira, J. (2007). Manual de compostagem: processo de baixo custo. (1a. ed.). Minas Gerais-Brasil: Universidade Federal de Viçosa.

Santos, C. (2005). Prevenção a poluição industrial: Identificação de oportunidades, análise de benefícios e barreiras (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo. São Carlos-Brasil.

Santeiro, R. (2005). Impacto ambiental da piscicultura na qualidade da água e na comunidade planctônica. (Tese de doutorado). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. Jaboticabal-Brasil.

Silva, Jr. (1995). Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. (6a. ed.). São Paulo – Brasil: Varela.

Sztern, D. & Pravia, M. (1999). Manual para la elaboración de compost bases conceptuales y procedimientos. Recuperado en 2015, 25 de febrero, Disponible en: [www.bvsops.org.uy/pdf/composto.pdf](http://www.bvsops.org.uy/pdf/composto.pdf).

Venturieri, R.(2000). "Pesque-pague" no Estado de São Paulo: Vetor de desenvolvimento da piscicultura e opção de turismo e lazer. Relatório Final. Programa Nacional de Desenvolvimento de Pesca Amadora - Projeto PNUD BRA/97/012. São Paulo-Brasil: Eco. 191p.

Venturieri, R. (2002). Pesque-pague no estado de São Paulo: vetor de desenvolvimento da piscicultura e opção de turismo e lazer. (1a. ed.). São Paulo-Brasil: ECO. 165p.

## **ANEXOS**

**Anexo 01:** Formulário de Perguntas para o Proprietário e Funcionários

Formulário – Pesque e pague

Data: \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE/ESTRUTURA**

Localização: Município: \_\_\_\_\_ Região administrativa: \_\_\_\_\_

Área total da propriedade: \_\_\_\_\_

Área hídrica para pesca: ( ) Tamanho médio: ( ) Viveiros N<sup>o</sup> área \_\_\_\_\_ Tamanho médio:

( ) Somente Pesque-pague ( ) Pesqueiro e Piscicultura ( ) Clube ( ) Outros \_\_\_\_\_

Área hídrica total para o peque-pague: \_\_\_\_\_ Fonte de água: ( ) Nascente ( ) Rio ( ) Poço ( ) Açude ( ) outros: \_\_\_\_\_

Sistema de captação da água:

( ) Gravidade ( ) Bombeamento direto (capac. da bomba) \_\_\_\_\_

( ) Bombeamento com filtro ( ) Gravidade/Bombeamento

Disponibilidade de infraestrutura elétrica: ( ) Sim Não ( ) Gerador ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Disponibilidade de água encanada:  Sim  Não

Disponibilidade de infraestrutura de comunicação:

( ) Telefone ,Fax ( ) Internet ( )

Condições de acesso à propriedade:

( ) Asfalto ( ) Estrada de terra ( ) Asfalto/estrada de terra ( ) Balsa

( ) Outros

**CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE**

Tipo de sistema empregado:

( ) Pesque e pague ( ) Pesque e solte ( ) outros \_\_\_\_\_

Dias/horário de funcionamento: \_\_\_\_\_

Serviços que oferece, além da pesca:

( ) Hotelaria ( ) Camping ( ) Restaurante (simples / completo) ( ) Lanchonete ( ) Trilhas ( ) Cavalos ( ) Reacionistas ( ) Serviço de beira de lago ( ) Play ground ( ) Instrutores ( ) Loja de pesca ( ) Limpeza do peixe ( ) outros: \_\_\_\_\_

Sistema de controle: ( ) Comanda ( ) Crachá )outros:\_\_\_\_\_

Capacidade de atendimento:Nº de pessoas:\_\_\_\_\_Nº de Carros\_\_\_\_\_

### PREÇOS MÉDIOS PRATICADOS

Entrada:-\_\_\_\_\_

Homem: \_\_\_\_\_ Mulher:\_\_\_\_\_ Criança:\_\_\_\_\_ Kg de peixe :

( ) livre ( ) livre até\_\_\_\_\_Kg ( ) R\$- \_\_\_\_\_/kg qualquer peixe

( ) por espécie:

Tilápia\_\_\_\_\_ Pacú\_\_\_\_\_ Carpa\_\_\_\_\_ outros\_\_\_\_\_

Varas: bambu\_\_\_\_\_ outras:\_\_\_\_\_

Lanchonete:

Cerveja\_\_\_\_\_Refrigerante\_\_\_\_\_Peixe frito\_\_\_\_\_ Porções\_\_\_\_\_Almoço:\_\_\_\_\_sanduíche:\_\_\_\_\_

### INFORMAÇÕES SOBRE O ABASTECIMENTO DO PESQUEIRO

#### Peixes

( ) Produção própria ( ) Fornecedor específico (anexo)

( ) Qualquer fornecedor que tenha preço bom (Fornecedores habituais\* - folha anexa):

Frequência de abastecimento:Na temporada\_\_\_\_\_Fora da Temporada \_\_\_\_\_Irregular \_\_\_\_\_

Quantidade média adquirida/mês:Na temporada:\_\_\_\_\_ Fora da temporada \_\_\_\_\_Irregular \_\_\_\_\_

Preço médio do kg/peso médio do peixe:

Carpas comuns:\_\_\_\_\_ pacú \_\_\_\_\_ Tilapia \_\_\_\_\_

Piaçu\_\_\_\_\_ Matrinã \_\_\_\_\_

Como é feito o transporte dos peixes?

( ) Empresa especializada ( ) Transportador autônomo

Transporte próprio  Transporte do piscicultor  
Isca  Produção própria  Fornecedor específico

Qualquer fornecedor que tenha preço bom

Preço médio das iscas: Massa \_\_\_\_\_ Minhoca \_\_\_\_\_ Insetos vivos \_\_\_\_\_  
Bicho da seda \_\_\_\_\_

Peixinhos \_\_\_\_\_ outros \_\_\_\_\_

Lanchonete:  Exploração própria  Terceirizada

Loja de pesca:  Não tem  Própria  Terceirizada  Completa

Simples Outros serviços:  Próprios  Terceirizados

### DISTRIBUIÇÃO DA MÃO DE OBRA / QUALIFICAÇÃO

N<sup>o</sup> total de funcionários: \_\_\_\_\_ Pertencentes à família do  
proprietário: \_\_\_\_\_ Da área de lagos: \_\_\_\_\_ Da  
lanchonete/cozinha: \_\_\_\_\_ Da vigilância: \_\_\_\_\_

Da limpeza do peixe: \_\_\_\_\_ Da lojinha de pesca: \_\_\_\_\_  
outros: \_\_\_\_\_

Salários médios praticados:

Nível superior \_\_\_\_\_ nível médio \_\_\_\_\_ 2º.Grau

1º.Grau \_\_\_\_\_ Sem estudo  
formal \_\_\_\_\_ outros \_\_\_\_\_

Treinamento específico:  sim  não

Em caso positivo, quem/onde/duração

Proprietário  Gerente  Técnico  Funcionário de campo

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR/EMPRESA

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço(Pesqueiro) \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ UF \_\_\_\_\_ Telefone:( ) \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Ocupação Principal: ( )Agricultor ( )Pecuarista ( )Comerciante ( ) Industrial ( )  
Sem resposta ( ) Outros\_\_\_\_

Experiência anterior na área: \_\_\_\_\_anos;\_\_\_\_\_meses; μ sem experiência

Grau de Instrução:

( )1º Grau incompleto ( )1º grau completo ( )2º Grau incompleto ( )2º grau completo ( ) Superior incompleto ( )Superior completo ( ) Especializaçã( )sem estudo formal

<b>INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO</b>
------------------------------------

Em que ano iniciou o empreendimento?\_\_\_\_\_

O que o levou a montar o pesque e pague?

- ( ) era fazendeiro e resolveu diversificar a produção;
- ( ) tinha uma propriedade sem gerar renda e resolveu investir numa atividade lucrativa;
- ( ) tinha uma propriedade e decidiu investir numa atividade que desse prazer;
- ( ) influenciado pelo bom desempenho de outros pesqueiros
- ( ) outros \_\_\_\_\_

Reside na propriedade? ( ) sim ( ) não

Em caso negativo qual é a frequência que visita a propriedade?

- ( ) Uma vez por dia ( ) Algumas vezes na semana
- ( ) Uma vez por mês ( ) Raramente ( ) Nunca visitou

Quem elaborou o projeto de implantação?

- ( ) Empresa especializada ( ) Técnico especializado ( ) Órgão de fomento
- ( ) O próprio produtor/empresário ( ) Sem resposta ( )Outros\_\_\_\_\_

Quem fez a legalização do projeto?

- ( ) Empresa especializada ( ) Técnico especializado ( ) Órgão de fomento
- ( ) O próprio produtor/empresário ( ) Não tem legalização

( ) Outros\_\_\_\_\_

Como foi iniciado o empreendimento?

( ) Sozinho ( ) Com a família ( ) Com sócios ( ) outros:\_\_\_\_\_

Como vem sendo conduzido o investimento?

( ) Sozinho ( ) Com a família ( ) Com sócios ( ) outros:\_\_\_\_\_

Tem assessoria técnica ou comercial externa? ( ) sim ( ) não

Como faz a divulgação do pesque-pague?

( ) Verbal ( ) Folhetos ( ) Rádio ( ) Jornais ( ) Revistas ( )  
Televisão ( ) Internet ( )

Qual a fonte de recursos? ( ) Recursos próprios ( ) Financiamento

<b>INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO</b>
-----------------------------------

Densidade de povoamento\_\_\_\_\_peixes/m<sup>2</sup>

Manejo alimentar: Arraçoamento ( ) não ( ) sim (freq.)\_\_\_\_\_

Tipo de ração: ( ) Peletizada ( ) Extrusada ( ) Farelada ( ) outra

Manejo da água: ( ) Aeração suplementar (nº aeradores):\_\_\_\_\_ ( ) Aeração Por bombeamento

( ) Seca periodicamente (freq.)\_\_\_\_\_ ( ) Não seca

Controle de parâmetros ambientais/frequência ( ) Não ( ) Sim

Que \_\_\_\_\_ Tipos  
:

Profilaxia: ( ) Sim ( ) Não (caso positivo, ver anexo listar em anexo os medicamentos)

Controle de enfermidades: ( ) Sim \*(anexo) ( ) Não (listar o produto em anexo)

Tratamento dos tanques: ( ) não realiza ( ) Limpeza de fundo ( ) Expurgo com cal

( ) outros

Tratamento de efluentes dos viveiros antes do lançamento no rio ( ) sim ( ) não

Afirmativa negativa porque ( ) falta de informação ( ) não há necessidade ( ) é muito importante, mas fica muito caro.

O Senhor tem conhecimento das leis de preservação ambiental? ( ) sim ( ) não

O senhor está ciente da lei de recursos hídricos, que terá uma taxa de cobrança pelo uso da água? ( ) sim ( ) não

Se não tinha conhecimento dê sua opinião-----  
-----

### **INFORMAÇÕES SOBRE OS FREQUENTADORES DO PESQUEIRO**

Nº. Médio de pescadores fim de semana/feriados

Temporada \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ Fora da temporada \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Nº. Médio de pescadores durante a semana

Temporada \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ Fora da temporada \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Distribuição média por idade/sexo:

Adultos (20-50): homens \_\_\_\_\_ % mulheres \_\_\_\_\_ %

Crianças (até 12 anos ) \_\_\_\_\_ % jovens (13-20 anos) \_\_\_\_\_

% terceira idade (acima de 50 anos) \_\_\_\_\_ % famílias \_\_\_\_\_

Origem mais comum do frequentador: ( ) Da região ( ) de São Paulo ( ) De outras regiões

Perfil médio dos frequentadores do pesqueiro:

( ) Classe alta e vem sozinho; ( ) Classe alta e vem com amigos ( ) Classe alta e vem com a família; ( ) Classe média e vem sozinho; ( ) Classe média e vem com amigos; ( ) Classe média e vem com a família; ( ) Assalariado e vem sozinho; ( ) Assalariado e vem com amigos; ( ) Assalariado e vem com a família; ( ) Aposentados; ( ) outros

Tempo médio de permanência:

Temporada \_\_\_\_\_ Fora temporada \_\_\_\_\_

Fim de semana/feriados \_\_\_\_\_ Durante a semana \_\_\_\_\_

Valor médio despendido no pesqueiro/pescador:

Temporada \_\_\_\_\_ Fora temporada \_\_\_\_\_



<b>PRINCIPAIS DIFICULDADES</b>
--------------------------------

- ( ) Falta de linhas de crédito
- ( ) Burocracia para legalização
- ( ) Falta de assessoria técnica
- ( ) Idoneidade de fornecedores
- ( ) Preços dos peixes
- ( ) Preço da ração
- ( ) Qualidade da ração
- ( ) Ocorrência de doenças/quais as mais frequentes
- ( ) Forte concorrência de outros pesque-pague
- ( ) outras (quais)\_\_\_\_\_

Como o Senhor avalia o seu negócio?

- ( ) Não dá lucro, só cobre as despesas      ( ) Dá pouco lucro
- ( ) Dá prejuízo
  
- ( ) Dá um bom lucro; ( ) outros \_\_\_\_\_

Pretende continuar na atividade ( ) sim ( ) não

Em caso negativo, por quê?

Informações sobre os resíduos:

Que tipo de resíduos emite \_\_\_\_\_

Com que frequência \_\_\_\_\_

Existe reciclagem de resíduos na Empresa \_\_\_\_\_

Onde são jogados os resíduos \_\_\_\_\_

Têm conhecimento sobre as Leis dos resíduos e Uso das águas

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Anexo 2:** Residuos orgánicos e inorgánicos de la cocina.



**Anexo 3:** Separación de latas y vidrios.



**Anexo 4:** Material de vidrio en cubetas plásticas.



**Anexo 5:** Fosa de residuos de peces.



**Anexo 6.** Residuos de cartón almacenados inadecuadamente.



**Anexo 7.** Pescadores en el pesque pague São José.



**Anexo 8.** Abastecimiento de agua por gravedad.



**Anexo 9 .** Pellets extrusado y alimento natural.

