

## **Los servicios de nubes de la RNP**

Gorgonio Barreto Araújo<sup>a</sup>, José Luiz Ribeiro Filho<sup>b</sup> y Giorgio Simonato<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Director Adjunto de Soluciones de la RNP  
SAS, quadra 5, lote 6, bloco H, 7° andar  
Edificio IBICT  
70070-914 Brasília, DF, Brasil  
[gorgonio@rnp.br](mailto:gorgonio@rnp.br)

<sup>b</sup>Director de Servicio y Soluciones de la RNP  
Rua Lauro Müller, 116 sala 1103  
Botafogo  
22290-906 Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
[jlrbeirof@rnp.br](mailto:jlrbeirof@rnp.br)

<sup>c</sup>Gerente de Proyectos de la RNP  
Prédio da Embrapa/Unicamp  
Av. André Tosello, 209  
Cidade Universitária Zeferino Vaz  
13083-886 Campinas, SP  
[giorgio.simonato@rnp.br](mailto:giorgio.simonato@rnp.br)<sup>1</sup>

**Resumen:** Este artículo relata la presentación de la RNP sobre la construcción de un servicio de computación en nube para CTyD (Ciencia, Tecnología y Desarrollo) en Brasil, llevada a cabo por la RNP durante el TICAL 2012, en Lima. El artículo presenta una visión general de la computación en nube, plantea razones para su uso y presenta lo que se está haciendo al respecto para las redes de Enseñanza y Estudio en Europa.

**Palabras Claves:** nube, virtualización, TIC.

### **1 Visión General**

*Computación en Nube* es, sin lugar a dudas, el tema del momento, por lo menos entre los especialistas en tecnología de la información. Recientemente, en el Foro RNP [10], fue el asunto más buscado por los más de 300 profesionales que frecuentaron, una de las avenidas principales de la capital brasileña, el Eje Monumental, [7]. Fue el asunto principal de por lo menos 7 sesiones del encuentro [11], y estuvo presente en otras tantas. Tema recurrente en publicaciones especializadas internacionales, como la

---

<sup>1</sup> Traducción Mónica Patricia Daduch (mdaduch@gmail.com)

NetworkWorld [1], la InfoWorld [4] o la InformationWeek [9], citando solamente algunas de las publicadas en la semana del Foro [5].

El diálogo entre academia, gobierno e industria en América Latina con contribuciones norteamericanas y europeas en Brasilia dio continuidad al que ya había iniciado la red CLARA en TICAL 2012 [4], donde el asunto fue tema destacado en la sesión de apertura y contó con una sesión paralela exclusiva sobre el tema, donde presentamos la visión y la estrategia que tiene la RNP sobre la implantación del servicio de nube para la educación e investigación en Brasil.

### 1.1 ¿En qué consiste la “Computación en Nube”?

"La computación en nube es la entrega de capacidades de procesamiento y

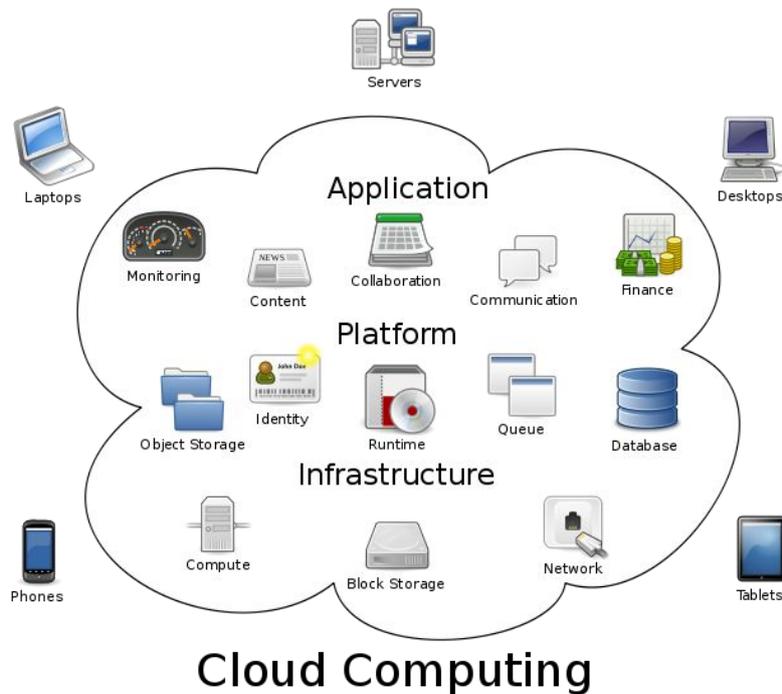


Figura 1 - Diagrama lógico de computación en nube [12]

almacenamiento como servicio a una comunidad heterogénea de destinatarios finales." [12]. Según el esquema presentado en la Figura 1, la computación en nube provee a los usuarios a través de una red o acceso a la capacidad ejecución de *software*, uso de plataforma o espacio para almacenamiento de datos de forma simple. Para ello, no hace falta que el usuario entienda o se preocupe por aspectos físicos o lógicos de cómo esto se produce. En *CLUSE 2012* el Dr. Biju John y Dr. Souheil Khaddaj incorporaron el siguiente término semántico a la computación en nube: “es una colección universal de datos que se extienden por la Internet en la forma de

recursos y forma unidades individuales con su ambiente de virtualización. Unidos por los proveedores de infraestructuras, proveedores de servicios y consumidores, de tal forma que varios usuarios puedan tener acceso”.

## **1.2 ¿Por qué usar computación en nube?**

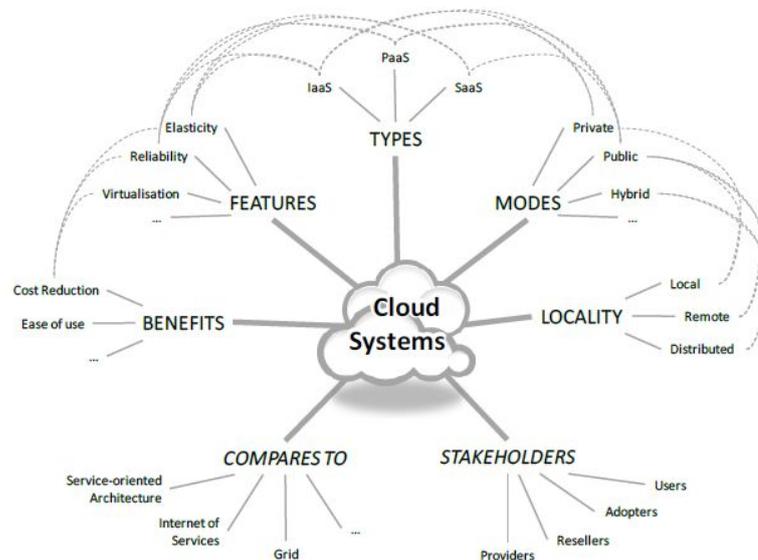
La computación en nube se basa en el acto de **compartir recursos** para alcanzar coherencia y **economía de escala** de forma similar a un servicio de bien común, tal como energía, agua o telefonía, por una red (típicamente la Internet). Entre los fundamentos de la computación en nube, encontramos los conceptos más amplios de convergencia de infraestructura y capacidad de compartir servicios.

## **1.3 Los facilitadores de los servicios en nube**

Los facilitadores de los servicios en nube son las tecnologías de virtualización, las facilidades de migración y la banda ancha de red. Las tecnologías de virtualización permiten que se compartan los servidores y dispositivos de almacenamiento, aumentando, de este modo su utilización. La facilidad de migración de un servidor físico para otro es un gran facilitador de la computación en nube, que para eso, necesita redes de alta velocidad como las que se están construyendo con fibras oscuras o longitudes de onda dedicadas por los proveedores de telecomunicaciones.

## **1.4 Sistemas en nube**

Los sistemas en nube han sido esquematizados por Lutz [8] en un informe de la Comisión Europea, conforme la Figura 2 a seguir.



**Figura 2 - Visión no exhaustiva de los principales aspectos que forman los sistemas en nube**

Como **principales beneficios** de los sistemas en nube se puede destacar agilidad, capacidad de compartir recursos y reducción de costos, e independencia de dispositivos y localización.

La **agilidad** está dada por la posibilidad que el usuario tiene de gestionar los recursos de infraestructura tecnológica. Pueden modificar fácilmente los recursos de procesamiento o almacenamiento, ampliándolos o disminuyéndolos de acuerdo con sus necesidades.

La **gestión de recursos y costos** por parte de un gran número de usuarios, es posible con la centralización de la infraestructura en locales donde los costos físicos sean bajos (como energía, bienes inmuebles, etc.).

La **independencia de dispositivos específicos o locales** permite que los usuarios usen los navegadores web, independientemente de su localización, o de los dispositivos de los que dispongan para el acceso y gestión de los sistemas, plataformas o datos. La infraestructura reside generalmente fuera del local donde se encuentra el usuario, y éste tiene acceso a ella a través de la Internet y desde cualquier lugar.

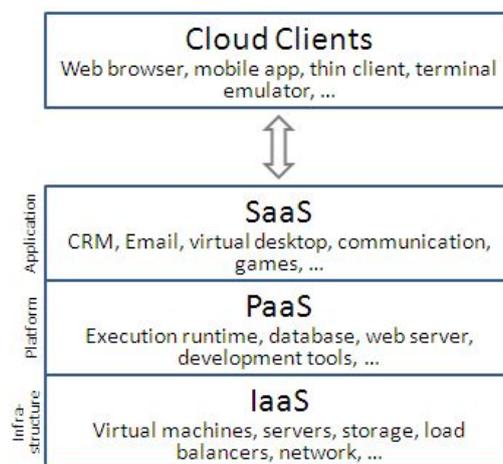
Las **principales características** de los sistemas en nube son: escalabilidad y flexibilidad, confiabilidad y seguridad.

La **escalabilidad y la flexibilidad** son características importantes de estos sistemas porque se orientan fundamentalmente a proveer los recursos en forma dinámica, (por demanda) en un tiempo muy próximo al real, sin necesidad de que los usuarios se preocupen por la existencia de picos de carga.

La **confiabilidad** mejora si se usan muchos sitios redundantes, eso permite que la computación en nube bien planeada sea adecuada para proveer la continuidad del negocio y la recuperación de desastres

La **Seguridad** es, en general, tan buena como, o incluso mejor, que la de los sistemas tradicionales, en parte porque, para resolver problemas de seguridad, los proveedores son capaces de asignar recursos que no están al alcance de muchos consumidores. Sin embargo, la complejidad de la seguridad crece gradualmente cuando se distribuyen los datos en una vasta área o a través de un gran número de dispositivos y por sistemas distribuidos en varios locales, gestionados por diversos usuarios, no necesariamente relacionados entre sí. Además, el acceso de usuarios a registros de auditoría de seguridad, puede ser difícil o imposible. El uso de nubes privadas se debe, en gran parte, a la necesidad de algunos usuarios de mantener el control, sobre la infraestructura de los sistemas de seguridad de la información<sup>2</sup>.

Los **tipos de modelos de servicios** más comunes, ilustrados en la Figura 3, son: infraestructura como servicio (*Infrastructure as a Service - IaaS*), plataforma como servicio (*Platform as a Service - PaaS*) y *software* como servicio (*Software as a Service - SaaS*).



**Figura 3 - Tipos de modelos de servicios**

**IaaS** es el modelo de servicio más básico, donde los proveedores fornecen computadores físicos, o más comúnmente, virtuales, volúmenes para almacenamiento

<sup>2</sup>En el sentido definido por la ISO 27001 [6].

de datos, *firewalls*, balanceadores de carga y red. Los proveedores de estos servicios ofrecen estos recursos por demanda, a partir de una gran cantidad disponible en sus centros de datos.

En este modelo, los usuarios de la nube son los responsables de actualizar y mantener sus sistemas operacionales y *software* de aplicaciones. Típicamente, los proveedores cobran servicios *IaaS* basados en la computación utilizada, quiere decir que el costo reflejará la cantidad de recursos asignados y consumidos.

Ejemplos de uso del *IaaS* incluyen: Amazon CloudFormation (y servicios subyacentes como el EC2), Rackspace Cloud, Google Compute Engine, y RightScale. En el modelo ***PaaS*** los proveedores de nubes entregan una plataforma de computación, que incluye sistemas operacionales, ambiente de ejecución de lenguajes de programación, banco de datos y servidor *web*.

Los gestores de aplicación pueden desarrollar y colocar sus soluciones de *software* en una plataforma en nube, sin el costo ni la complejidad de comprar y gestionar el *hardware* y *software* básicos. En algunos *PaaS* se ofrece escalabilidad automática para el procesamiento y almacenamiento, para adecuarse a las demandas de la aplicación.

Ejemplos de uso del *PaaS* son: Amazon Elastic Beanstalk, Heroku, EngineYard, Google App Engine, y Microsoft Azure.

En el modelo ***SaaS*** los proveedores de nubes instalan y operan *software* de aplicaciones en la nube. Los usuarios de la nube tienen acceso a los *software* por sus aplicaciones clientes de nubes. Los usuarios de la nube no gestionan la infraestructura o la plataforma donde se llevan a cabo las aplicaciones.

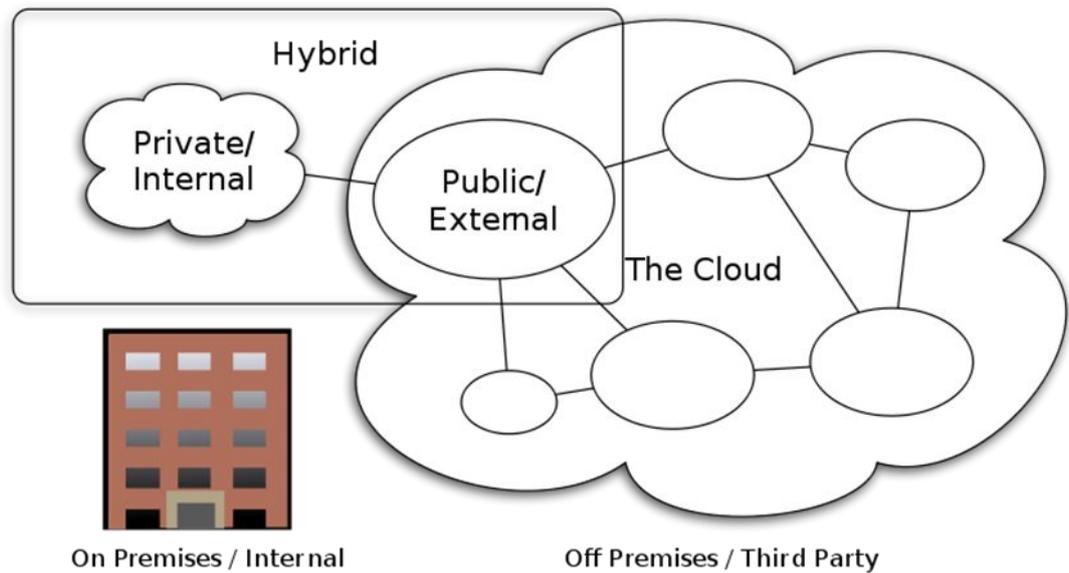
Lo que hace que una aplicación de nube sea diferente de otra es la flexibilidad, que se puede tratar clonando las tareas, de forma transparente, en varias máquinas virtuales, en tiempo de ejecución, para atender a las demandas de carga de trabajo.

Los precios previstos para aplicaciones *SaaS* son, típicamente, un plan básico fijo mensual o anual por usuario.

Ejemplos de uso del *SaaS* : Google Apps, Quickbooks Online y Salesforce.com.

### 1.5 Modos de servicios

Los modos de servicios, ejemplificados por la Figura 4, pueden ser **público**, **privado** o **híbrido**.



CC-BY-SA 3.0 by Sam Johnston

**Figura 4 - Modos de servicios**

Los servicios de **nubes públicas** le son ofrecidos a las organizaciones a través de proveedores externos que permiten el acceso ubicuo a dichos servicios, con algún nivel de gerencia de autenticación y padrones de seguridad y de niveles de servicios acordados por contratos.

La gerencia y control de estos servicios es externa a la organización.

Los servicios de **nubes privadas** se ofrecen generalmente dentro de la organización, y suelen estar restringidos a una red corporativa, o con un riguroso control de acceso, tal como: el uso de VPNs<sup>2</sup>, gestión de identidades, etc, por la Internet. Como una variación de las nubes privadas tenemos las nubes consorciadas, provistas por un grupo de instituciones. Le corresponde a la institución o al conjunto de instituciones gestionar la nube privada o consorciada.

Una organización o consorcio puede usar la nube de un **modo híbrido**, donde parte de los servicios están en nubes públicas y parte en su nube privada.

## **2 Servicios de nube de REIs nacionales**

Las Redes de Educación e Investigación (REIs) nacionales poseen por lo menos tres grandes razones para llevar a cabo acciones importantes en el uso de nubes: (1) Pueden beneficiarse, como cualquier otra organización, por las ventajas de las nubes:

(2) pueden tener papel relevante en el desarrollo tecnológico en nubes para sus países, y (3) pueden promover o facilitar el desarrollo de competencias en nubes en sus propios países.

Analizamos aquí el dilema de estos países: ¿Comprar o construir sus nubes?

Les presentamos aquí una visión de cómo se aborda la computación en nube en las REIs nacionales europeas.

## 2.1 ¿Construir o comprar?

La decisión sobre construir sus propias nubes o contratar servicios de nubes públicas por las REIs nacionales pasa por un análisis más detallado de los servicios que estas nubes ponen a disposición.

Como ejemplo, servicios de bajo riesgo, como servicios *commodity* a ejemplo de correo electrónico para alumnos, gestión de documentos etc., pueden usar las nubes públicas en el modelo *SaaS*, sin costos para las REIs y las instituciones de enseñanza e investigación.

Otra opción es la existencia de contratos conjuntos, donde se busca con los proveedores, un término común a todas las instituciones de enseñanza e investigación que, al adherirse a esta negociación conjunta, pueden establecer contratos específicos con proveedores. En este caso las REIs nacionales funcionan como intervinientes (*brokers*) en este proceso, permitiendo así que se llegue a acuerdos más ventajosos para las instituciones, con ganancias de escala y posibilidad de adecuación de servicios a las necesidades específicas de las propias instituciones de enseñanza.

La tercerización total de servicios de infraestructura puede ser un riesgo, especialmente si consideramos el servicio en sí (operación, seguridad, privacidad de los datos). En el modelo *IaaS*, en las REIs nacionales pueden operar como proveedores de servicio, dado que las universidades ya le tienen confianza a estas redes, por conocerlas desde hace tiempo. En estos casos, es posible que las REIs construyan y operen sus propias infraestructuras o que actúen como intermediarios en el uso de nubes públicas cuando sea necesario.

## 2.2 En Europa

En Europa, en 2011, ya había una diversidad de iniciativas, conforme hemos enunciado en la Tabla 1.

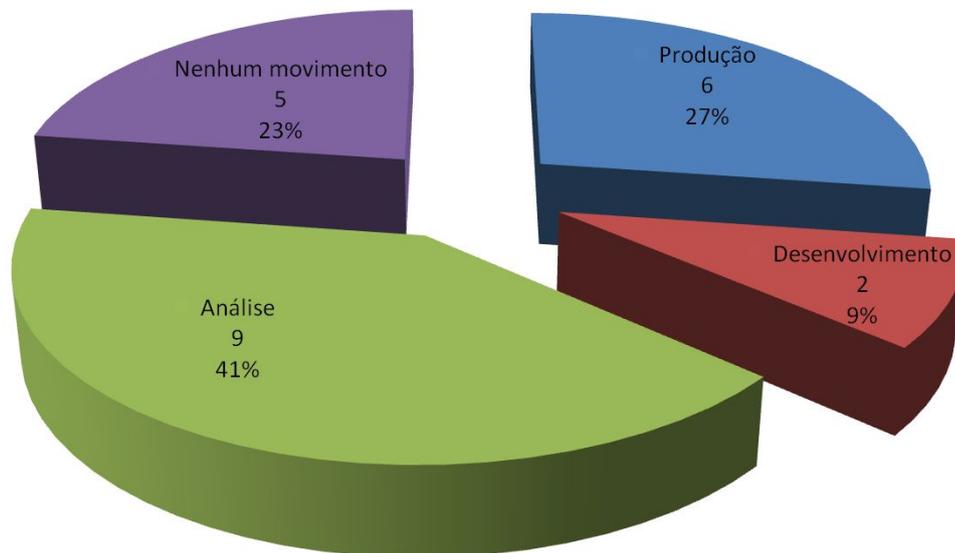
**Tabla 1 - Iniciativas de nubes en las redes europeas**

<b>NREN</b>	<b>País</b>	<b>Status</b>	<b>Iniciativa</b>
GRNET	Grecia	En construcción	Ofreciendo servicio de nube para la comunidad de E&P
RedIRIS	España	En construcción	<i>Comoditización</i> del servicio

SURFnet	Holanda	En construcción	Trabajando con proveedores de servicio de nube comerciales
NIIF/Hungarnet	Hungría	En construcción	Solución privada de la IaaS
HEAnet	Irlanda	En desarrollo	HEAnet está pensando activamente en proveer servicio de nube
ARNES	Eslovenia	En construcción	ARNES ofrece servidores privados virtuales para la mayoría de las escuelas
ACOne	Austria	En desarrollo	La Universidad de Salzburgo estaba iniciando una experiencia piloto con Google apps para estudiantes.
CARNnet	Croacia	En construcción	CARNet ofrecerá servicios Microsoft para escuelas primarias y secundarias en Croacia, iniciado en diciembre de 2010
FUNET	Finlandia	En análisis	FUNET está sutilmente siguiendo el desarrollo de otros países.
CESNET	República Checa	-	CESNET no ve por el momento ninguna demanda pensada para eso por sus usuarios, pero han comenzado a conversarlo con proveedores de servicios.
SANET	Eslovaquia	-	SANET por el momento no tiene ningún recurso asignado para servicios de nubes.
BELNET	Bélgica	En análisis	Servicios de correo electrónico deben ser interesantes para algunas instituciones pequeñas.
CYNET	Chipre	Sin planes	-
SUNET	Suecia	En análisis	Hay mucha discusión sobre eso en Suecia.

UNINETT	Noruega	En análisis	Este tópico se discute mucho en Noruega.
UIIP / NASB	Bielorrusia	En análisis	Hay intereses en servicios de nubes en Bielorrusia y hay planes para un proyecto de migración en la Universidad de Vilnius
SigmaNet	Letonia	Sin planes	SigmaNet desea utilizar fondos de UE para posibilitar trabajos en esta área.
LITNET	Lituania	Sin planes	Son las instituciones las que por ahora, están tratando individualmente este asunto.
ANAS	Azerbaiyán	En análisis	Un centro de supercomputación fue establecido en Azerbaiyán y la Academia de Ciencia está estudiando servicios en nubes
UNI-C	Dinamarca	En análisis	En Dinamarca hay problemas serios con relación a la agencia de protección de datos, que no ve con confianza los servicios de nubes
EENet	Estonia	En análisis	Hay alguna discusión en Estonia, pero no hay ningún gran proyecto.

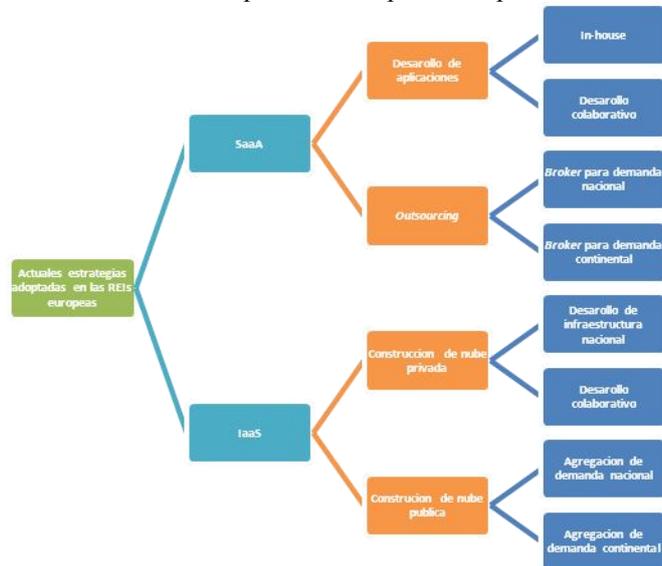
La Figura 5 resume la situación de la computación en nube en Europa. La mayor parte de las redes (41%) está estudiando el asunto. En el 27% ya hay alguna iniciativa en construcción. 9% están en desarrollo y 23% no están tratando el asunto.



**Figura 5 – Resumen de lo que se hace en computación en nube en las redes nacionales de enseñanza e investigación en Europa**

Las estrategias de implantación de servicios de nubes en las redes nacionales de enseñanza e investigación en Europa están esquematizadas en la Figura 6. Se concentran en *SaaS* y *IaaS*. En *SaaS* hay desarrollo de *software* para nube ya sea por parte de las redes como de forma externalizada. En *IaaS* las iniciativas se dividen en la construcción de nubes privadas y públicas. La JANET, por ejemplo, promueve el

desarrollo de una nube privada para proveer *IaaS*.



**Figura 6 - Servicios de nube en las redes nacionales de enseñanza e investigación en Europa**

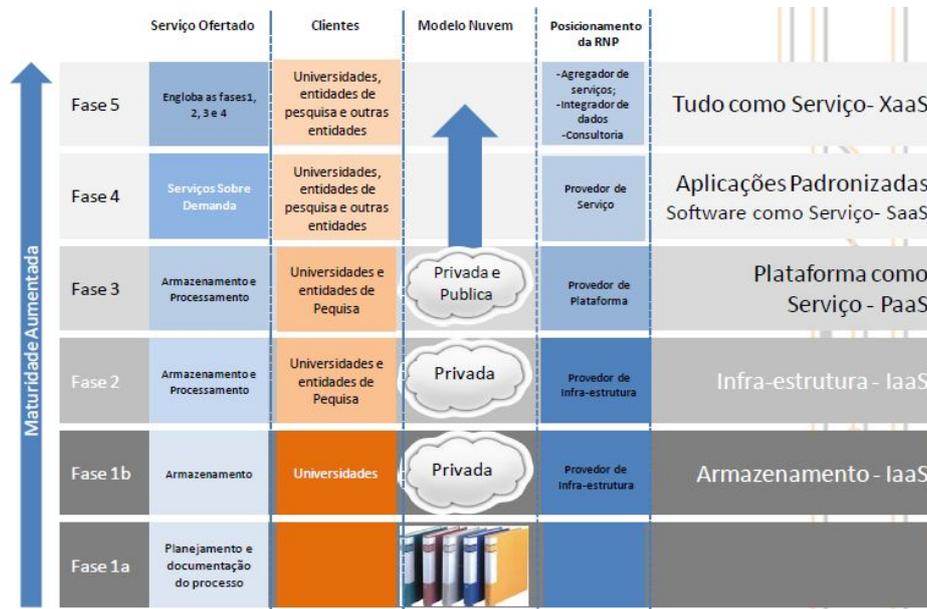
### 3 Estrategia de nube de la RNP

Hay, en Brasil, más de 300 universidades públicas y centros de investigación interconectados a través del *backbone* de la RNP, la red *Ipê*. Utilizan la red más de 72.000 profesores e investigadores, más de 250.000 técnicos y administrativos y más de 1.300.000 alumnos.

En este momento la RNP plantea cuestiones claves, a través de un estudio encomendado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (MCTI). El estudio hace un levantamiento de las demandas existentes y de lo que se puede poner en la nube. Se discute también cómo las instituciones están usando o planeando usar la computación en nube y cómo gestionar y colaborar en nube.

Se quiere crear un modelo sostenible junto con las instituciones interesadas en el uso y construcción conjunta de un servicio de computación en nube para educación y estudio en Brasil.

La construcción será paulatina, conforme lo representa la Figura 7.



**Figura 7 - Modelo estratégico para la construcción de un servicio de computación en nube para enseñanza e investigación en Brasil**

La estrategia está en fase de estudio (fase 1a) y, gradualmente debe ponerse a disposición un servicio *IaaS*, que madurará naturalmente. En las próximas etapas se pondrá a disposición servicios *PaaS* y *SaaS* a partir de las demandas de sus miembros.

## Referencias

1. B. Butler, "Gartner: Cloud computing's most over-hyped terms", *NetworkWorld*, 14-2012. [Online]. Available: <http://www.networkworld.com/news/2012/081412-cloud-hype-terms-261642.html>. [Accessed: 19-ago-2012].
2. J. Biju e K. Souheil, "CLUSE 2012", in *CLUSE 2012*, Bangalore, 2012.
3. CLARA, "TICAL 2012", 2012. [Online]. Available: [http://tical\\_2012.redclara.net/po/index.html](http://tical_2012.redclara.net/po/index.html). [Accessed: 19-ago-2012].
4. D. Linthicum, "Wake up, IT: Even CFOs see value in the cloud | Cloud Computing - InfoWorld", *InfoWorld*, 14-2012. [Online]. Available: <http://www.infoworld.com/d/cloud-computing/wake->

- it-even-cfos-see-value-in-the-cloud-199929. [Accessed: 19-ago-2012].
5. G. Araújo, “Nuvens, crendo ou não, devem ser aproveitadas”, *gorgonioaraujo*, 18-2012. [Online]. Available: <http://gorgonioaraujo.wordpress.com/2012/08/18/nuvens-crendo-ou-nao-devem-ser-aproveitadas/>. [Accessed: 19-ago-2012].
  6. ISO, *ISO 27001 - The ISO27001 2005 ISMS Specification*. 2005.
  7. J. L. Ribeiro, “Informativo Fórum RNP – 15.08.2012”, *gorgonioaraujo*, 15-2012. [Online]. Available: <http://gorgonioaraujo.wordpress.com/2012/08/16/informativo-forum-rnp-15-08-2012/>. [Accessed: 19-ago-2012].
  8. L. Schubert, “The Future of Cloud Computing”, European Commission - Information Society and Media, 2010.
  9. P. McDougall, “Microsoft SkyDrive Cloud Gets Big Overhaul - Cloud-computing - Infrastructure as a Service - Informationweek”, *InformationWeek*, 15-2012. [Online]. Available: <http://www.informationweek.com/cloud-computing/infrastructure/microsoft-skydrive-cloud-gets-big-overha/240005484>. [Accessed: 19-ago-2012].
  10. RNP, “Fórum RNP”, *Fórum RNP*, 2012. [Online]. Available: <http://forum.rnp.br/>. [Accessed: 19-ago-2012].
  11. RNP, “Programação”, *Fórum RNP*, 2012. [Online]. Available: <http://forum.rnp.br/programacao;jsessionid=695DD5F922ED8BC440BDA7C25B31A2F0.inst2>. [Accessed: 19-ago-2012].
  12. Wikipedia contributors, “Cloud computing”, *Wikipedia, the free encyclopedia*. Wikimedia Foundation, Inc., 18-ago-2012.