

# A geração dos indicadores e análise dos resultados da 1ª pesquisa sobre o perfil dos usuários das imagens do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres – CBERS

Área temática: Infra-estrutura de dados espaciais

Luiz Tadeu da Silva  
José Carlos Neves Epiphânio  
Marcos Paulo Salgueiro de Moraes  
Carlos Eduardo Mota Cartier

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE  
Coordenação-Geral de Observação da Terra – OBT  
Divisão de Geração de Imagens – DGI  
Caixa Postal 01 – 12630-000 – Cachoeira Paulista – SP, Brasil  
[ltadeu@dgi.inpe.br](mailto:ltadeu@dgi.inpe.br); [tadeu-inpe@uol.com.br](mailto:tadeu-inpe@uol.com.br)

## Resumo

Apresenta-se a geração dos indicadores e análise dos resultados da “1ª Pesquisa sobre o Perfil dos Usuários das Imagens do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres – CBERS”, realizada pelo INPE de 12 de setembro a 31 de outubro de 2007, aplicada ao universo de 15007 usuários e finalizada com uma amostra de 3471 participantes.

Tais indicadores são instrumentos de gestão que possibilitarão identificar avanços, ganhos de qualidade, problemas a serem corrigidos, necessidades de mudanças e o aperfeiçoamento dos processos, produtos e serviços prestados pela DGI/INPE à sociedade brasileira e internacional. São eles:

- a) Caracterização: localização geográfica, idade, profissão, cargo ocupado, formação acadêmica, escolaridade, vínculo empregatício, tipo, setor e porte da organização;
- b) Gestão: estimativa e geração de economia, melhoria da infra-estrutura, contratação de recursos humanos, treinamentos, aumento de faturamento e as atividades econômicas desenvolvidas;
- c) Imagens CBERS: níveis de conhecimento do catálogo de imagens, imagens solicitadas e utilizadas, a compra se não fossem gratuitas, atividades econômicas que receberam aplicação, números e categorias de trabalhos e projetos desenvolvidos, conexões utilizadas e tempo de download para baixá-las; e
- d) Qualidade: das imagens enviadas eletronicamente, do tempo utilizado entre a solicitação e o recebimento das imagens, do atendimento eletrônico e telefônico, do grau de facilidade para cadastrar-se, buscar e solicitar imagens utilizando o catálogo de imagens.

Considerando o universo e a amostra citados, o erro amostral calculado foi de 1,5% para mais ou para menos, com um nível de confiabilidade de 95% sobre os resultados obtidos.

## Abstract

This article aims to present the generation of indicators and result analysis of the “1<sup>st</sup> Survey on CBERS Sino-Brazilian Terrestrial Resources Satellite Images Users Profile”, carried by INPE from September, 12<sup>th</sup> to October, 31<sup>st</sup> 2007, and applied to 15007 users and brought to a sample of 3471 participants.

Such indicators are managerial instruments that enable the identification of improvements, quality gains, problems to be solved, needs of changes and processes improvements, as well as products and services offered by the DGI/INPE to the Brazilian and International Society. They are: Participants categorization, Management, CBERS Images and Quality.

Considering the universe and sample mentioned, the sample error calculated was 1,5 % more or less, with 95% of precision level over the results obtained.

## 1. Introdução

O programa CBERS (*China-Brazil Earth Resources Satellite*) nasceu de um acordo técnico-científico espacial firmado entre o Brasil e a China no ano de 1988, para o desenvolvimento de satélites avançados de sensoriamento remoto, o que possibilitou o ingresso do Brasil no grupo de nações desenvolvidas do setor espacial.

Os satélites de sensoriamento remoto CBERS trouxeram expressivos avanços científicos para o Brasil e atualmente suas imagens são aplicadas em diversas atividades econômicas em todo o mundo. O acesso às imagens CBERS é totalmente gratuito e os interessados podem fazê-lo pela internet através do catálogo de imagens de satélites do INPE, disponível a partir de <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>.

Consta nos registros da DGI/OBT/INPE que até dezembro de 2007, 380 mil imagens CBERS foram entregues a 15 mil usuários ativos, a razão aproximada de 297 imagens/dia.

São de interesse das instituições ligadas ao gerenciamento de sistemas de sensoriamento remoto o conhecimento das necessidades dos usuários, das tendências e interesses diversos, etc. Um bom exemplo são as pesquisas encomendadas pela NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) (NOAA, 2005, 2007) sobre os mercados mundiais de produtos de sensoriamento remoto. O próprio Ministério da Ciência e Tecnologia (2001) indica a necessidade de conhecimento do perfil dos usuários de serviços a fim de melhorar a qualidade de tais serviços. Tendo em vista o grande sucesso do programa CBERS, ao crescente número de solicitações das imagens de seus satélites, o INPE, por intermédio da OBT e sob a gestão da DGI, realizou de 12 de setembro a 31 de outubro de 2007, a "1ª Pesquisa sobre o Perfil dos Usuários das Imagens do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres – CBERS".

## 2. Objetivos

Apresentar a geração dos indicadores e análise dos resultados da "1ª Pesquisa sobre o Perfil dos Usuários das Imagens do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres – CBERS". Os indicadores desta pesquisa são instrumentos de gestão que possibilitarão identificar avanços, ganhos de qualidade, problemas a serem corrigidos, necessidades de mudanças e o aperfeiçoamento dos processos, produtos e serviços prestados pela DGI/INPE à sociedade brasileira e internacional.

## 3. Material e Métodos

Diversos profissionais do INPE participaram de um grupo de trabalho (GT) criado para o desenvolvimento da pesquisa. Reuniões foram realizadas pelo GT, resultando na elaboração de questões a serem aplicadas aos usuários das imagens CBERS, na criação dos modelos de formulários eletrônicos e impressos, no desenvolvimento de banco de dados, de página web e de sistema computacional específico para este trabalho, denominado "pesqCBERS" (INPE, 2007).

Para o desenvolvimento eletrônico foram utilizados os seguintes aplicativos e linguagens de programação: *HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL, Photoshop e Flash*.

A pesquisa é amostral e esteve em campo de 12 de setembro a 31 de outubro de 2007, aplicada às pessoas físicas e jurídicas cadastradas em banco de dados sob a gestão da DGI/INPE, que à época contava com 15007 usuários ativos.

Os formulários eletrônicos e impressos foram desenvolvidos, criticados e consolidados pela DGI/INPE, disponibilizados a partir de <http://www3.dgi.inpe.br/pesquisa2007/> em português e em espanhol.

## 4. Resultado e Discussão

### 4.1. Caracterização dos Participantes

Amostra inicial: 4044 participantes, sendo que 3471 (85,8%) enviaram seus formulários preenchidos completamente.

Amostra efetiva: 3471 participantes, sendo 3406 (98,1%) pessoas físicas e 65 (1,9%) jurídicas.

Formulários de pesquisa utilizados: 3450 (99,4%) participantes optaram pelo eletrônico e 21 (0,6%) pelo impresso.

Dos 3471 participantes, 3308 estão localizados geograficamente no Brasil, 73 na Argentina, 22 na Bolívia, 20 no Paraguai, 20 no Peru, 10 no Uruguai, 06 na Colômbia, 05 no Chile, 04 na Venezuela e 01 na Guiana, Guiana Francesa e Suriname (Tabela 1).

É importante lembrar que nesta 1ª pesquisa participaram somente os usuários localizados geograficamente nos Países da América do Sul, porém para a 2ª pesquisa programada para abril de 2009, usuários de todos os Países do mundo poderão participar, pois em novembro de 2007 as imagens CBERS foram disponibilizadas a nível mundial.

Tabela 1: Localização geográfica dos participantes

Países	Participantes		Total	%
	Pessoas Físicas	Pessoas Jurídicas		
<b>Brasil</b>	<b>3243</b>	<b>65</b>	<b>3.308</b>	<b>95,3</b>
<b>Argentina</b>	<b>73</b>	<b>-</b>	<b>73</b>	<b>2,1</b>
<b>Bolívia</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>0,63</b>
<b>Paraguai</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>0,58</b>
<b>Peru</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>0,58</b>
<b>Uruguai</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>0,29</b>
<b>Colômbia</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>0,17</b>
<b>Chile</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>0,14</b>
<b>Venezuela</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>0,12</b>
<b>Guiana</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>
<b>Guiana Francesa</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>
<b>Suriname</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>
<b>Total</b>	<b>3.406</b>	<b>65</b>	<b>3.471</b>	<b>100</b>

Dos participantes do Brasil, 1100 são da Região Sudeste, 808 da Centro-Oeste, 537 da Sul, 437 da Norte e 426 da Nordeste.

Em relação às pessoas físicas, 2148 nasceram entre 1971 e 1987, 1141 entre 1951 e 1970, e 117 até o ano de 1950. Esse resultado mostra que os usuários CBERS são predominantemente jovens, pois a média de idade dos participantes é de 35 anos.

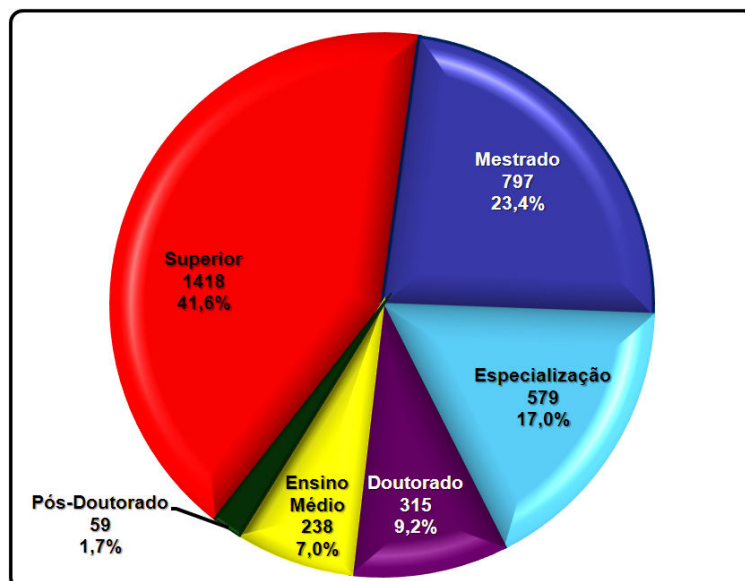
Sobre as pessoas jurídicas, 6 foram fundadas até o ano de 1950, 8 entre 1951 e 1970, e 51 entre 1971 e 2006. Para o total de organizações fundadas até o ano 2006 temos uma média de 26 anos de fundação.

A profissão da maioria dos participantes pessoas físicas é a de funcionário público, com 1143 indicações, seguida pela de estudante com 455 indicações, a de geógrafo com 262 indicações. É interessante observar que há diversas profissões envolvidas com o CBERS. O grande número de respostas como “funcionário público” mostra a importância do CBERS para as atividades desenvolvidas pelos órgãos públicos nos quais esses profissionais estão lotados. Destaca-se também o percentual acentuado de “estudantes”, demonstrando a importância que o CBERS tem na formação de recursos humanos qualificados no segmento de aplicações espaciais.

Quanto à formação acadêmica dos participantes, geografia foi a mais indicada com 719 menções, engenharia agrônoma com 400, engenharia florestal com 263, ciências biológicas com 230 e geologia com 172. Nota-se uma predominância de formações voltadas aos setores agro-silvo-pastoril, ambiental e de recursos naturais.

Sobre o nível de escolaridade dos participantes (Figura 1), se somarmos os dados do nível superior, mestrado, especialização, doutorado e pós-doutorado, observa-se que 3168 (93,0%) participantes têm nível superior e somente 238 (7,0%) cursaram até o ensino médio. Isso demonstra claramente que a geração de trabalhos envolvendo o CBERS se dá num patamar que exige nível superior de educação.

Figura 1: Formação acadêmica dos participantes pessoas físicas



Em relação ao vínculo empregatício dos participantes pessoas físicas, 1172 são servidores públicos, 642 autônomos/profissionais liberais, 460 registrados em carteira profissional de acordo com a Consolidação das Leis do Trabalho, 370 estudantes, 333 bolsistas, 143 estagiários, 69 terceirizados, 21 temporários e 196 outros tipos de vínculo. Tais dados demonstram que o CBERS tem uma forte aplicação nos segmentos do setor público, além de contribuir também com a iniciativa privada, educação e outros segmentos. Em relação às 65 pessoas jurídicas participantes da pesquisa, 42 são organizações privadas nacionais e 2 estrangeiras, seguidas por 14 organizações públicas nacionais federais, 5 estaduais e 2 municipais. É importante lembrar que essas organizações, mesmo as estrangeiras, estão localizadas no Brasil e que 42 delas pertencem ao setor de serviços, 6 ao rural, 6 à ONG, 4 à educação, 4 ao comércio e 3 à indústria. Quanto ao porte dessas organizações, 24 são pequenas, 22 grandes, 11 micro e 8 média. Esses dados demonstram que o CBERS é abrangente em termos de atendimento aos diversos tamanhos de empresas.

#### 4.2. Gestão

Dos 3471 participantes, 2813 (81,0%) indicaram que obtiveram geração de economia, 521 que não se aplica e 137 que não. Sobre a estimativa anual de valores economizados pelos participantes, 2040 deles informaram que a economia variou de R\$1.001,00 a R\$50.000,00, 868 que não se aplica, 372 de R\$50.001,00 a R\$100.000,00, 99 de R\$100.001,00 a R\$200.000,00, 55 que foi mais de R\$400.000,00 e 37 de R\$200.001,00 a R\$400.000,00. Se tomarmos uma média de valores entre as categorias apresentadas e multiplicá-las pelo total dos participantes, a estimativa média de economia anual foi de R\$126.850.000,00. Como o CBERS-2 está em operação há mais de quatro anos, esses valores poderiam ser multiplicados por quatro. Portanto, sem aprofundar na análise, é de supor que tal economia pode superar os investimentos brasileiros com o Programa CBERS.

A partir do uso das imagens CBERS, 1997 participantes que representam 57,5% da amostra efetiva (3471), modernizaram suas infra-estruturas. Esse indicador sinaliza que o Programa CBERS contribui para a modernização do parque industrial brasileiro, com óbvias implicações de dinamização econômica e geração indireta de empregos. Sobre os treinamentos oferecidos pela OBT/INPE mais solicitados pelos participantes, foram os de processamento digital de imagens com 1940 solicitações, seminário de sensoriamento remoto, interpretação e processamento de imagens de satélites com 1770; análise espacial de dados geográficos com 1661, introdução ao sensoriamento remoto com 1551 e banco de dados geográficos com 1503.

Dos 3471 participantes desta pesquisa, com um total de 17902 indicações, houve uma média de cinco atividades desenvolvidas para cada um deles. Foram muitos os segmentos mencionados e essa é uma demonstração clara de que a missão estabelecida inicialmente para o CBERS foi suplantada em muito, em vista desta profusão de interesses e indicações de atividades que poderão ser consultadas a partir de [http://www3.dgi.inpe.br/pesquisa2007/resultados\\_pesquisa2007/Partell.pdf](http://www3.dgi.inpe.br/pesquisa2007/resultados_pesquisa2007/Partell.pdf).

Do total de participantes, 312 contrataram recursos humanos (Tabela 2). Esse dado é significativo e atesta o impacto do Programa CBERS na geração de empregos fora do setor direto de construção do satélite. Ou seja, o setor de serviços contratou pessoas para atender ao aumento da demanda de serviços gerada pela disponibilidade de imagens do CBERS. É importante ressaltar também que a qualidade dessa mão de obra como visto anteriormente é considerada como de nível superior de educação.

Tabela 2: Contratação de recursos humanos

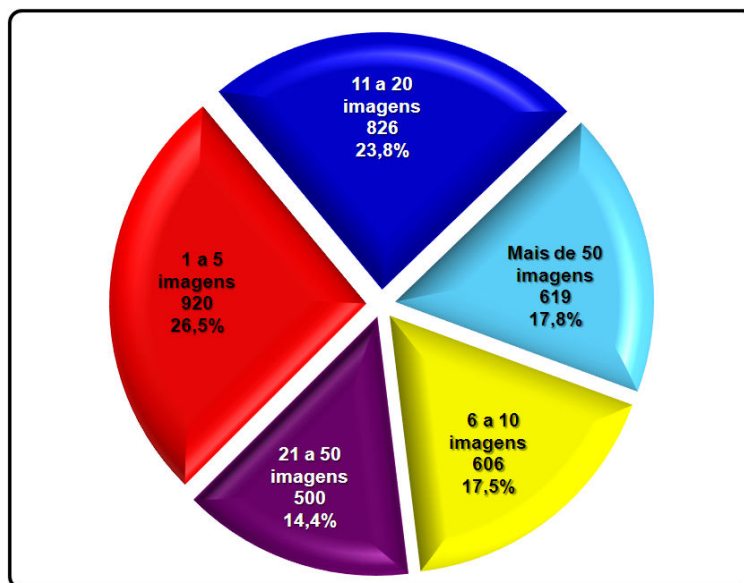
Categorias	Número de Participantes	%	Formas de Contratação			Total de Contratados
			Bolsistas / Estagiários	Efetivos	Terceirizados	
Sim	312	9,0	646	238	273	1.157
Não	1.604	46,2	-	-	-	
Não se Aplica	1.555	44,8	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>3.471</b>	<b>100</b>	<b>646</b>	<b>238</b>	<b>273</b>	<b>1.157</b>

### 4.3. Imagens CBERS

As imagens CBERS trouxeram progressos científicos ao Brasil e são utilizadas em diversas atividades. O acesso às imagens é gratuito e os interessados podem fazê-lo por meio do catálogo de imagens de satélites do INPE, a partir de <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Consta nos registros da DGI/INPE que até 31 de dezembro de 2007, 379866 imagens CBERS foram entregues a 15007 usuários ativos do banco de dados, à razão aproximada de 297 imagens/dia.

Sobre a quantidade de imagens que os participantes solicitaram à DGI/INPE, podemos notar na Figura 2 que se a média das imagens solicitadas de cada uma das categorias for multiplicada pelo total dos seus respectivos respondentes, totalizará 67685 imagens, e se este for dividido pelo total de participantes desta pesquisa, chega-se a uma média de 19 imagens solicitadas para cada um. Isso mostra que há uma diversidade de perfis de usuários quanto ao volume de imagens solicitadas.

Figura 2: Imagens solicitadas à DGI/INPE

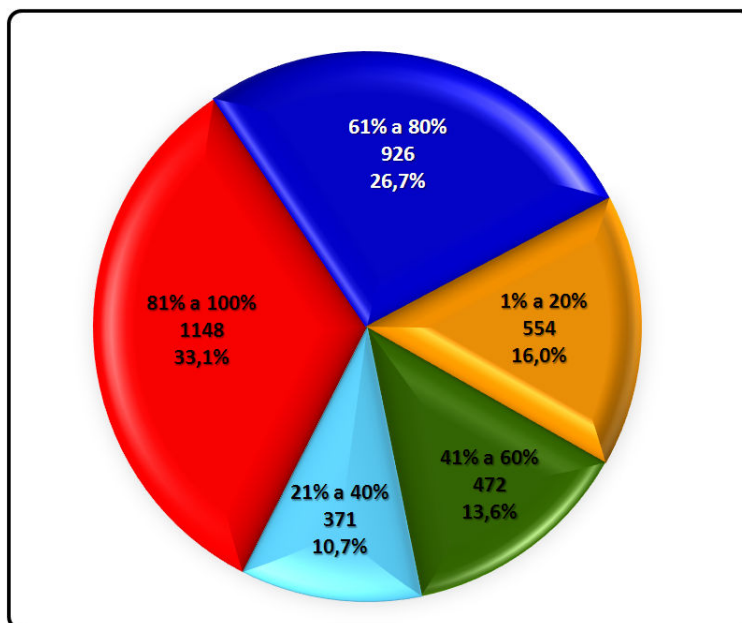


Uma informação importante é que do total de participantes desta pesquisa, 1980 informaram que não utilizavam imagens de satélites fornecidas pelo INPE anteriormente ao Programa CBERS, enquanto 1491 informaram que sim.

Este resultado mostra que com o lançamento do Programa CBERS muitos usuários, na sua maioria pessoas físicas, passaram a ter acesso às imagens de satélites. Ou seja, o Programa CBERS está tendo um papel fundamental e consistente de formação ou ampliação da comunidade usuária de imagens de satélite.

Em relação às imagens CBERS solicitadas à DGI/INPE e efetivamente utilizadas, podemos observar na Figura 3 que se tomarmos as três maiores faixas de percentagem, que variam de 41% a 100%, teremos um total de 2546 participantes, representando 73,4% do total de respondentes, o que indica um bom nível de utilização das imagens solicitadas e sinaliza que, embora as imagens sejam gratuitas e de livre acesso, há responsabilidade nas solicitações, ou seja, “imagens pedidas” são em sua maioria “imagens utilizadas”.

Figura 3: Imagens solicitadas à DGI/INPE e efetivamente utilizadas



As atividades econômicas que mais receberam aplicação das imagens CBERS são a de sensoriamento remoto com 1517 indicações, cartografia com 1397, degradação ambiental com 1260, agricultura com 948 e geografia com 927. Os resultados dessa questão indicam claramente a grande abrangência de uso das imagens CBERS.

As imagens CBERS foram utilizadas em 82004 trabalhos realizados pelos participantes, sendo que 24009 são projetos, 17057 consultorias, 9720 apresentações, 5750 pesquisas aplicadas, 3346 artigos e 22122 outros. Se o número de trabalhos for dividido pelo número de participantes desta pesquisa, chega-se a uma média de 24 trabalhos para cada um deles.

Do total de participantes, 3451 são a favor da manutenção da política de distribuição gratuita de imagens para os próximos satélites da série CBERS e apenas 20 não são a favor, o que mostra claramente o desejo do usuário pela continuidade da atual política. Sobre o tipo de conexão de internet mais utilizada na solicitação de imagens CBERS, 3383 indicaram a banda larga e 88 a discada.

O tempo de download das imagens CBERS foi considerado “aceitável” por 3377 participantes e “inaceitável” por 94. Uma das causas da aceitabilidade é a qualidade dos equipamentos que se conseguiu implantar na DGI/INPE. Porém, dada a ampliação do volume de dados gerados continuamente e também pelo aumento do número de usuários e de suas demandas, é fundamental que haja um contínuo aprimoramento da infraestrutura para que o nível de satisfação se mantenha.

Sobre o tipo de conexão de internet mais utilizada na solicitação de imagens CBERS, 3383 indicaram a banda larga e 88 a discada. Tomando o fato de haver 88 respondentes que utilizam a conexão discada para solicitar imagens CBERS, e 94 que avaliaram como “inaceitável” o tempo de download das imagens, há uma grande chance de que a avaliação “inaceitável” está diretamente relacionada aos respondentes que utilizam da conexão discada para baixar imagens CBERS.

#### 4.4. Qualidade

Para a DGI/INPE é importante conhecer as necessidades, reclamações, satisfações, insatisfações e as expectativas dos usuários das imagens CBERS.

Do total de participantes, 2081 avaliaram que a qualidade geral das imagens CBERS recebidas eletronicamente por eles é boa, 735 regular, 560 excelente, 89 insatisfatória e 6 ruim.

Sobre a avaliação do tempo entre a solicitação e o recebimento das imagens CBERS eletronicamente, 1393 dos participantes avaliaram como excelente, 1288 como bom, 627 como regular, 101 como insatisfatório e 62 como ruim.

Em relação à avaliação dos participantes quanto à qualidade do atendimento eletrônico da DGI/INPE, 1504 avaliaram como excelente, 1316 bom, 541 não se aplica, 96 regular, 10 insatisfatório e 4 ruim. Quanto ao atendimento telefônico, houve 2474 indicações que não se aplica, 503 bom, 452 excelente, 36 regular, 4 insatisfatório e 2 ruim. A categoria “não se aplica” foi a mais indicada porque todo o processo de solicitação e entrega das imagens CBERS é feito por meio do catálogo via internet e os atendimentos telefônicos da DGI/INPE são para sanar dúvidas dos usuários. Foi identificado nesta pesquisa que o catálogo de imagens de satélites da DGI/INPE é acessado com facilidade pelos seus usuários, porém há espaços para melhorias.

É importante lembrar que todos os indicadores apresentados neste artigo estão disponíveis a partir de <http://www3.dgi.inpe.br/pesquisa2007/resultados.html>.

#### 5. Conclusão

A geração dos indicadores e a análise dos indicadores da 1ª pesquisa sobre o perfil dos usuários das imagens CBERS, bem como sobre os produtos e serviços prestados pela DGI/INPE à sociedade brasileira e internacional, mostraram que o Programa CBERS tem trazido muitos benefícios ao país. A Pesquisa trouxe diversas vantagens à área e ao Programa CBERS, pois contará com dados objetivos para tomada de decisões e priorização da concentração de esforços na melhoria de toda a cadeia de produção dos dados CBERS pelo INPE.

#### 6. Referências

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Divisão de Geração de Imagens, 2008. Disponível em <http://www3.dgi.inpe.br/pesquisa2007/>. 1ª Pesquisa sobre o Perfil dos Usuários das Imagens do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres – CBERS - 2007. Cachoeira Paulista.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). Secretaria de Política de Informática, 2002. Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro - 2001. Brasília.

NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration. Survey and analysis of remote sensing market aerial and spaceborne. NOAA doc. NEEA2000-4-00028, 2005. 74p.

NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration. Survey and analysis of remote sensing market aerial and spaceborne: U.S., Canadá, Europe, Ásia. NOAA doc. NEEA2000-6-00044, 2007. 49p.