

Revista Brasileira de Cartografia (2014) N^o 66/4: 717-727
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

JOGO DO TRUNFO - SATÉLITES & SENSORES: UMA NOVA CARTADA NO ENSINO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Trump Game - Satellites and Sensors: a New Move in Teaching Remote Sensing

Clódís de Oliveira Andrades Filho¹ & Bárbara Maria Giacom Ribeiro²

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS
Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos - GANECO
R. Assis Brasil, 842 – 95.400-000 – São Francisco de Paula - RS, Brasil
clodis-filho@uergs.edu.br

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Divisão de Sensoriamento Remoto – DSR / Divisão de Processamento de Imagens – DPI
Av. dos Astronautas, 1758 – 12.227-010 – São José dos Campos - SP, Brasil
bgiacom@gmail.com

Recebido em 07 de Outubro, 2013/ Aceito em 04 de Fevereiro, 2014
Received on October 07, 2013/ Accepted on February 04, 2014

RESUMO

Este trabalho apresenta um recurso didático para o ensino de sensoriamento remoto, caracterizado por um material didático do tipo jogo de cartas, denominado “Jogo do Trunfo: Satélites e Sensores”. O objetivo deste trabalho é divulgar as características e possibilidades de aplicação deste jogo. Para elaboração do material foi necessário uma pesquisa das informações básicas atuais dos equipamentos mais utilizados no sensoriamento remoto orbital óptico, a qual foi realizada através de páginas da internet relativas a empresas de distribuição de imagens, livros e artigos. Neste jogo elaborou-se um layout capaz de sintetizar em uma carta de baralho as características relativas a determinado sensor. O material didático está disponível no ambiente virtual <http://trunfosatelitesensores.blogspot.com.br/> para download e impressão. Atualmente, este material é composto por 67 cartas, ou seja, informações de 67 diferentes sensores utilizados para imageamento e monitoramento ambiental no mundo. Este recurso pode ser utilizado no ensino de sensoriamento remoto a partir de práticas em sala de aula que promovam a comparação entre as características dos diferentes sensores, gerando análise das potencialidades de cada equipamento frente à diversidade do meio ambiente e às distintas problemáticas e enfoques realizados quando é necessária a aplicação de sensoriamento remoto. No jogo, tanto o professor como o aluno podem se colocar como problematizadores, apresentando diferentes contextos de uso dos sensores. No entanto, é um jogo baseado na competição em que é promovido um exercício, que além de sorte, exige do aluno um melhor domínio das capacidades, resoluções, vantagens e desvantagens de cada sensor. Desta forma o aluno deve ser capaz de administrar as cartas que possui frente aos questionamentos realizados.

Palavras chaves: Educação, Sensores, Satélites, Sensoriamento Remoto, Material Didático.

ABSTRACT

This paper presents a didactic resource for teaching remote sensing, characterized by a card game called “Trump Game: Satellites and Sensors”. This work aims to disclose the features and application possibilities of this game. The material was developed through survey concerning the basic characteristics of equipment commonly used in optical

remote sensing. The research was carried on using information presented on satellite image reseller websites, books and scientific articles. The cards layout was drawn aiming to synthesize the main characteristics of each sensor. The game cards are available for download and printing at the website: <http://trunfosatelitesensores.blogspot.com.br/>. This material currently comprises 67 sensors/satellites cards, which contain information from 67 different sensors used to acquire orbital images throughout the world. It is an ancillary resource for remote sensing teaching, to be used in classroom practices to promote the comparison between different sensors characteristics and capabilities, providing analysis of each device potential against the environmental diversity and the different issues and approaches when using remote sensing data. In the game, both teacher and student can present a problem, building up diverse contexts of use of orbital sensor data. However, the game is based on competition, and the exercise proposed requires from the students, besides luck, a better grasp of the capabilities, resolutions, advantages and disadvantages of each sensor. Insomuch, students should be able to manage their cards to face the proposed challenges.

Keywords: Education, Sensors, Satellites, Remote Sensing, Didactic Resource.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de sensoriamento remoto hoje está presente em disciplinas e atividades do ensino básico, médio, técnico, tecnológico, de graduação e pós-graduação (p.e., CHAVES; LOCH, 2007; ECHER et al., 2007; FLORENZANO et al., 2011). Neste sentido, diversas práticas vêm sendo desenvolvidas com intuito de proporcionar aos alunos o acesso a ferramentas e a informações técnicas que permitam, principalmente, o entendimento das transformações ocorridas na paisagem com ênfase nas ações do homem sobre o meio ambiente natural. De modo geral, tais práticas são motivadas por professores que buscaram capacitação específica no uso das geotecnologias (MORAES et al., 2009). Muitas vezes o recurso base das práticas pedagógicas é o uso de imagens obtidas por sensores remotos ópticos. Com a ampla diversidade e quantidade de sensores atualmente em atividade, também são ampliadas as possibilidades de aplicações, enfoques e análises sobre imagens de satélite. Assim, são necessários esforços no sentido de difundir tais possibilidades, a partir do reconhecimento do conjunto de sensores remotos produzido por iniciativas privadas ou governamentais em todo o mundo, sendo que grande parte dos dados produzidos por estes sensores hoje estão disponíveis para acesso gratuito em plataformas *online* (p.e., INPE, 2012; USGS, 2013).

Enquanto proposta de prática, que, ao mesmo tempo, permita o acesso às informações de sensores remotos e possibilite variadas interpretações e reflexões, este artigo apresenta o *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*. De modo geral, os jogos são práticas pouco exploradas nas atividades de ensino por exigirem um

expressivo esforço criativo dos docentes, por serem consideradas atividades sem utilidade pedagógica (CANTO; ZACARIAS, 2009) ou devido ao tabu por abranger atividades comumente associadas ao prazer, e por isso, não se configurariam em práticas de ensino adequadas. No entanto, importantes autores destacam a relevância da aplicação de jogos no processo de ensino e aprendizagem (p.e., VIGOTSKI, 1998; PIAGET, 2002) visto que tais técnicas funcionam como mediadoras entre o conhecimento já aprendido (real) e o novo conhecimento (potencial). Tratando-se especificamente da diversidade de características dos sensores remotos disponíveis para aprendizado, a aplicação de jogos que promovam o exercício constante de comparações e reflexões à cerca das potencialidades de cada sensor, se torna uma ferramenta complementar relevante para exploração no ensino de sensoriamento remoto. Neste sentido, os objetivos deste trabalho são: a) divulgar a disponibilização do material didático “*Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*”; e b) apresentar as características do jogo e as possibilidades de práticas de ensino no exercício docente de sensoriamento remoto com uso do “*Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material foi desenvolvido a partir da pesquisa das características básicas dos sistemas sensores comumente utilizados em sensoriamento remoto óptico e que geram imagens orbitais de grande parte da superfície terrestre. A pesquisa foi realizada utilizando informações apresentadas em livros, artigos científicos e sítios eletrônicos de venda de imagens de satélite. Dentre os livros e artigos

utilizados estão as publicações de Jensen (2009), Novo (2008), Yamaguchi et al (1999), Baudoin et al. (2002). Dentre os sites estão CNES (2012), Digital Globe (2012), Engesat (2012), GeoEye (2012) e RapidEye (2012).

Após a coleta de informações foi elaborado o esboço gráfico (i.e., *layout*) das cartas do baralho. O design foi produzido com o objetivo de sintetizar as principais características de cada sensor e ao mesmo tempo proporcionar um impacto visual gráfico positivo (Figura 1a). Além disso, foi elaborado um único modelo de desenho para o verso das cartas (Figura 1b).



Fig. 1 - a) Doze características inerentes a cada sensor contempladas no Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores, tendo como exemplo o sensor HRC - CBERS 2B; b) verso das cartas do jogo.

Foram elaborados 67 cartas contendo informações relativas a cada sensor em questão (Quadro 1).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto principal deste trabalho é conjunto de cartas (i.e., baralho) que compõe a base do jogo do trunfo. A partir do uso deste produto é possível sugerir diferentes formas de aplicação do recurso didático e com diferentes graus de intervenção do professor no desenvolvimento das atividades. Além disso, o público-alvo proposto abrange estudantes do ensino técnico e superior. A seguir, estes aspectos

Quadro 1 - Sensores remotos ópticos contemplados no Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores.

Satélite	Sensor
Landsat 1 e 2	RBV - PAN
Landsat 3	RBV - XS
Landsat 1 e 2	MSS
Landsat 3	MSS
Landsat 4 e 5	MSS
Landsat 4 e 5	TM
Landsat 7	ETM+
Landsat 8	OLI
Landsat 8	TIRS
CBERS 1, 2 e 2B	WFI
CBERS 1, 2 e 2B	CCD
CBERS 1 e 2	IRMSS
CBERS 2B	HRC
CBERS 3 e 4	PANMUX
CBERS 3 e 4	MUXCAM
CBERS 3 e 4	WFI
CBERS 3 e 4	IRMSS
Terra / Aqua	MODIS
Terra	ASTER
Terra	MISR
EO-1 (Earth Observation)	HYPERION
EO-1 (Earth Observation)	ALI
NOAA 15 16 17 18 19	AVHRR 3
SPOT 1, 2 e 3	HRV
SPOT 4	HRVIR
SPOT 4 e 5	VEGETATION
SPOT 5	HRG
SPOT 5	HRS
SPOT 6 e 7	NAOMI
Pléiades 1A e 1B	HR
SSOT / FASat Charlie	NAOMI
Ikonos 2	PAN / XS
QuickBird 2	PAN / XS
WorldView 1	PAN
WorldView 2	PAN / XS
WorldView 3	PAN / XS
WorldView 3	SWIR
WorldView 3	CAVIS
RapidEye	REIS
GeoEye 1	PAN / XS
GeoEye 2	PAN / XS
ENVISAT	MERIS
OCEANSAT	OCM
OCEANSAT-2	OCM-2
CARTOSAT-1, 2, 2A e 2B	PAN
RESOURCESAT-1 e 2	LISS 3
RESOURCESAT-1 e 2	LISS 4
RESOURCESAT-1 e 2	AWIFS
IMS P5 - Indian Mini Satellite	MX-T
IMS P5 - Indian Mini Satellite	HYSL-T

supracitados são apresentados e discutidos, juntamente com a exposição dos direcionamentos previstos na expansão do projeto *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*.

3.1 O Baralho

As cartas do *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores* estão disponíveis para *download* e impressão no sítio eletrônico: <http://trunfosatelitesensores.blogspot.com.br>. Este material/baralho compreende atualmente 67 cartas no formato retrato, tamanho 10 × 7 cm, e que podem ser impressas e utilizadas em sala de aula.

As características inerentes de cada satélite/sensor contempladas em cada cartão são padronizadas e abrangem 12 itens (Fig. 1a): 1 e 2) nome do satélite a que pertence o sensor em questão; 2) satélites que possuem o sensor (um ou mais, pois alguns sensores estão presentes em mais de um satélite); 3) ano de lançamento da plataforma; 4) altitude da plataforma; 5) nome completo do sensor e sigla; 6) medida em quilômetros da largura da faixa de imageamento; 7) número de bandas espectrais contempladas no imageamento; 8) síntese do intervalo espectral, em nanômetros; 9) resolução espacial em metros; 10) valor de quantização que permite inferir os níveis de cinza das imagens produzidas pelo sensor; 11) possibilidades de ângulo de visada do sensor; 12) período de revisita do sensor. Para maior dinamização do jogo, os sensores que operam no modo pancromático e multiespectral foram separados em cartas distintas: uma carta apresenta as características da banda pancromática e outra, as características das bandas multiespectrais (Fig. 4).

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam exemplos de sensores remotos contemplados no *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*: relativos à série Landsat, Terra, Aqua, EO-1 e NOAA (Fig. 2); à série CBERS e alguns exemplos dos sensores presentes na série SPOT, Resourcesat 2, Oceansat 2, Cartosat 2A e 2B e IMS-1 (Fig. 3); e exemplos de sistemas de alta resolução espacial, como Ikonos 2, QuickBird 2, WorldView 1 e 2, RapidEye, GeoEye 1 e 2, Pléiades 1A e 1B, e SSOT (Fig. 4).

3.2 As Formas de Jogar

Quando um jogo, seja didático ou não,

é baseado na utilização de um baralho, as possibilidades de atividades práticas são inúmeras e dependem muito da criatividade do mediador (i.e., professor) ou dos alunos, quando aplicando o jogo de forma livre. É importante que o jogo seja aplicado como uma ferramenta complementar de ensino, visto que é necessário que já tenha sido ministrado o conteúdo de introdução aos sensores remotos, as suas características e resoluções.

É possível destacar três modelos de aplicação do jogo. A Figura 5 ilustra os três modos de jogar o *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*. O primeiro é baseado nas experiências de Canto e Zacarias (2009), que criaram o “Super Trunfo Árvores Brasileiras”, e aplicaram o jogo a partir da subdivisão da turma em grupos. Sugere-se um número mínimo de dois alunos e máximo de cinco alunos por grupo. Cada aluno recebe aleatoriamente um determinado número de cartas. A rodada inicia-se com a definição do primeiro critério de confronto existente nas cartas. A partir de algum método aleatório é definido o aluno que indicará o primeiro critério. Este aluno, de acordo com seu conhecimento prévio acerca dos sensores, indicará um critério, cujo sensor em seu poder possua melhor capacidade, ou ainda, o sensor que o aluno julga ter melhor performance em relação aos possíveis sensores dos demais colegas. Os colegas, em contrapartida, tentarão encontrar dentre as cartas em seu poder, o sensor com melhor desempenho dentro do mesmo critério, objetivando, assim, vencer os demais colegas. Depois disso, cada aluno deve expressar em voz alta o valor ou a característica do critério questionado relativo ao seu sensor escolhido. O aluno que tiver o sensor com a melhor performance no critério indagado recebe as cartas dos demais e as guarda em seu montante de cartas. O jogo encerra quando um dos participantes obtiver todas as cartas disponíveis para o jogo e os demais, conseqüentemente, perderem todas suas cartas (ver Fig. 5a).

Outro modelo de execução da atividade é baseado na criação prévia de um “banco de dados” com diferentes problematizações acerca das demandas de uso de imagens para o meio ambiente, priorizando as demandas regionais. Por exemplo, o professor inventa 20 diferentes contextos reais de situações em que



Fig. 2 - Exemplos de sensores remotos contemplados no Jogo do Trunfo - Satélites & Sensores relativos às séries Landsat, Terra, Aqua, EO-1 e NOAA.



Fig. 3 - Exemplos de sensores remotos contemplados na *Jogo do Trunfo - Satélites & Sensores* relativos à série CBERS e alguns exemplos dos sensores presentes na série SPOT, Resourcesat 2, Oceansat 2, Cartosat 2A e 2B e IMS-1.



Fig. 4 - Exemplos de sensores remotos contemplados no Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores relativos às séries Ikonos 2, QuickBird 2, WorldView 1 e 2, RapidEye, GeoEye 1 e 2, 1Pléiades 1A e 1B e SSOT.

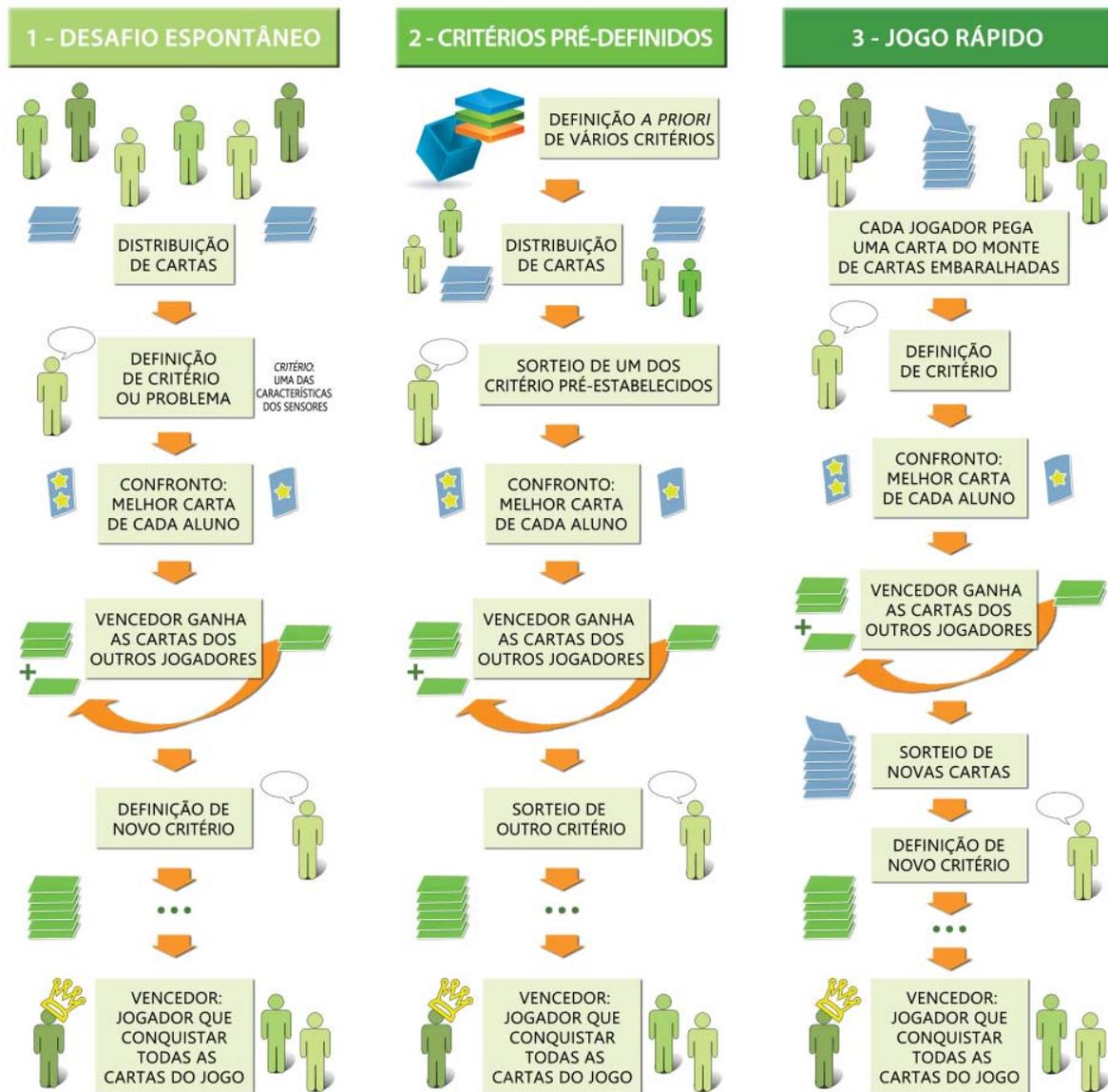


Fig. 5 - Fluxogramas ilustrativos dos três modos sugeridos de jogar o *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*.

há necessidade de uso de imagens de satélite para diagnóstico, pesquisa, etc., de determinado problema ambiental. Estes contextos (i.e., possibilidades de uso de imagens) são inseridos em papéis e o professor os usa na atividade a partir de sorteio. Vamos utilizar um exemplo fictício: a) “a prefeitura de São Francisco de Paula - RS necessita elaborar um mapeamento da área urbana do município utilizando imagens de satélite e exige que estas imagens possuam a melhor resolução espacial possível”. Neste caso, os alunos identificarão qual é o sensor, dentro os seus disponíveis, que melhor se adéqua à situação solicitada. Assim, quem possuir o sensor com melhor resolução espacial vencerá e receberá as cartas dos demais colegas (ver

Fig. 5b).

Vamos utilizar outro exemplo fictício: b) “um aluno de graduação pretende realizar a análise da evolução temporal da cobertura do solo no município de Gramado - RS. No planejamento da série temporal de estudo o aluno e seu orientador estão muito preocupados com as primeiras imagens da série e decidiram que estas devem ter sido obtidas o mais antigamente possível. Além disso, definiram que estas imagens devem ter uma resolução espacial mínima abaixo de 50 metros (i.e., entre 0 e 50 m)”. Neste caso, são utilizados dois critérios relevantes na escolha de imagens e o aluno vencedor desta etapa será aquele que tiver em seu poder um sensor cujo satélite foi lançado primeiro e, ainda assim, gere

imagens com resolução espacial melhor que 50 metros.

Este segundo modelo de aplicação do jogo exige um maior grau de conhecimento sobre interpretação de imagens, bem como maior reflexão do aluno frente às diferentes problemáticas de utilização de imagens existente no ambiente externo e interno ao acadêmico. Quanto mais próximos à realidade da vivência dos alunos forem os contextos criados pelo professor maior será a compreensão dos alunos sobre as características dos sensores e satélites.

A terceira maneira de jogar o *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores* consiste num modo “rápido”: sorteiam-se as cartas uma a uma a partir de um único monte de cartas previamente embaralhadas. O primeiro jogador diz uma característica (ex: “melhor resolução espacial”). Então, todos os jogadores sacam uma carta do monte. Aquele que possuir a carta que melhor atenda ao critério estabelecido pelo primeiro jogador (melhor resolução espacial) ganha as cartas dos demais jogadores. As jogadas se repetem até o final do baralho. O vencedor é o jogador que terminar o jogo com o maior número de cartas (ver Fig. 5c).

3.3 Público-alvo

Não é possível definir uma faixa etária limite inferior ou superior para aplicação do *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores*, pois seu aproveitamento está muito relacionado ao grau de conhecimento básico de sensoriamento remoto dos jogadores. Hoje vemos o ensino do sensoriamento remoto cada vez mais incorporado aos currículos dos cursos técnicos e a disseminação dessa área do conhecimento no ensino superior (i.e., bacharelados, licenciaturas, tecnologias) é crescente, havendo inclusive a proposição de cursos de graduação com enfoque direto no uso das geotecnologias (ECHER et al., 2007). Acompanhando este crescimento, estão também os professores, que têm buscado capacitação na área, com a finalidade de incorporar em suas aulas o ensino do sensoriamento remoto (MORAES et al., 2009). Além disso, é importante destacar o interesse que os próprios alunos vêm apresentando em suas rotinas de trabalhos escolares com o uso do programa Google Earth (SILVA; CHAVES, 2011), sistema constituído de uma base diversificada de imagens

de satélites produzidas por diferentes sensores remotos. Neste sentido, o *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores* é um material didático que está disponível gratuitamente para utilização e a sua adequação e incorporação nos diversos níveis de ensino será objeto de investigações sequenciais a partir da apuração dos futuros relatos de experiências.

3.4 Rumos do Projeto

O *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores* é um material que, como todos os outros instrumentos didáticos, necessita de atualizações que acompanhem as inovações científicas e tecnológicas da área de sensoriamento remoto. Nesse sentido, conforme a melhor divulgação de novos sistemas e lançamento de novos sensores remotos, o jogo passa por uma atualização e, conseqüentemente, o número de cartas aumenta. As próximas cartas a serem publicadas e integradas ao *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores* correspondem aos seguintes sistemas sensores: o coreano KOMPSAT-2, o tailandês THEOS (*Thailand Earth Observation Satellite*), os israelenses EROS A e B (*Earth Remote Observation Satellite*), o japonês ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*), o algeriano ALSAT-1 (*Algeria Satellite*), o espanhol Deimos-1, entre outros; além daqueles satélites em vias de serem lançados, como os Sentinel 2A e 2B (previstos para 2014 e 2015, respectivamente) e o brasileiro Amazonia-1 (com lançamento previsto para 2015).

Outro importante direcionamento do projeto está no lançamento do *Jogo do Trunfo – Sensores Ativos* (em desenvolvimento), que possibilitará aplicar este método de ensino com ênfase nos sistemas radares orbitais e aerotransportados, e *laser* (p.e., LiDAR - *Light Detection and Ranging*).

Com a disseminação do uso de recursos como *tablet PC* nas instituições de ensino, uma vertente do projeto se destinará à elaboração e disponibilização de aplicativo virtual (i.e., App) que reproduzirá as mesmas formas de aplicação do jogo apresentadas neste trabalho, porém sua dinâmica se dará virtualmente e à distância e com a possibilidade de jogo individual e coletivo. Experiências de educação à distância em sensoriamento remoto têm sido apresentadas em alguns trabalhos que enfatizam a importância

de recursos gratuitos como imagens de satélite e softwares (e.g., FERREIRA et al., 2012). O *Jogo do Trunfo – Satélites & Sensores* em App também se apresentará como recurso de uso gratuito e poderá compor estes conjuntos de recursos didáticos cada vez mais disponíveis e divulgados no ensino de sensoriamento remoto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das imagens de sensoriamento remoto como recurso didático oferece um potencial expressivo no ensino disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar; este recurso, entretanto, ainda é pouco explorado pelos professores em sala de aula (NEVES; CRUZ, 2007). Os estudos dentro de uma perspectiva espacial e temporal têm nas imagens obtidas através de sensoriamento remoto as informações ambientais espacialmente distribuídas e em diferentes escalas.

Além do produto do sensoriamento remoto propriamente dito, i.e., as imagens, a utilização de tecnologias relacionadas ao sensoriamento remoto no processo de ensino é capaz de proporcionar a geração de novos materiais didáticos que podem contribuir no ensino dos alunos, oferecendo possibilidades de atualização de conteúdos e interatividade (ALMEIDA; ALMEIDA, 2012).

O *Jogo do Trunfo – Satélites e Sensores* é apresentado neste artigo como um material didático complementar no ensino de geografia e de sensoriamento remoto, disponível gratuitamente no sítio eletrônico: <http://trunfosatelitesensores.blogspot.com.br/>. O jogo atualmente é composto de 67 cartas, onde cada item compõe as características básicas inerentes ao sensor remoto em questão e é possível utilizar este material em sala de aula como ferramenta suplementar de aprendizagem do conteúdo relativo às características e resoluções dos sensores remotos ópticos.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho contou com o apoio da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, sendo resultado do projeto de pesquisa “Uma nova cartada no ensino de Sensoriamento Remoto - O jogo como forma de recurso didático para o ensino técnico e superior de Sensoriamento Remoto” - ProPPG

1597-1950/13-8 (em andamento).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. D.; ALMEIDA, R. A.. Theoretical approaches and future prospects of school cartography in Brazil. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 64, n. 6, 2012. p. 833-844.

BAUDOIN, A.; BOUSSARIE, E.; DAMILANO, P.; RUM, G.; CALTAGIRONE, F.. Pléiades: A multi mission and multi co-operative program, **Acta Astronautica**, v. 51, n. 1-9, 2002. p. 317-327.

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A.. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição (UFRJ)**, v. 14, 2009. p. 144-153.

CNES - CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES. **CNES - Centre National d'Études Spatiales**. Disponível em: <<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/6919-cnes-tout-sur-l-espace.php>>. Acesso em: 21 de agosto de 2012.

DIGITAL GLOBE. **Digital Globe**. Disponível em: <<http://www.digitalglobe.com/>>. Acesso em: 02 de agosto de 2012.

ECHER, M. P. S.; RIGOZO, N. R.; WALTZ, R. C.. Proposta de estruturação para um curso superior de geotecnologias (área profissional: geomática). In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13. (SBSR), 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 1465-1472.

ENGESAT. **Engesat**. Disponível em: <<http://www.engesat.com.br/>>. Acesso em: 13 de agosto de 2012.

FERREIRA, H. S.; FLORENZANO, T. G.; MELLO, E. M. K.; LIMA, S. F. S. Building capacity in remote sensing using distance learning. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 64, n. 6, 2012. p. 863-872.

FLORENZANO, T. G.; LIMA, S. F. S.; MORAES, E. C.. Formação de professores em geotecnologia por meio de ensino a distância. **Educar em Revista (Impresso)**, v. 40, 2011. p. 69-84.

GEOEYE. **GeoEye**. Disponível em: <<http://www.geoeye.com>>. Acesso em: 08 de agosto

de 2012.

HAVES, A. P. N.; LOCH, R. E. N.. O uso de produtos geotecnológicos na prática escolar: uma experiência em geografia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13. (SBSR), 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 1435-1442.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR>>. Acesso em: 10 de agosto de 2013.

JENSEN, J. R.. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução de EPIPHANIO, J. C. N. (coord.); FORMAGGIO, A. R.; SANTOS, A. R.; RUDORFF, B. F. T.; ALMEIDA, C. M.; GALVÃO, L. S.. São José dos Campos: Parêntese Editora, 2009. 672 p. ISBN: 9788560507061. Título original: Remote sensing of the environment: an earth resource perspective. 2. ed.

MORAES, E. C.; FLORENZANO, T. G.; LIMA, S. F. S.. Formação de professores dos ensinos fundamental e médio em Sensoriamento Remoto: Onze anos de Experiência do INPE. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14. (SBSR), 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 2451-2458.

NEVES, R. J.; CRUZ, C. B. M.. O uso de representações gráficas geradas a partir de ferramentas de geoprocessamento nos estudos em sala de aula – Pantanal de Cáceres / MT. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 59, n. 1, 2007. p.

45-53.

NOVO, E. M. L. M.. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. v. 1, 363 p.

PIAGET, J.. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins Fontes. 1990. 119 p.

SILVA, A. P. A.; CHAVES, J. M.. Utilização do Google Maps e Google Earth no ensino médio: estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar-Diva Portela em Feira de Santana-BA. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 15. (SBSR), 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 3220-3226.

RAPIDEYE. **RapidEye**. Disponível em: <<http://www.rapideye.com/>>. Acesso em: 12 de agosto de 2012.

USGS - UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Earth Resources Observation and Science Center (EROS). USGS Global Visualization Viewer**. Disponível em: <<http://glovis.usgs.gov/>>. Acesso em: 06 de julho de 2013.

VIGOTSKY, L. S.. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998, 191 p.

YAMAGUCHI, Y.; FUJISADA, H.; KUDOCH, M.; KAWAKAMI, T.; TSU, H.; KAHLE, A. B.; PNIEF, M.. ASTER instrument characterization and operation scenario. **Advances in Space Research**, v. 23, n. 8, 1999. p. 1415-1424.