

GENERATION DE IMAGES DU SENSEUR HRV-SPOT EN PSEUDO-COULEUR NATUREL AVEC L'OBJETIF DE CONFECTION DE  
CARTES SUR FONDS D'IMAGES SATELLITAIRES.

Andrade, Luis Antonio de

Ingénieur Cartographique, Maître en Télédétection

Direction de Service Geographique (DSG)

Brésil

ISPRS Comission IV

**Résumé**

L'utilisation d'images satellitaires dans les activités cartographiques croît rapidement. En différentes circonstances est intéressant l'emploi de compositions colorées lesquels rétractent avec la majeure vérité possible l'spectre chromatique naturel de la région imagée. Au contraire du senseur TM-LANDSAT, le senseur HRV-SPOT ne permet pas l'obtention direct de compositions colorées en couleur naturel a partir de ses trois bandes spectrales. Ce travail présent résultats originaires de l'utilisation de algorithmes de rotaion spectrale. La recherche a été présentée dans le dixième Congrès International de Photogrammétrie et Télédétection en Kyoto, Japan, dans le mois de juillet de 1988. Postérieurement, le résultat de la deuxième phase a été présenté dans le cinquième simposium de Télédétection en Natal, Rio Grande do Norte, Brésil, dans le mois de october de 1988. La troisième phase sera présentée dans le septième Congrès International de Photogrammétrie et Télédétection en Washington, EUA, dans le mois de août de 1992.

**Abstract**

The utilization of satellite Image in the cartography activity grew up quickly. The use of colour composition are interesting in different circumstances because they photograph the nature chromatic specter with great thurt of the sweep region. The HRV-SPOT against the TM-LANDSAT sensor don't permit the direct obtention of the colours compositions in natural colours as of his three spectral bands. This work show the original results of the algorithmy utilization of spectral rotation. The research was presented the XVI International Congress of Photogrammetry and Remote sensing in Kyoto, Japan in 1988. Later, the result of the second phase was presented in the V Simposium of Remote Sensing in Natal, RN, Brasil, in october 1988. The third phase will be show in the XVII International Congress of Remote Sensing and Photogrammetry in Washington, EUA, in august 1992.

**Key Words**

Chromatic specter - Colours Compositions - Spectral rotation - Nature chromatic - HRV-SPOT

**1. CONSIDERATIONS INITIALES**

L'utilisation de images du satellite comme base pour la confection de documents cartographiques viennent se répondant largement. Senseures avec résolution spatiale chaque fois plus raffinée, permettent l'emploi d'images satellitaires pour la confection et mise à jour de cartes à moyenne échelle (1:100.000 et 1:50.000), et la tendance avec le passer du temps sera l'utilisation de images pour la confection de documents cartographiques en échelles encore ancêtres.

Le senseur HRV-SPOT, avec résolution spatiale de 10 mètres en mode panchromatique et 20 mètres en multiespectral est, actuellement, le senseur avec meilleur résolution spatiale disponible.

L'utilisation de compositions colorées facilitent excessivement l'étude de phénomènes et le rehaussement de buts d'intérêt lesquels, dans le unique bande deviennent imperceptibles ou bien de interprétation difficile.

Le senseur "Thematic Mapper" du satellite américain LANDSAT, avec résolution spatiale de 30 mètres et que renferme six différents écharpes du spectre électromagnétique, au delà du infra-rouge thermique, rendre possible l'obtention de 120 compositions colorées différents où se distingue la composition colorée naturel. La composition est formée a travers l'association des trois bandes qui opèrent dans l'aire du spectre visible (bandes 1, 2 et 3 du senseur TM-LANDSAT). Autres compositions qui présentent une réponse très prochaine de la composition colorée naturel également pourront être obtenir au travers de la association des bandes 2, 4 et 5 ou bien 3, 4 et 5. La Direction de Service Geographique de l'arme de Terre brésilienne (DSG) déjà a imprimé divers cartes sur fonds d'images satellitaires au travers de l'utilisation de compositions colorées 3, 4 et 5 du senseur TM-LANDSAT où nous pouvons détacher les suivantes: Campina do Norte et Benjamin Constant dans l'échelle du 1:100.000; Santiago et Vilhena dans l'échelle du 1:250.000.

Malgré de présenter meilleur résolution spatiale que le senseur TM-LANDSAT, le HRV-SPOT ne permet pas l'obtention directe d'une composition colorée dans la couleur naturelle des buts.

En considérant que en divers opportunités est intéressant l'emploi de compositions colorées qu'ils décrivent avec la meilleure fidélité possible les couleurs naturelles de la région imagée, ils s'ont développées recherches en visant l'obtention de la pseudo-couleur naturelle au travers de l'utilisation d'un modèle mathématique de rotation spectrale.

## 2. RECHERCHE REALISEE

La recherche qui a été réalisée peut être divisée en trois parties différents.

La première, tout du long de la réalisation d'un stage de six mois qui a été réalisée en France, dans l'Institut Géographique National (IGN) de Paris, où ont été testés les modèles mathématiques de rotation spectrale avec l'objectif de l'obtention de la pseudo-couleur naturelle par images du senseur HRV-SPOT. Dans celle-ci l'opportunité, l'objectif de la recherche était de concevoir une iconocarte planimétrique avec utilisation de images du niveau 1-B du satellite SPOT en pseudo-couleur-naturel.

Dans la deuxième partie dans l'Institut de Recherches Spatiales (INPE) en São Paulo, Brésil, a été testé le modèle mathématique qui a été utilisé en France en deux images HRV-SPOT, engendrées en Brésil.

Dans la troisième partie aussi dans l'Institut de Recherches Spatiales (INPE) ont été utilisées autres images représentatives de toutes régions naturelles du Brésil (Nord, Midi, Nord-est, Centre-ouest et Sud-est) et recherches alternatives au processus présenté à travers la incorporation de la transformation IHS  $\leftrightarrow$  RGB au modèle mathématique de rotation spectrale.

### 2.1. La première partie de la recherche

Dans la première partie de la recherche a été cherchée la définition d'un modèle mathématique de rotation spectrale qui permette l'obtention de trois bandes qui seront associées aux couleurs principaux bleu (B), vert (G), et rouge (R). Ces bandes auxiliaires (R, G et B) sont définies des combinaisons des trois bandes spectrales du senseur HRV-SPOT (XS1, XS2 et XS3) semblable les équations (1), (2) et (3).

$$B = b_1 \cdot XS_1 + b_2 \cdot XS_2 + b_3 \cdot XS_3 \quad (1)$$

$$G = g_1 \cdot XS_1 + g_2 \cdot XS_2 + g_3 \cdot XS_3 \quad (2)$$

$$R = r_1 \cdot XS_1 + r_2 \cdot XS_2 + r_3 \cdot XS_3 \quad (3)$$

Les coefficients  $\{b_i\}$ ,  $\{g_i\}$  et  $\{r_i\}$  sont déterminées fourtuement, et les valeurs qui présenteront le meilleur résultat ont été:  $b_1 = 1$ ,  $b_2 = 1/4$ ,  $b_3 = 0$ ,  $g_2 = 1/2$ ,  $g_3 = 1/2$ ,  $r_1 = 0$ ,  $r_2 = 1$  et  $r_3 = 1/2$ . Au substituer ces valeurs dans les équations (1), (2) et (3), aurons:

$$B = XS_1 + 1/4 \cdot XS_2 \quad (4)$$

$$G = 1/2 \cdot XS_2 + 1/2 \cdot XS_3 \quad (5)$$

$$R = XS_2 + 1/2 \cdot XS_3 \quad (6)$$

Avant de l'application de la rotation spectrale pour la génération des bandes relatives à la composition colorée en pseudo-couleur naturelle, a été appliqué un traitement radiométrique aux bandes XS1, XS2 et XS3, avec la finalité de augmenter le intervalle de la réponse des bandes. Ce traitement a consisté en appliquer gains (G) et ajustements (A) pour chaque bande, en fonction de l'examen des histogrammes de ces bandes.

$$XS_i' = G_i \cdot XS_i + A_i \quad i \in \{1,2,3\} \quad (7)$$

Dans ce étape a été utilisée une image HRV-SPOT du Brasilia, du niveau 1B, qui a été créée en Toulouse, France.

La séquence méthodologique développée dans la recherche jusqu'à l'obtention de la composition en pseudo-couleur naturel se rencontre décrit, en détail, en Andrade (1988).

### 2.2. La deuxième partie de la recherche

Dans cette partie, a été testé le modèle mathématique développé en France, dans les images S1x2 - 10972 [722] 396 du Rio de Janeiro, avec angle d'incidence de  $-2^\circ$  et, S1x1 - 11554 [715] 397 du São Paulo, avec angle de prise de vue de  $+2^\circ$ . En l'un et l'autre événements a été choisi une aire test de 512 x 512 points (approximativement  $10 \times 10$  km) où serait possible observer le conduite de la composition en pseudo-couleur-naturel pour classe de but: végétation, aire urbaine, l'eau, sol exposé, etc.

Autant l'image sur Rio de Janeiro combien sur São Paulo, ont été travaillées dans l'Institut de Recherches spatiales (INPE) et présentait niveau 1B.

En chaque cas a été appliqué le modèle mathématique de rotation spectrale et le résultat observé dans le moniteur du système COMTAL VISION ONE.

Postérieurement ont été appliqués traitement de rehaussement en chaque un des bandes (G, B et R), en cherchant toujours une meilleure fidélité dans la production à couleurs en pseudo-couleur-naturel.

### 2.3. La troisième partie de recherche

Dans cette partie, le modèle a été testé nouvellement, maintenant en utilisant plusieurs images représentatives de différentes régions naturelles du Brésil. Les images ont été testées et sélectionnées celles qui meilleur ont représentée les divers buts d'intérêt cartographique.

Ont été réalisés recherches alternatives a travers de l'incorporation de la transformation IHS  $\leftrightarrow$  RGB au modèle mathématique de rotation spectral utilisé.

A travers de formulation mathématique est possible passer une image représentée dans l'espace RGB pour IHS avec l'objectif de manipuler ses composantes indépendantes, de telle forme qui au se retourner a l'image RGB, a travers de transformation inverse, la même passe a avoir une qualité meilleur (Dutra et al., 1988).

Les images resultantes seront montrées aux intéressés par occasion de la réalisation du dixième Congrès International de Photogrammétrie et Télédétection en Washington, EUA.

### 3. LES RESULTATS

Les résultats ont servi pour confirmer le pouvoir du modèle mathématique utilisé, principalement après l'incorporation de la transformation IHS  $\leftrightarrow$  RGB au modèle mathématique de rotation spectral utilisé.

### 4. CONCLUSION

Le recherche a montré que le modèle mathématique de rotation spectral utilisé peut être considéré comme le point de départ pour l'obtention d'images SPOT en pseudo-couleur-naturel.

Les divers images utilisées ont montré que sont nécessaires l'incorporation de la transformation IHS  $\leftrightarrow$  RGB au modèle mathématique de rotation spectral avec l'objectif d'obtention de la couleur naturel aux buts d'intérêt cartographiques.

En dépendant de la région brésilienne sont nécessaires adaptations au modèle mathématique afin de se rétracter avec fidélité la couleur naturel des buts qui seront cartographés.

### 5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDRADE, L.A. Les Possibilités d'obtention de produits cartographiques avec l'utilisation de images du satellite SPOT. Commission IV, XVI the Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Kyoto, Japan, July 1988.

ANDRADE, L.A. et al. Geração de Imagens do Sensor HV-SPOT em pseudo-Cor Natural. 5º Simpósio de Sensoriamento Remoto, Natal, RN, Brasil, Outubro 1988.

DUTRA, L.V. et al. Utilização de transformação IHS para integração de imagens de diferentes resoluções; estudo do uso do solo urbano. In: SIMPOSIO BRAILEIRO DE COMPUTAÇÃO GRAFICA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS, I, Anais, Rio de Janeiro, 19 - 20 de Abril de 1988 (INPE-4606-PRE/1329, Junho/1988)