

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA -  
DOUTORADO EM GEOGRAFIA**

**SENSORIAMENTO REMOTO NO ENSINO BÁSICO DA GEOGRAFIA:  
DEFININDO NOVAS ESTRATÉGIAS**

**Vânia Maria Salomon Guaycuru de Carvalho**

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Carla Bernadete Madureira Cruz  
Doutora em Geografia

Rio de Janeiro

2006

**SENSORIAMENTO REMOTO NO ENSINO BÁSICO DA GEOGRAFIA:  
definindo novas estratégias**

**Vânia Maria Salomon Guaycuru de Carvalho**

Tese submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor.

Aprovada por:

---

Prof<sup>a</sup> Carla Bernadete Madureira Cruz, Dr<sup>a</sup>. UFRJ - Orientadora

---

Prof<sup>a</sup> Ana Maria Lima Daou, Dr<sup>a</sup>. UFRJ

---

Prof<sup>a</sup> Maria do Socorro Diniz. Dr<sup>a</sup>. UFRJ

---

Prof. Mauro Sérgio Fernandes Argento, Dr. UERJ

---

Prof. Paulo Marcio Leal de Menezes, Dr. UFRJ

---

Dr<sup>a</sup>. Tania Maria Sausen, Dr<sup>a</sup>. INPE

Rio de Janeiro

2006

## FICHA CATALOGRÁFICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Carvalho, Vânia Maria Salomon Guaycuru de.

Sensoriamento Remoto no ensino básico da geografia: definindo novas estratégias / Vânia Maria Salomon Guaycuru de Carvalho – Rio de Janeiro, 2006.

Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2006.

Orientadora: Carla Bernadete Madureira Cruz

1. Sensoriamento Remoto. 2. Ensino de Geografia. 3. Educação básica. 4. Metodologia de ensino. 5. Mediação. 6. Funções Cognitivas. 7. Aprendizagem Significativa.

## AGRADECIMENTOS

Na conclusão deste trabalho quero agradecer a muitas pessoas que muito me ajudaram, de várias formas, mas em especial

devo agradecimentos

...à minha orientadora, Professora Carla Madureira, não só pela orientação, mas, sobretudo, pela amizade, dedicação,

compreensão e um carinho sem medida,

...à Sônia Salomon, que me contagiou com seu entusiasmo pela educação, me amparando nesse enveredar pelos caminhos da

pedagogia,

...ao pessoal do Laboratório Espaço de Sensoriamento Remoto envolvido por esta tese e pelo SREduc, Elizabeth, Stella,

Vinicius, Louyze, Thiago, José Roberto, André, Daniele, Marcelo, Isabela, Luana, que se mostraram sempre prontos a me

ajudar apesar dos tantos trabalhos em que sempre se encontravam envolvidos,

... aos demais integrantes do Laboratório, sem envolvimento direto com este trabalho, mas que sempre me acolheram com

carinho,

... à Cláudia Romanelli, grande amiga, sem a qual eu talvez não tivesse sonhado apresentar este trabalho,

...ao André e ao Luiz Felipe, pela compreensão, tolerância e apoio nas horas mais difíceis,

... e, sobretudo, a Deus, que colocou estas e outras tantas pessoas maravilhosas em meu caminho, que me sustentou, me fez

sonhar e me deu forças pra prosseguir sempre na direção deste sonho.

## RESUMO

CARVALHO, Vânia Maria Salomon Guaycuru de. *Sensoriamento remoto no ensino básico da geografia: definindo novas estratégias*. Orientadora: Carla Bernadete Madureira Cruz. Rio de Janeiro: IGG/PPGG, 2006. Tese (Doutorado em Geografia)

Os significativos avanços da tecnologia nos últimos anos têm provocado grandes transformações que vêm se impondo sobre a sociedade de maneira cada vez mais rápida e definitiva. Estas por sua vez, apresentam nítidos reflexos na educação, o que tem tornado as atuais práticas de ensino bastante ultrapassadas em relação ao nível de informação a que está submetido o aluno neste início de século.

Na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais pelo MEC, em 1998 e 1999, a preocupação com a melhoria da qualidade do ensino é evidente e o uso de novas tecnologias é bastante enfatizado. Assim, incorporar novas tecnologias que tanto agradam aos alunos, inseridos num mundo de informações rápidas e acessíveis, tem significado um desafio.

Por iniciativa de vários órgãos, tem se tentado, não só no Brasil, mas em todo o mundo, baratear os custos dos produtos de Sensoriamento Remoto, visto como tecnologia que vem adquirindo uma fundamental importância, calcada em um potencial que tende a se ampliar cada vez mais. Os esforços para sua disseminação na pesquisa em geral, e na pesquisa geográfica em especial, também contribuem para tornar esses produtos acessíveis a todos os níveis da educação. No entanto, não basta apenas disponibilizar produtos. É necessário que se faça uma preparação do profissional sobre as formas de utilização possíveis, evitando que ocorram resistências ao seu uso ou mesmo a sua subutilização. O presente trabalho apresenta propostas que poderão contribuir para viabilizar a incorporação da tecnologia do Sensoriamento Remoto no processo de ensino-aprendizagem da Geografia, no ensino básico, com ênfase na exploração de seu potencial para o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

## **ABSTRACT**

CARVALHO, Vânia Maria Salomon Guaycuru de. *Sensoriamento remoto no ensino básico da geografia: definindo novas estratégias*. Orientadora: Carla

Bernadete Madureira Cruz. Rio de Janeiro: IGG/PPGG, 2006. Tese (Doutorado em Geografia)

The significant progresses of the technology in the last years have been causing great changes which affect the society in a definitive and fast way. They can be notice clearly in education through the current teaching practices quite surpassed when compared to the information level is available to the student nowadays.

A concerning with the improvement os the teaching quality and the incentive for the use of new technologies con be evidenced through the 1998-1999 Brazilian Curricula Regiments (PCNs). On the other hand, despite the student's appreciation, adding new technologies to the teaching has been a real challenge due to the facility and speed to get information all over the world.

Under the initiative of many institutions, they have been trying to reduce the costs of the Remote Sensing products in Brazil and abroad since this technology is very important and its potential has been expanding every day.

The efforts for its dissemination in researches, especially observed in Geography studies, also contribute to become these products accessible and alerting them about the improper use.

As a consequence of this concerning, this work was developed as a contribution to make possible the incorporation of the Remote Sensing technology to the Geography learning process in the fundamental teaching, emphasizing the exploration of its potential to the cognitive development of the students.

## **LISTA DE SIGLAS**

INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
SBSR	Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto
CBERS	China – Brasil Earth Resource Satellite
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SR	Sensoriamento Remoto
CNES	Centro Nacional de Estudos Espaciais
NASA	National Aeronautics and Space Administration
SIG	Sistema de Informação Geográfica
NCGIA	National Center for Geographic Information and Analysis
ESRI	Environmental Systems Research Institute
SELPER	Sociedade de Especialistas Latino-americanos em Sensoriamento Remoto
EAM	Experiência de Aprendizagem Mediada
ICELP	International Center for the Enhancement of Learning Potential
PEI	Programa de Enriquecimento Instrumental
AME_GEO	Aprendizagem Mediada da Geografia
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
SREduc	Sensoriamento Remoto na Educação
MEC	Ministério da Educação e Cultura - 1990

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E QUADROS

Figura 01	Esquema mostrando a construção do conhecimento pela integração entre a Geografia e a Pedagogia, facilitada pelo uso dos produtos do sensoriamento remoto.....	17
Figura 02:	Mudanças no tempo de vida – humana e da tecnologia.....	26
Figura 03:	Mapa temático de vegetação.....	80
Figura 04:	Mapa temático simplificado.....	81
Figura 05:	Exemplo de gráfico de assinatura espectral de alguns alvos, das bandas individuais e imagem em composição colorida.....	82
Figura 06:	Exemplos de padrões de identificação e foto do local – Floresta da Tijuca - RJ.....	83
Figura 07:	Exemplo de aplicação em estudo de fontes de energia....	84
Figura 08:	Registro da visita do Professor Reuven Feuerstein a Salvador, BA, em abril de 1999, exibido no <i>site</i> da ATC Bahia.....	111
Figura 09A:	Imagem de região banhada pelo rio São Francisco em 1977.....	116
Figura 09B:	Imagem da mesma região em época diferente – 1988, mostrando alterações no ambiente.....	117
Figura 10A:	Cultivo de soja no Estado do Mato Grosso – Nov/1990.....	119
Figura 10B:	Cultivo de soja no Estado do Mato Grosso – Jan/1991.....	120
Figura 11:	Encontro das águas dos Rios Solimões e Negro e a cidade de Manaus.....	121
Figura 12A:	Estado do Mato Grosso, próximo à divisa com o Pará –	

	Jul/1977.....	124
Figura 12B:	Estado do Mato Grosso, próximo à divisa com o Pará – Ago/1984.....	125
Figura 13:	Imagem classificada – Uso do solo no entorno da Baía da Guanabara.....	127
Figura 14:	Imagem classificada mostrando a temperatura da superfície do mar, em ano de ocorrência do fenômeno El Niño.....	130
Figura 15:	Complexo metropolitano do Sudeste: eixo Rio de Janeiro – São Paulo.....	132
Figura 16:	Mosaico de imagens noturnas.....	135
Figura 17A:	Rio de Janeiro - área residencial.....	141
Figura 17B:	Rio de Janeiro - área de comércio atacadista.....	141
Figura 17c:	Rio de Janeiro - área de ocupação de risco.....	142
Figura 17D:	Rio de Janeiro - área industrial e aspecto da poluição que atinge o fundo da Baía da Guanabara.....	142
Figura 18:	Colégio Brigadeiro Newton Braga, situado na Ilha do Governador, Rio de Janeiro – RJ	172
Quadro I:	Número de alunos por turma – Colégio Brigadeiro Newton Braga.....	173
Quadro II:	Resumo das respostas aos questionários.....	174

## LISTA DE ANEXOS

### Página

Anexo 1 - Exemplo do material desenvolvido pela agência espacial canadense e disponibilizado para cópia mediante citação da

fonte; adaptação e tradução da autora. ....	210
Anexo 2 - Material organizado para a aplicação do projeto piloto.....	214
Material do Fundamental – 3º ciclo – 5ª série:	
Introdução – A Geografia ... ..	215
Unidade I - Representação do Espaço Geográfico.....	222
Unidade II – Planeta Terra .....	231
Unidade III – Litosfera .....	240
Material do Fundamental – 3º Ciclo – 6ª Série:	
Unidade 1 – O Território Brasileiro .....	247
Anexo 3 - Questionário de avaliação do guia de interpretação de imagens de satélite.....	255
Anexo 4 - Questionário de validação do uso de imagens de satélite com base na metodologia da Aprendizagem Mediada da Geografia.....	260
Anexo 5 - Justificativa e sugestões iniciais para o uso de imagens de satélite no ensino de geografia.....	265
Anexo 6 - Aspectos da metodologia da Experiência de Aprendizagem Mediada de Reuven Feuerstein.....	269
Anexo 7 - Ações de estímulo ao uso da Aprendizagem Mediada da Geografia – AME_GEO.....	274

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>

<b>2 OBJETIVOS</b> .....	19
<b>3 ASPECTOS RELEVANTES</b> .....	21
<b>3.1 O avanço tecnológico</b> .....	21
<b>3.2 Os reflexos da evolução tecnológica na educação</b> .....	25
3.2.1 Breve panorama das reformas da educação.....	26
3.2.2 As reformas no Brasil .....	32
<b>3.3 A importância e o potencial do Sensoriamento Remoto na educação</b> .....	37
3.3.1 O sensoriamento remoto no ensino básico – as iniciativas já existentes.....	40
3.3.2 As iniciativas no Brasil.....	44
<b>3.4 A importância do espaço na Geografia</b> .....	47
3.4.1 A importância do espaço para o ensino básico da Geografia.....	51
3.4.2 O cuidado que esta abordagem requer.....	54
3.4.3 O espaço geográfico e a construção do conhecimento na Geografia....	56
<b>4 A PROPOSIÇÃO DE MUDANÇAS NO ENSINO DA GEOGRAFIA</b> .....	63
<b>5 DESENVOLVIMENTO</b> .....	73
<b>5.1 Elaboração do Guia Prático de Interpretação de Imagens – material de apoio ao professor</b> .....	75
5.1.1 Introdução ao Sensoriamento Remoto.....	76
5.1.2 Temas da Geografia – Brasil.....	77
5.1.3 Resumo e apresentação do tema .....	79
5.1.4 Estudo de caso.....	84
5.1.5 Exemplo do nível local.....	85
5.1.6 Estratégias pedagógicas sugeridas.....	86
5.1.7 Apresentação do Guia.....	87
<b>5.2 Referencial teórico para a definição de estratégias</b> .....	88
5.2.1 Considerações gerais sobre a Teoria de David Ausubel – a Aprendizagem Significativa .....	88
5.2.2 Principais aspectos da Teoria desenvolvida por Reuven Feuerstein...	92

5.2.2.1 – A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural.....	94
5.2.2.2 – A Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM.....	97
<b>5.3 Experiências Implementadas .....</b>	<b>107</b>
<b>5.4 Relação entre as imagens de satélite e o trabalho com as</b>	
<b>funções cognitivas .....</b>	<b>111</b>
5.4.1 Definição das funções cognitivas utilizadas na fase de Entrada.....	113
5.4.2 Definição das funções cognitivas utilizadas na fase de Elaboração.....	123
5.4.3 Definição das funções cognitivas utilizadas na fase de Saída.....	138
5.4.4 Trabalho com as OPERAÇÕES MENTAIS.....	149
<b>6 A APLICAÇÃO DA AME_GEO – APRENDIZAGEM MEDIADA DA</b>	
<b>GEOGRAFIA .....</b>	<b>159</b>
6.1 O Professor Mediador.....	160
6.2 Elaboração do Material para o Aluno .....	167
<b>7 PROCESSO DE VALIDAÇÃO – APLICAÇÃO DO PROJETO</b>	
<b>PILOTO .....</b>	<b>170</b>
7.1 Identificação e caracterização da Escola .....	171
7.2 O perfil dos professores .....	174
7.3 O material oferecido aos professores .....	176
7.4 Os resultados da aplicação.....	178
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>186</b>
<b>9 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>193</b>
<b>10 ANEXOS .....</b>	<b>209</b>

## **SENSORIAMENTO REMOTO NO ENSINO BÁSICO DA GEOGRAFIA – DEFININDO NOVAS ESTRATÉGIAS**

### **1 – INTRODUÇÃO**

A operacionalização deste trabalho foi delineada durante o seu desenvolvimento. E foi se modificando a medida que novas questões iam se apresentando, e a busca por soluções sempre levava a novos desdobramentos. Não foi uma seqüência linear, ao contrário, foi uma construção com muitas idas e vindas, como se imagina que sejam todas as teses.

Desde o início, a idéia principal do trabalho era a de levar o Sensoriamento Remoto ao nível básico da educação por meio da Geografia. Não é difícil se perceber que novidades são sempre bem vindas, os alunos agradecem. Mas, sempre acreditando que as belas imagens geradas pelos sensores remotos poderiam ser mais do que somente *belas imagens*, trabalhou-se na direção de buscar formas para sua apropriação onde elas deveriam apresentar um sentido mais condizente com sua complexidade, não só uma ilustração.

Também não deveriam ser usadas somente em algumas ocasiões; elas exigem um esforço de preparação do material, ele é caro, não pode ser usado e logo depois descartado; teria que fazer parte do ensino da Geografia, ganhar status de ferramenta útil para o raciocínio geográfico. Mas como? Este foi o primeiro desafio, mas não o mais difícil, com certeza. As discussões dentro da Geografia a respeito do papel renovado do espaço nas análises sociais, realizadas em um dos cursos do doutorado, o Seminário de Geografia, acabaram por mostrar o caminho. A observação do espaço concreto pode ser o grande ponto de partida para desencadear discussões a respeito das relações que se estabeleceram e que permitiram a atual organização do espaço geográfico, relações essas que poderão modificá-lo ainda mais, em um dinamismo próprio do ser humano e de tudo que o rodeia.

O grande problema enfrentado, neste primeiro momento, dizia respeito ao fato de que nem todos os professores poderiam trabalhar com as imagens porque muitos deles nunca tiveram contato com o Sensoriamento Remoto, podendo haver resistências a esse trabalho. Foi necessário então investir na elaboração de um Guia de Interpretação de Imagens, em uma linguagem mais

acessível (menor resistência) que pudesse dar ao professor a segurança necessária para o uso das imagens.

Quanto ao material do aluno, mais fácil. Muitas imagens estão disponíveis na Internet, várias delas acompanhadas da interpretação de alguns aspectos mais significativos, sem contar o acesso hoje a *sites* que mostram todo o planeta, de forma interativa, como o *Google Earth* e outros do mesmo gênero que já estão chegando.

No entanto, havia um outro impasse. De que maneira poder-se-ia utilizar as imagens dentro do contexto da sala de aula? Não podia ser empregada somente como ilustração de uma aula expositiva! Tinha que avançar no sentido de adequar uma metodologia e esta deveria ser uma contribuição da pedagogia. As pesquisas na área pedagógica surpreenderam. Há inúmeras publicações a respeito do novo papel da educação, do novo perfil que se exige hoje dos professores, da necessidade da escola não se restringir a passar informação, mas sim fazer com que os alunos aprendam a aprender. Mais uma vez, ficava nítido que o Sensoriamento Remoto podia servir muito bem a este propósito. Mas ainda havia a questão: por qual metodologia?

Durante estas pesquisas duas fontes se mostraram importantes: a Aprendizagem Significativa de Ausubel e a Experiência da Aprendizagem Mediada de Reuven Feuerstein. Longe de poder discutir as teorias, pois cognição foi uma árdua descoberta, senti que estava no caminho certo; e mais, aprofundar nestas teorias me fez enxergar que tinha muito que evoluir como professora, muito que aprender. Fui formada Bacharel em Geografia, com algumas disciplinas da educação que não chegaram a fazer de mim uma professora de fato; o que aprendi a duras penas (para meus alunos inclusive) foi com os erros e acertos da prática diária. Fui Mestre em Geografia, e nem por isso melhor professora. Hoje, após essa passagem pelo doutorado, sinto-me uma professora melhor. Minha análise me levou a concluir que eu não chegava a ser uma professora ruim, pois tinha interesse, sabia cativar meus alunos, gostava de explicar e explicar novamente quando me pediam, mas os resultados não eram os que eu imaginava, principalmente depois de tanta dedicação e explicação. Havia, claro, os alunos muito bons, que entendiam

tudo que eu explicava, eram nota dez e eu sempre os desafiava a ir mais longe. Mas havia aqueles que nunca entendiam, apesar de me desdobrar em explicações, e que acabavam por me dizer “não adianta, eu não consigo aprender Geografia!”. Uma imensa frustração!

As incursões na área da pedagogia e da psicologia levaram às teorias de Ausubel e de Feuerstein, como sendo aquelas capazes de fornecerem respostas a respeito do caminho a percorrer. Por meio destas teorias ficou claro que era possível utilizar as imagens de satélite, não só para levar o aluno a refletir sobre as relações que se estabelecem no espaço geográfico, mas também para estimulá-los a reconhecerem sua capacidade de analisar, comparar, sintetizar, identificar, deduzir, induzir, relacionar. Porém, todas essas capacidades devem ser mediadas pelo professor, fazendo com que o aluno reconheça o uso de cada uma delas durante o trabalho de interpretação das imagens e análise do espaço.

Para encontrar o modo de operacionalizar esse processo, a pesquisa foi direcionada para a identificação de todas as operações mentais necessárias para o desenvolvimento do aluno e que são trabalhadas quando se procede à interpretação das imagens. Foram identificadas assim, aquelas funções cognitivas que poderiam ser trabalhadas com o uso das imagens de satélite e que, ao mesmo tempo, fossem importantes para o entendimento da Geografia, e são quase todas!

São muitas as vantagens de se trabalhar desta forma. A primeira diz respeito ao trabalho com aqueles poucos alunos que chegam ao Terceiro Ciclo do ensino fundamental, no qual se inicia o trabalho do professor de Geografia, já desenvolvidos cognitivamente, aptos a compreender e a discutir a respeito de toda a complexidade envolvida na análise do espaço geográfico. Estes alunos podem ter seu nível cognitivo elevado a níveis superiores em função de um trabalho que os desafie a reconhecerem novas formas de análise, enriquecendo seu processo de aprendizagem. A segunda vantagem, mais importante ainda, se refere à possibilidade, ou à oportunidade, de concretamente trabalhar com aqueles alunos que também chegam ao Terceiro Ciclo do ensino fundamental, mas que apresentam deficiência em uma ou mais

funções cognitivas e que por esta razão não conseguem aprender a Geografia. O desafio do trabalho com estes alunos é grande, em especial quando se pensa na Geografia crítica, em que o nível de abstração requerido para o entendimento das relações sociais na composição do espaço geográfico é bastante significativo. O que se observa é que, cada vez mais, temos enfrentado este tipo de problema, ao nos depararmos com alunos que nos chegam com sérias deficiências de desenvolvimento cognitivo, em função de vários problemas, até mesmo alheios ao ambiente escolar. No entanto, por meio da mediação e do conhecimento a respeito das funções cognitivas e do nosso modo de pensar, temos a chance de resgatá-los, mas não, obviamente, sem um grande investimento no estudo e na prática cotidiana que faça melhorar, e muito, nossa observação e percepção a respeito de como pensamos. Mas, pouco a pouco, pode-se chegar lá.

A idéia deste trabalho, que surgiu de uma busca pessoal por mudanças, se transformou em uma pesquisa cuja contribuição está em colocar em evidência a possibilidade de integrar os conteúdos da Geografia e da Pedagogia, utilizando os produtos gerados por Sensoriamento Remoto como um fator possível para esta integração, contribuindo para uma elaboração mais consistente, consciente e significativa do conhecimento, como proposto no esquema ilustrado na Figura 1.

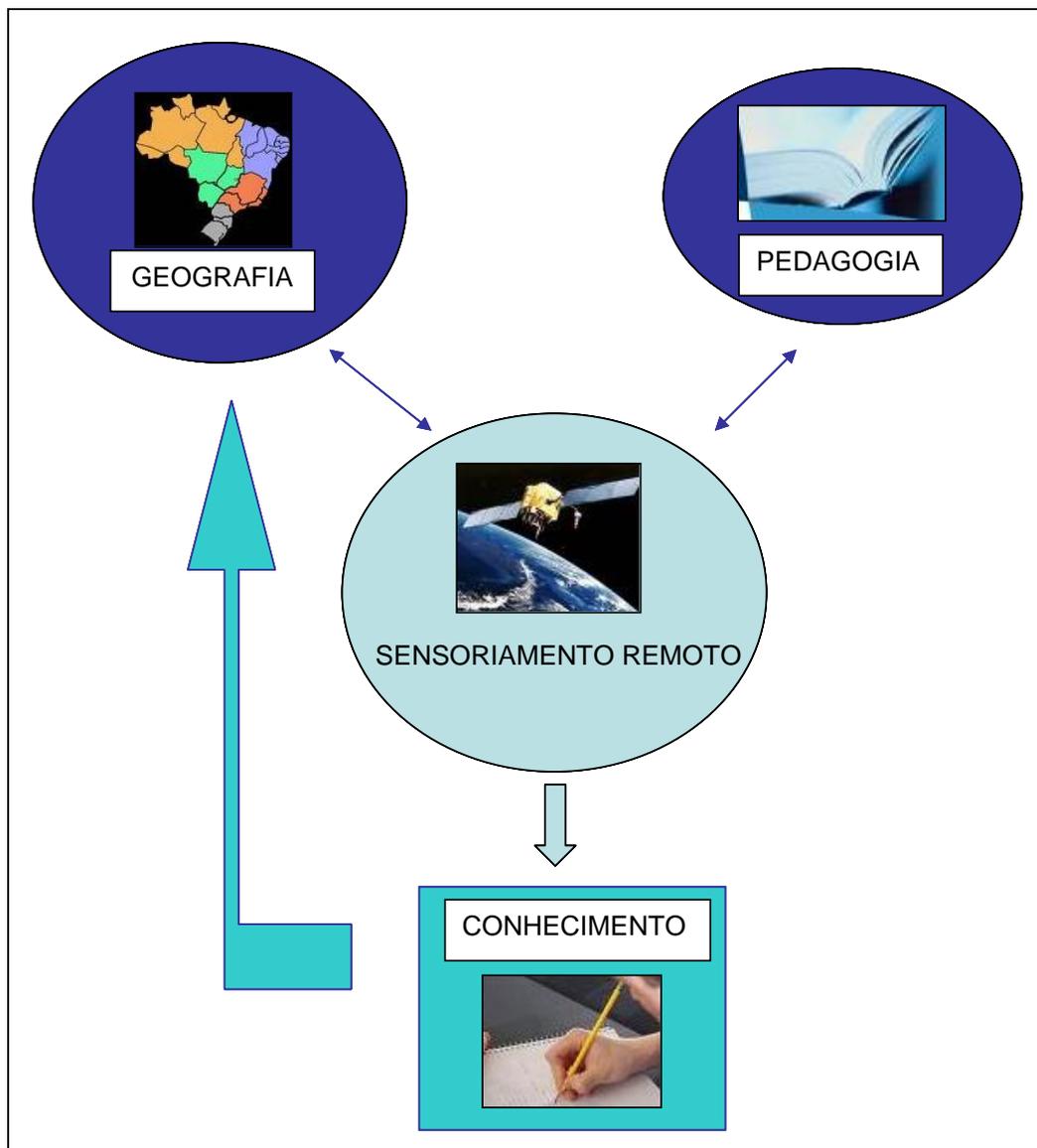


FIGURA 1 – ESQUEMA MOSTRANDO A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PELA INTEGRAÇÃO ENTRE A GEOGRAFIA E A PEDAGOGIA, FACILITADA PELO USO DOS PRODUTOS DO SENSORIAMENTO REMOTO.

Como resultado do processo exposto no esquema da Figura 1, espera-se tornar a tecnologia do Sensoriamento Remoto amplamente utilizada e conhecida desde o nível fundamental de ensino, conferindo-lhe maior visibilidade; tornar as aulas mais interessantes e atrativas para os alunos, portanto mais proveitosas; proporcionar ao professor a oportunidade de discutir

com seus alunos sobre os vários pontos de vista, relacionados aos assuntos abordados, a partir dos quais as discussões podem promover um maior significado para os conteúdos da Geografia, e este fato possa contribuir para um nível maior de conhecimento a respeito da realidade na qual o aluno se insere. E, ainda, oferecer ao professor a oportunidade de observar as limitações de seus alunos em termos de processos do pensamento, podendo intervir através da mediação para solucionar algumas destas dificuldades, orientando adequadamente o aluno no sentido de melhorar seu desenvolvimento cognitivo.

Assim, acredita-se que a adoção desta metodologia de trabalho pode proporcionar formas de se iniciar uma mudança, de maneira consistente, permitindo sucessivos progressos, na compreensão de que o imobilismo é pior do que qualquer tentativa, mesmo que os resultados não se mostrem de imediato, de forma plena, mas sejam parciais.

## 2 – OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo propor novas estratégias para o uso da tecnologia do Sensoriamento Remoto nas práticas cotidianas da sala de aula, no ensino da Geografia, no nível básico da educação. Para isso, pesquisas foram realizadas no sentido de aliar o uso de imagens a uma proposta metodológica que permita incremento da qualidade no processo de ensino-aprendizagem, em uma valorização dos aspectos ligados a essa disciplina, como o raciocínio geográfico, por sua importância na formação do aluno.

Neste sentido, esforços foram direcionados para os seguintes objetivos específicos:

- Pesquisa a respeito dos principais conceitos ligados às técnicas do Sensoriamento Remoto que permitiram a organização de um Guia de interpretação de imagens para servir de apoio e referência ao professor, principalmente para aquele que não teve contato com esta disciplina em sua formação, como forma de eliminar possíveis resistências ao uso das imagens por falta de familiaridade com a tecnologia;
- Desenvolvimento de uma proposta metodológica de trabalho com imagens de satélite, denominada Aprendizagem Mediada da Geografia – AME\_GEO, que pode ser adequada aos diferentes conteúdos programáticos geralmente trabalhados nas diferentes séries, com base nos temas e eixos fornecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para a disciplina Geografia. Esta metodologia confere ênfase em três aspectos diferenciados:
  - No incentivo a adoção de uma postura mediadora pelo professor, entre o material e o aluno. O uso da mediação deverá permitir o desenvolvimento das atividades de forma que possam influir positivamente na criação de um ambiente mais favorável ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Geografia.
  - Na identificação dos aspectos cognitivos exigidos na interpretação das imagens, buscando definir principalmente

aqueles mais diretamente relacionados ao aprendizado da Geografia ou ao desenvolvimento do raciocínio geográfico, que podem ser trabalhados com o uso das imagens, objetivando a ampliação do potencial de inteligência dos alunos, melhorando suas formas de pensar, buscando valorizar o *aprender a aprender* através do conteúdo da Geografia.

- Na valorização da reflexão a respeito das formas de organização do espaço geográfico, permitindo uma melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem, a partir do qual espera-se, por consequência, que os alunos alcancem uma resignificação para os conceitos da própria Geografia, por meio de sua (re)construção através do trabalho com as imagens, baseado na metodologia proposta;

Por tratar-se de uma pesquisa que apresenta também um caráter eminentemente prático, houve a necessidade de se prever a realização de uma validação. A validação parcial do emprego da metodologia da mediação tratou especificamente do ensino da Geografia no terceiro ciclo do nível fundamental, que abrange a 5ª e 6ª séries, com aplicação de um projeto piloto, com duração de um semestre letivo, para a qual vários materiais foram gerados, ainda que estes não se constituíssem em um objetivo específico, mas que naturalmente foram se consolidando.

Em contrapartida, espera-se que este trabalho apresente-se como uma contribuição no sentido de se alcançar maior disseminação da tecnologia do Sensoriamento Remoto pela sociedade, por meio de sua inclusão no ensino básico, na expectativa de também contribuir, por consequência, para uma melhoria na qualidade do ensino da Geografia.

Desta forma, esta pesquisa teve como foco o ensino da Geografia, com a proposição de emprego de uma metodologia que inclui a utilização de imagens de satélite, explorando seu potencial para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, com a mediação do professor.

### 3 – ASPECTOS RELEVANTES

*Qualquer que seja a forma pela qual decidamos refazer os nossos objetivos em educação, uma coisa está clara: as nossas crianças devem ser preparadas para serem aprendizes contínuos. Nós precisamos equipá-las com um senso de alegria em aprender e prepará-las para que se tornem aprendizes autônomos e autodirecionados pelo resto de suas vidas. (Marion Brady)*

#### 3.1 O avanço tecnológico

Os significativos avanços da tecnologia nos últimos anos têm provocado grandes transformações que vêm se impondo sobre a sociedade de maneira cada vez mais rápida e definitiva. Dentre as diversas transformações, talvez a de maior impacto seja a que se observa no setor de informação/comunicação, que faz com que as distâncias se tornem relativamente menores a cada dia. Incorporar ao dia-a-dia essas modificações que impõem uma velocidade nunca antes imaginada passa a ser extremamente importante.

Na pesquisa geográfica a mesma importância se impõe e vemos adquirir cada vez mais força as tecnologias que possibilitam maior rapidez no tratamento dos dados, maior capacidade de observação do espaço, nas mais variadas escalas, tanto espacial quanto temporal, possibilitando o monitoramento das mudanças que se observam na superfície da Terra, que por seu lado também ocorrem de maneira cada vez mais rápida.

Assim, o uso do Sensoriamento Remoto na pesquisa em geral, e na geográfica em especial, vem adquirindo uma fundamental importância, calcada em um potencial que tende a se ampliar cada vez mais. É significativo o número de sensores em operação, orbitando a Terra e disponibilizando imagens com as mais diversas resoluções, para as mais diferentes aplicações. Imagens de amplas porções do planeta, principalmente para fins meteorológicos e estudos globais, até imagens de pequenas áreas da superfície, onde detalhes submétricos tornam-se identificáveis, são os

extremos de uma grande quantidade de sensores hoje disponíveis, sem contar com, pelo menos, mais uma dezena de satélites já programados para lançamento nos próximos anos, sempre com inovações que permitem alcançar resultados jamais imaginados pelos pesquisadores. Dentre esses novos satélites, inclui-se o CBERS 2, o segundo do acordo sino-brasileiro, lançado em outubro de 2003, cuja tecnologia permite o imageamento em três níveis de resoluções diferentes, com uma excelente relação custo-benefício.

No entanto, as técnicas envolvidas no Sensoriamento Remoto ainda permanecem pouco disseminadas em uma realidade distante para a grande maioria da população. Encastelado no nível superior, nos cursos de graduação e pós-graduação, é no de Geografia que o Sensoriamento Remoto tem maior presença como disciplina, e assim mesmo, em muitos casos é disciplina eletiva, ou optativa, o que reduz significativamente o número de estudantes que se familiarizam com esta tecnologia. Dados divulgados durante o XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, realizado em abril de 2003, em Belo Horizonte, expressam a realidade do Brasil em relação a esta disciplina, sendo mais problemático o panorama das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, por serem as que menos apresentam cursos em que a disciplina Sensoriamento Remoto é regularmente oferecida.

No tocante às publicações, o quadro não é melhor. Devemos registrar que, no Brasil, são muito recentes as iniciativas de se publicar livros sobre o assunto de forma a suprir as necessidades de nossos estudantes. As primeiras publicações são de Novo, de 1989 e Crósta, de 1992, permanecendo por um longo período como as únicas em língua portuguesa, o que caracteriza uma grande defasagem, principalmente se considerarmos que os primeiros satélites imageadores são do início da década de 70. Porém, o mais grave é que novas publicações só começaram a aparecer após o ano de 2000 (MOREIRA, 2001; FLORENZANO, 2003).

Estas constatações vêm reforçar a necessidade de se empreender esforços no sentido de disseminar o conhecimento sobre as técnicas envolvidas no Sensoriamento Remoto para que se possa ampliar o seu uso, o que requer novas estratégias como, por exemplo, a introdução destes produtos

na educação, em seus níveis mais básicos e, paralelamente, a disponibilização de novas publicações, contemplando as diferentes faixas etárias, de forma a levar a um universo muito mais amplo o conhecimento desta tecnologia, tornando-a de uso mais corrente, ampliando seu potencial de aplicação. Essa familiarização mais precoce deverá provocar um maior interesse pela disciplina quando do ingresso desses alunos na graduação, fato que poderá ser motivador de novas pesquisas, que potencialmente poderão gerar novos conhecimentos e, conseqüentemente, novas aplicações.

Entretanto, é necessário reconhecer a existência de uma grande dificuldade para se associar avanço tecnológico e práticas didáticas no ensino, nos níveis básicos da educação, fundamental e médio, englobando-se aí o ensino da Geografia. De uma forma geral, estas práticas ainda têm se caracterizado pela falta de dinamismo, muito calcadas nas aulas expositivas, com vistas à transmissão de conteúdos. Nesse aspecto, vemos ampliar a defasagem entre o que está ao alcance dos jovens, em termos tecnológicos, incorporados no seu dia-a-dia, e as práticas pedagógicas presentes na escola, fato que tem gerado uma grande desmotivação pelas aulas e, por extensão, pela vida escolar.

Em relação às dificuldades de se implementar mudanças nos níveis básicos da educação e as possíveis alternativas para se superar essas dificuldades, pode-se encontrar atualmente uma vasta literatura, com amplas discussões sobre o assunto, mas que acabam por ficarem restritas ao âmbito do ensino superior, permanecendo ainda distantes do universo da maioria dos professores do ensino básico. Muitas vezes o empenho da escola em proporcionar uma reflexão sobre as práticas didáticas não encontra respaldo entre os que mais deveriam refletir sobre suas práticas, sob a alegação de que toda a discussão teórica não se traduz em atividades de cunho prático; ou seja, para o professor que atua dentro da sala de aula, interessa a sugestão de atividades práticas que possam significar um avanço em relação ao discurso já tão desgastado.

Outro grave problema que se apresenta para a educação no Brasil atualmente, diz respeito às grandes dificuldades enfrentadas pelos professores

quanto ao desigual nível de desenvolvimento cognitivo que se observa nos alunos. Hoje convive-se na escola, em especial na pública, com alunos que passaram pelo sistema de aprovação automática, instituído pela nova LDB, para se contornar a questão da evasão escolar, mas que, por motivos de várias ordens, somente empurrou o problema para as séries seguintes; os alunos que chegam à quinta série do ensino fundamental, onde se inicia a atuação dos professores de Geografia, apresentam muitas deficiências em seu desenvolvimento, o que acaba gerando um problema ainda maior. As práticas didáticas tradicionais que ainda persistem, tanto no ensino fundamental como no médio, só conseguem atingir resultados com os alunos que estão bem desenvolvidos cognitivamente, apresentando-se totalmente inócuas para aqueles alunos que apresentam dificuldades na aprendizagem, levando-os a utilizarem somente o expediente da memorização, afastando a possibilidade de uma aprendizagem mais significativa.

A consideração de todos estes fatores foi aspecto decisivo e o grande motivador para o desenvolvimento da presente proposta. Ao mesmo tempo em que se vislumbra uma grande oportunidade para a introdução de novas tecnologias no ensino básico, a necessidade de se promover um amplo reconhecimento de uma tecnologia que o Brasil vem desenvolvendo cada dia mais, representando um alto custo para a sociedade que a financia, e, ainda, o reconhecimento de que tal tecnologia pode ser amplamente incorporada ao ensino, esbarra-se na constatação de que ainda existe uma grande resistência em se promover efetivas e necessárias mudanças nas práticas didáticas.

Nesse sentido, para que se possa avançar em direção a implementação de novas práticas que incluam os avanços tecnológicos é que se desenvolveu a presente pesquisa, em que são propostas algumas medidas que podem viabilizar a introdução do Sensoriamento Remoto no ensino básico.

Como ponto de partida, é necessário que publicações didáticas sobre o assunto se estendam a esse segmento, com uma linguagem de mais fácil assimilação, compatível com o novo público alvo. Em segundo lugar, que, aos materiais selecionados para uso com os alunos, sejam incorporados procedimentos didáticos mais interessantes e mais direcionados para o

desenvolvimento do aluno como ser pensante. Por meio destas medidas, espera-se atingir duas funções importantes e consideradas como o cerne na realização deste trabalho: (1) a de possibilitar, por um lado, a disseminação do conhecimento de uma tecnologia que, por ser muito cara, é interessante que se possa sempre obter uma maior otimização no uso de seus produtos, os quais vêm sendo sistematicamente colocados em disponibilidade de forma gratuita, e (2) que venha se somar às contribuições feitas no sentido de sugerir formas de se levar aos níveis mais básicos da educação um incremento de qualidade que hoje se faz tão necessário, dando ao professor condições de interferir positivamente no sentido de promover um maior desenvolvimento dos alunos, conferindo maior dinamismo às aulas, em especial às de Geografia, de forma a torná-las mais interativas e compatíveis com as necessidades observadas na sociedade atual.

### **3.2 Os reflexos da evolução tecnológica na educação**

É imperativo reconhecer que as transformações tecnológicas que vêm se impondo sobre a sociedade também apresentam nítidos reflexos na educação. Esse fato tem tornado as atuais práticas de ensino bastante ultrapassadas em relação ao nível de informação a que está submetido o aluno neste início de século.

Segundo Rigal (2000), a velocidade da mudança científica e tecnológica e a enorme quantidade de informação gerada por elas que é preciso processar, questionam a ênfase até então atribuída aos processos de instrução e transmissão que têm caracterizado a chamada educação tradicional. Pode-se observar pela Figura 2 que vive-se um momento de mudanças, que coloca a sociedade, entre o final do século passado e o início deste, no que Casttels (1999) chamou de “*época fronteira*”, na qual a informação passa a ser “*o capital mais cotado do novo século*” (p.81).

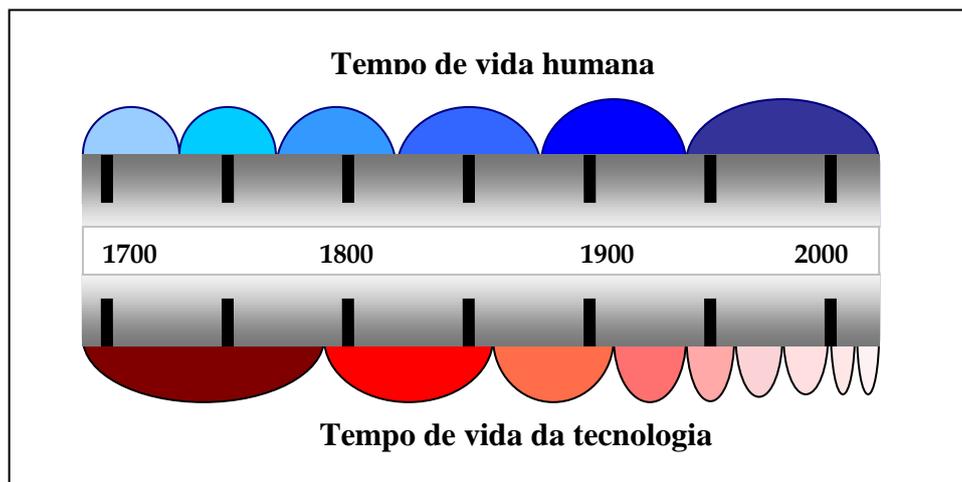


FIGURA 2: MUDANÇAS NO TEMPO DE VIDA – HUMANA E DA TECNOLOGIA (ADAPTADA DE TRIBUS, 2000)

Por outro lado, essas mudanças também têm impulsionado um grande esforço na busca de novas estratégias, que se mostrem mais condizentes com o panorama técnico atual. Em um tempo de transformações rápidas como o atual, torna-se cada vez mais premente encontrar-se formas de associar os avanços tecnológicos às novas necessidades criadas, e entre estas se encontra a reformulação das práticas pedagógicas, que, pela importância que assumem na formação de novos valores, novos talentos e mentes curiosas que se transformem em novos pesquisadores, não podem se colocar à margem das inovações, mas sim, devem tentar incorporá-las, também, de um modo rápido e eficiente.

As reformas na educação têm sido observadas no mundo todo como um fato geral. Mas, longe de serem um consenso, seus resultados vêm sendo avaliados e têm-se observado alguns avanços e muitos problemas.

### 3.2.1 Breve panorama das reformas da educação

No mundo todo, é muito amplo o número de estudiosos comprometidos em avaliar as atuais condições da educação. Os movimentos realizados para adequá-las às novas condições impostas pelas demandas da sociedade atual, abordam críticas e também sugerem caminhos possíveis que restabeleçam os valores pertinentes à educação e de cuja transformação depende a conquista

de uma maior igualdade entre os povos, diminuindo os níveis de exclusão a que se encontram submetidas significativas parcelas da população mundial, mesmo nos países de economia mais avançada.

Foge ao escopo deste trabalho realizar uma ampla discussão neste sentido, mas cabe apenas reunir elementos que respaldam as opções feitas no transcorrer desta pesquisa.

Sendo assim, não se pode deixar de sinalizar os esforços que vêm sendo feitos no sentido de desvendar o que foi o “discurso da modernidade”, que, segundo Rigal (2000), prefigurou a instituição escolar que, de forma inercial, chegou até nossos dias e experimenta hoje variadas tentativas de transformação e reforma, baseadas no reconhecimento de uma profunda crise.

Neste ponto pode-se concordar com Gomes (1996), quando analisa que  
*“se o novo deve periodicamente ser imposto no lugar do tradicional ou do antigo, o mecanismo primeiro desta substituição é a ruptura. É pela negação daquilo que existia, pela prova de sua inadequação, pelo desvelamento do tradicional, que o novo deve se afirmar. Assim, falar do moderno é também renovar continuamente um conflito, um debate”.* (p.49)

e os debates têm levado ao reconhecimento de que as mudanças não são fáceis de implementar.

Em um amplo trabalho de avaliação das reformas na educação empreendidas em países predominantemente anglófonos, Hargreaves *et al.* (2002) realizou um detalhado acompanhamento dos esforços e das dificuldades de adaptação dos professores. As mudanças implementadas pela reforma, como nos EUA, por exemplo, tiveram como base o estabelecimento de padrões, como livros didáticos centralizados e avaliações modificadas, que são exigidos de quase todos os estudantes. Esses padrões são impostos através de sistemas de responsabilidade e monitoramento que recompensam as escolas bem sucedidas e ameaçam de fechamento as que insistem em fraquejar. O autor relata as dificuldades encontradas pelos professores, muito embora a pesquisa tenha se realizado em um universo limitado, enfocando apenas aqueles professores identificados como sendo os mais francamente

comprometidos com as mudanças. Entre as principais dificuldades relatadas pelo grupo como representativas de uma realidade mais ampla, podem-se destacar as seguintes:

- A identificação pelos professores de que as necessidades dos adolescentes de hoje requerem maior flexibilidade do currículo, em contraposição aos padrões estabelecidos;
- A ênfase dada ao conhecimento especializado do conteúdo que não corresponde às necessidades dos adolescentes, levadas aos professores, que podem ser traduzidas em um currículo integrado e mais contextualizado, associando a aprendizagem à vida das pessoas;
- A identificação de que a padronização imposta externamente sobre os professores e estudantes surtia muito menos resultado em termos de motivação dos alunos do que a observação pelos melhores professores das necessidades prementes e variadas dos adolescentes, motivando os estudantes a definir, interpretar e a envolverem-se mais com o estabelecimento e a realização de padrões elevados de aprendizagem.

Chamam a atenção, também, algumas observações dos autores, como as destacadas a seguir:

- O currículo apressado – que faz com que as crianças sejam cada vez mais estimuladas à precocidade pelo cumprimento de uma vasta lista de conteúdos programáticos, fato que acaba por se tornar mais importante do que o próprio aprendizado.
- A exigente padronização – a desmotivação dos professores por práticas que não deixam espaço para suas escolhas, levando a um sentimento de desprofissionalização, o que vem reduzindo dramaticamente o recrutamento de recursos humanos para o ensino.
- A realidade constatada em vários dos países pesquisados de uma tendência de redução de recursos para as escolas públicas, somado ao desenvolvimento de sistemas quase mercadológicos de competição entre as escolas, em uma visível ampliação do abismo existente no aprendizado entre alunos de situação privilegiada e aqueles em desvantagem (em especial das minorias étnicas).

Para MacLaren (2000), hoje se impõe uma necessidade de olhar criticamente para essa pedagogia, de modo a torná-la

*“menos informativa e mais performativa, menos orientada para questionamentos de textos escritos e mais baseada nas experiências vividas pelos próprios estudantes.(...) em que se observe uma ética revolucionária multicultural (a que se vive nas ruas), mais do que reduzi-la à mera prática de leitura de livros-texto (ainda que a leitura de textos juntamente com outros textos, contra outros textos e sobre outros textos seja um bom exercício).”* (p. 138)

A amplitude dessa visão leva a observar a urgência da retomada do importante papel que a educação é chamada a desempenhar neste início de século, onde, paradoxalmente, as distâncias relativas entre os diversos países tende a se ampliar dramaticamente, e mesmo no interior de cada um deles. É nesse sentido que Giroux (2000) entende a prática pedagógica, como uma forma de prática social, a qual

*“surge a partir de certas condições históricas, contextos sociais e relações culturais, arraigada a uma visão ética e política que procura levar os estudantes além do mundo que já conhecem; a pedagogia crítica preocupa-se com a produção de conhecimentos, valores e relações sociais que os ajudem a adotar as tarefas necessárias para conseguir uma cidadania crítica e a ser capazes de negociar e participar das estruturas mais amplas de poder que conformam a vida pública”.*(p. 69).

E esta é uma ampliação necessária no mundo de hoje, cada vez mais caracterizado pela desigualdade social.

No âmbito da Europa, mas fora do mundo anglófono, também se encontram questionamentos a respeito do valor da chamada educação tradicional. Para Flecha (2000), nas instituições características dessa modernidade tradicional, o que se observa é a imposição de uma lógica, à qual se refere como sendo uma

*“lógica de interação burocrática que coloniza outras possíveis formas de interação, e a transmissão de conhecimentos é concebida a partir da*

*figura de um professor(a) que sabe aquilo que convém aos alunos, concebidos, por sua vez, como receptores do conhecimento”* (p. 29).

As mudanças necessárias estão sendo pensadas em termos de se adequar à educação um novo perfil, que corresponda às necessidades atuais e que deve basear-se na utilização das diferentes habilidades que contemplam o ser humano, de tal modo que permita sua participação mais ativa e de forma mais crítica e reflexiva na sociedade. Ainda segundo Flecha (*op.cit.*),

*“se pretendemos superar a desigualdade que gera o reconhecimento de determinadas habilidades e a exclusão daquelas pessoas que não têm acesso ao processamento da informação, devemos pensar sobre que tipo de habilidades estão sendo potencializadas nos contextos formativos e se com isso é facilitada a interpretação da realidade a partir de uma perspectiva transformadora”* (p. 32).

Na opinião de Imbernón (2000), os projetos escolares sugeridos para alcançar as mudanças necessárias têm se caracterizado por uma escassa implantação prática, por isso necessita-se aproximar a elaboração teórica da prática educativa das instituições escolares. Para tanto, há que se trabalhar no sentido de se implementar, na base das mudanças que devem impulsionar o futuro imediato, ao menos, quatro idéias, por ele chamadas de *idéias-força*, que é preciso continuar desenvolvendo e aprofundando durante os próximos anos:

1. Fortalecer os professores (as) para aumentar sua (auto)consideração;
2. Questionar a legitimação do conhecimento ou do discurso pedagógico oficial que se comunica nas instituições educativas, julgados estreitos e insuficientes para o próximo século, principalmente considerando o fracasso e a exclusão social que atinge as minorias étnicas e culturais;
3. Reconhecer que a instituição educativa já não possui um saber instituído inquestionável, mas que este inevitavelmente se expande no tecido social, e em função disto necessita da inter-relação e da participação de toda a comunidade, reconhecida como verdadeiro integrante do processo educativo, de modo a não excluir ninguém do direito à educação, à liberdade e à felicidade; e

4. Reconhecer que caiu por terra um dos mais importantes mitos da sociedade moderna, o da igualdade de oportunidades: a idéia de que todos os homens e mulheres têm as mesmas oportunidades e possibilidades de realizar suas ambições de acordo com suas capacidades. Para os poderes sociais predominantes, o sistema educativo perdeu importância, embora não a educação, mas esta se desenvolve fundamentalmente fora da escola. O desafio para o futuro consiste em encontrar novos componentes que voltem a legitimar um sistema educativo democrático. (p.80/81)

Como pode ser visto, estas idéias são as que permeiam a sociedade como um todo, podendo ser plenamente aplicadas a outras realidades, inclusive à realidade brasileira.

No caso da América Latina, Rigal (2000) destaca que a grande maioria dos documentos que dizem respeito às experiências de reforma educativa faz considerações sobre *“a profunda crise dos sistemas educativos, o relevante papel da ciência e da tecnologia no desenvolvimento produtivo e a preocupação em estender a educação e melhorar sua qualidade”* (p.183). No entanto, em sua análise, o autor destaca criticamente alguns grandes traços da reforma educativa como construção hegemônica, reproduzidos a seguir:

- A escola proposta pelo modelo está unilateralmente pensada em termos de eficácia e gera uma permanente confusão entre a noção de qualidade da educação, colocada como conceito teórico, e a de rendimento escolar, ao qual se referem habitualmente os instrumentos de medição daquela;
- Predomínio do modelo de racionalidade técnica na concepção do projeto curricular, com a concepção de que haveria uma relevância dos especialistas externos em seu papel de guias do planejamento educativo e a sua capacidade de controle sobre o processo pela avaliação externa;
- Os conhecimentos e os saberes transmitidos são propostos fundamentalmente como objetos assépticos de consumo cultural, não de apropriação crítica, que resulta, em contrapartida, um sujeito pensado como agente passivo, adaptado e adaptável;

- O viés economicista do neoliberalismo confunde cidadão com agente econômico, com cliente, com consumidor, confusão esta que expressa um profundo desprezo pela preocupação moderna com a cidadania, sua submissão ao mercado e uma redução da noção de democracia ao entendê-la como processo fundamentalmente econômico que se manifesta pelas escolhas do consumidor. (RIGAL, *op.cit.*, p. 185)

O resultado desta visão unilateral da educação, que o autor reputa como sendo “perverso”, por se colocar a serviço dos propósitos de manutenção ou ampliação das desigualdades sociais, resulta em um tipo de cidadania limitada, acrítica, freqüentemente fragmentada e apática, que culmina, nas palavras de Rigal “*como cidadania consumidora cultural, para um modelo que necessita de receptores passivos e individuais dos numerosos e heterogêneos fluxos de informação e de bens*”.(*op.cit.*, p.186)

Como se pode observar, não é neste panorama que as condições sociais podem se transformar, e, portanto, nenhuma mudança pode ser ainda comemorada.

### 3.2.2 As reformas no Brasil

Nesse quadro instalado, o caso do Brasil pouco foge à realidade latino-americana.

Em recente entrevista a respeito da educação no Brasil, o filósofo Ghiraldelli Jr. (2006), enfatiza que “*O sistema de ensino muda mais rápido do que a tecnologia*”, o que aparentemente pode ser visto como um paradoxo; no entanto se se considera o fato de que no Brasil muda-se a legislação, mas as mudanças não atingem de fato os objetivos a que se propõem, é possível que se possa pensar assim. Somos um país onde a moderna legislação não tem alcance na prática que deseja ver transformada.

Em dezembro de 1996, foi sancionada no Brasil a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, conhecida como nova LDB, depois de oito anos de discussão no Congresso Nacional. Em seu bojo trazia mudanças, porém já se

encontravam aquém do que deveria se constituir em uma consistente modificação de rumo para o século XXI.

Pode-se considerar que houve, sem sombra de dúvida, algumas inovações, mas os avanços foram pouco significativos; a preocupação mais geral se desviou da necessidade de se promover uma ampla discussão sobre as diretrizes, o que redundou, como já apontado para o quadro geral da América Latina, em preocupações voltadas mais para a administração do ensino e menos para a formação do docente; mais para a superestimação dos meios e menos para os fins da educação; mais com o chamado especialista do que com o educador. A reflexão sobre o ensino propriamente tem ficado em segundo plano (NISKIER, 1996, p.237). Esses fatos se refletem no trabalho dos professores de ensino básico, pois, segundo Ghiraldeli Jr. (*op.cit.*), a cada novo governo, se sucede uma nova proposta e uma nova capacitação, instituem-se formas de avaliação das instituições, dos alunos, porém, quando estes saem, não se procedem a avaliações para saber os resultados verdadeiramente alcançados no âmbito da sala de aula.

Ênfase foi dada a dois aspectos que ainda permanecem como grandes dúvidas para o setor: a aprovação continuada, que praticamente elimina do ensino fundamental a reprovação do aluno, e a avaliação do ensino promovido por meio de exames nacionais, tanto para o ensino médio como para o superior. No entanto, muitos problemas são verificados. Quanto ao primeiro, presenciamos uma transferência dos problemas de aprendizado para as séries subseqüentes, e quanto ao segundo, há evidências de que, os sistemas de avaliação não sejam adequados para se garantir uma mudança, em especial quando não há uma preocupação em implementar os pressupostos que geram a capacitação (NISKIER, *op.cit.*), e infelizmente, para a sociedade brasileira de uma forma geral, o parâmetro balizador da educação é o desempenho da escola frente ao vestibular.

Ainda assim, em meio a essa realidade, uma busca por mudanças de fato, já era anseio de parte dos professores que atuam na sala de aula, porquanto não é difícil se perceber que o nível de informação a que o aluno está acostumado, já desde as últimas décadas do século passado, é

caracterizado por uma velocidade e um alcance das informações jamais pensado. O mundo globalizado exige cidadãos cada vez mais preparados e as práticas de ensino não acompanharam essas mudanças. A imposição de novas necessidades se transformou numa busca por novas práticas que pudessem influir positivamente na qualidade do aprendizado. Embora esforços individuais possam ter alcançado algum sucesso, a verdade é que, de uma maneira geral, a grande maioria dos professores, sem encontrar uma solução eficiente, continua, ainda, em uma busca por práticas mais efetivas, mais condizentes com as sucessivas mudanças e com a velocidade que caracteriza a sociedade atual, o que pode ser computado como algo muito positivo, principalmente considerando-se as grandes dificuldades que ainda recaem sobre a educação no Brasil.

Várias pesquisas têm sido enfáticas em sinalizar a qualidade das mudanças que devem ocorrer, como as de Rigal (2000) para quem a educação, além de facilitar o acesso a uma formação baseada na aquisição de conhecimentos, deve permitir o desenvolvimento de habilidades necessárias na sociedade da informação, como, por exemplo, a seleção e o processamento da informação, a autonomia, a capacidade para tomar decisões, o trabalho em grupo, a polivalência, a flexibilidade, etc., Ainda segundo o autor,

*“Nós educadores devemos conhecer a sociedade em que vivemos e as mudanças geradas para potencializar não apenas as competências dos grupos privilegiados, mas também as competências requeridas socialmente, porém a partir da consideração de todos os saberes”* (p.25).

Outro estudioso da educação, Morin (2003) destaca que *“para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo é necessária a reforma do pensamento”*, e o autor identifica esta como sendo a questão fundamental da educação neste novo milênio (p. 35).

Belloni (1998) sintetiza as idéias sobre a importância da educação na sociedade atual em uma interessante consideração sobre dois aspectos por ela abordados como sendo fundamentais para a efetivação do processo de pós-modernidade, ao qual a escola é chamada a participar. Neste sentido, integrar

a escola ao universo da cultura pós-moderna significa constituir uma escola para todos, com qualidade, isto é, com tecnologia e com educação para o uso das mídias. Para a autora,

*“a escola do futuro tem de realizar a promessa de emancipação, pela integração de dois campos culturais: a educação e a comunicação, ambas estruturadas como espaços de luta entre grupos e interesses contraditórios, ambas importantes no processo de criação e transmissão da cultura”* (p. 8).

No entanto, salienta a autora que, no Brasil, a história desses dois campos mostra trajetórias muito diferentes: se no campo da comunicação observa-se um predomínio do setor privado, no qual as inovações técnicas são rapidamente incorporadas, no campo da educação, ao contrário, predomina a ação do setor público, no qual os investimentos têm sido sempre e historicamente insuficientes e o processo tende a resistir à mudança, especialmente às tocantes à incorporação de novas técnicas (Belloni, *op.cit.*).

No final da década de 90, o Ministério da Educação e Cultura, MEC, passou a fornecer diretrizes que pudessem nortear o processo de ensino-aprendizagem para os “desafios do novo milênio”, como forma de incentivar a melhoria da qualidade do ensino dos níveis fundamental e médio no Brasil. Essas diretrizes foram reunidas em publicações que ficaram conhecidas como Parâmetros Curriculares Nacionais, ou PCNs (Brasil, 1998 e 1999), aos quais foi dada ampla divulgação em toda a rede escolar brasileira. As publicações são enfáticas quanto à necessidade de mudanças e quanto à incorporação de novas tecnologias, recebendo, esta última, ênfase especial, sendo apresentada em um capítulo à parte, onde se destacam a sua importância e a necessidade da disseminação de seu uso nas escolas (BRASIL, 1998).

Embora enfaticamente sinalizado nos PCNs, a tão necessária incorporação da tecnologia pelas escolas, modificando as práticas didáticas, ainda sofre um atraso bastante perceptível, apesar desses produtos já serem consumidos pelas crianças, porém de forma bastante desigual. Belloni (*op.cit.*) ressalta que a escola de qualidade terá que integrar as novas tecnologias de comunicação de modo eficiente e crítico, não perdendo de vista os ideais

humanistas da modernidade, mas mostrando-se capaz de colocar a tecnologia a serviço do sujeito da educação - o cidadão livre, e não o contrário como se corre o risco, de se colocar a educação a serviço das exigências técnicas do mercado de trabalho, como já foi evidente no passado recente.

No entanto essa tarefa não tem sido fácil. A psicopedagoga Sônia Salomon (2000), por exemplo, salienta, a respeito da incorporação do uso do computador pelas escolas, que esse processo vem se constituindo como uma *necessidade que desestabiliza* e requer reposicionamentos que vêm sendo construídos a partir de erros, acertos, receios e resistências que, na maioria dos casos, ocorre quando a escola incorpora a informática, mas não reorganiza sua estrutura básica em função do novo, se limitando apenas a adicionar acriticamente o “instrumento físico” (p. 239). No entanto, a mesma autora afirma que este processo requer uma mudança de atitude não só da escola, mas do professor que vê modificado o seu papel na interação com o aluno, onde o objetivo educacional a ser perseguido frente a uma realidade que traz tantas informações e praticamente “bombardeia” o cidadão com símbolos, códigos, informações de todas as procedências e qualidades, não deve ser o de concorrência, quando o professor se limita a prover informação, mas sim o de atuar no sentido de favorecer “*a construção de um sujeito pensante que saiba realizar um verdadeiro trabalho de busca, observação, análise crítica, formação de conceitos e posicionamentos pertinentes à realidade*” (p.240).

Os fatos acima relacionados, observados para o ensino de uma forma geral, colocam em destaque o ensino da Geografia, onde se pode relacionar pelo menos duas razões principais. A primeira refere-se às mudanças ocorridas no âmbito da própria ciência geográfica, em especial nas últimas décadas do século passado, que devolveram ao espaço um renovado papel dentro das discussões a respeito das formas de organização e atuação da sociedade. A segunda, decorrente desta, é o reconhecimento de que este papel é o que habilita a disciplina Geografia, tanto no ensino superior quanto no ensino básico, a reafirmar sua importância na formação do cidadão pleno, instrumentalizando-o a ter uma nova percepção do espaço geográfico e de seu papel social, em um processo de conscientização que lhe permita um maior

poder de atuação dentro da sociedade. Também é bastante evidente o fato de que é na Geografia que as mudanças observadas, tanto no âmbito social quanto ambiental, se tornaram ainda mais nítidas.

### **3.3 A importância e o potencial do Sensoriamento Remoto na educação**

De grande importância para a Geografia, é a constatação de que o ritmo da sociedade neste início de século é marcado pela modernização que dinamiza ainda mais as questões ambientais bem como os fluxos de pessoas, capitais, mercadorias e, sobretudo, de informações.

Diante destes fatos e considerando as mudanças que são colocadas como necessárias para este novo momento da educação, como já visto, é importante que se estabeleça uma discussão sobre como dotar o ensino da Geografia de novas estratégias, que possibilitem trazer para a sala de aula ferramentas capazes de levar o aluno a construir seu conhecimento, a ser agente ativo no processo de ensino-aprendizagem, que permitam ao professor orientar o educando no seu desenvolvimento, levando-o a descobrir novas possibilidades de observação, de análise, de compreensão do espaço vivido, nas suas variadas escalas. Não se pode permitir que uma ciência tão rica como a geográfica, continue a ser passada como algo tedioso, e não se pode permanentemente lamentar que toda a produção científica realizada no nível superior esteja totalmente ausente do cotidiano das escolas de nível básico. Afinal, como bem colocado por Frémont (1980), *“se a Geografia é uma ciência, deve desenvolver-se na escola como uma atividade científica”*, e ainda, segundo Demo (1990), *todo professor deve ser um professor pesquisador*.

No entanto, a mudança nesta direção ainda é incipiente, como ressaltado por Lüdke (2002), ao analisar a questão da quase ausência da pesquisa no ensino básico. Assim, ainda há muito que se buscar para se encontrar formas de tornar o ensino prazeroso, como tem que ser quando se procura levar a um aprendizado que realmente faça a diferença para o aluno,

como algo que se acredita ter o potencial para fazer crescer no indivíduo, um cidadão consciente.

É neste contexto que pode ser entendido o potencial de utilização do Sensoriamento Remoto na educação como muito significativo, visto que ele apresenta-se como uma ferramenta que pode trazer um grande auxílio, não só para o ensino da Geografia, área que melhor pode se beneficiar com este recurso, mas que também, por sua forte característica multidisciplinar, pode ser incorporado aos conteúdos de outras disciplinas como a física, a matemática e as ciências biológicas, por exemplo, contribuindo para diminuir o que Morin (2003) considerou como uma *“inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave”* o fato de os saberes disseminados pelas escolas serem desunidos, divididos e compartimentados, enquanto se observa que *“as realidades ou problemas se apresentam cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários”* (p. 36).

Em todos os níveis, desde o fundamental até o médio, a utilização de fotografias aéreas e de imagens de satélite pode representar um grande avanço no sentido de implementar uma melhoria na qualidade do ensino como um todo, e em especial na Geografia, na medida em que se mostra capaz de imprimir o dinamismo necessário ao estudo do espaço geográfico e capaz, ainda, de solucionar um dos grandes problemas em que se esbarra o ensino da Geografia que é a falta de maturidade dos alunos diante de situações que requeiram um grau acentuado de abstração como o estudo através de mapas. As imagens de satélite apresentam uma larga vantagem em relação a essa e a outras dificuldades.

Primeiro, porque apresentam um grau de abstração muito menor quando comparadas aos mapas tradicionais, principalmente quando considerado o uso de fotografias aéreas ou imagens de grande resolução espacial de áreas familiares aos alunos, que facilmente conseguem reconhecer lugares, feições, proporcionando observações mais claras e, portanto, mais elucidativas. Embora a imagem não seja formada por símbolos e não possua uma legenda,

ela apresenta uma forte correlação com a verdade terrestre e pode muitas vezes até mesmo facilitar o trabalho posterior com os mapas.

Segundo, os mais novos sensores em operação produzem imagens tridimensionais, nas quais a observação do relevo, por exemplo, é bastante facilitada, permitindo um nível de compreensão muito mais imediato; outra grande vantagem da utilização das imagens de satélite está em permitir um acesso a informações constantemente atualizadas, o que os mapas existentes na maioria das escolas nem de longe conseguem apresentar. Esta vantagem possibilita, ainda, que, utilizando-se de séries históricas, se possa estudar as modificações do espaço a partir da observação dessas mudanças, o que é muito mais eficaz que analisá-las somente a partir da leitura de livros didáticos. Essa dimensão é passível de ser atingida a partir do momento em que se coloca para o educando a possibilidade de realizar comparações entre imagens mais recentes e mais antigas. A partir das comparações o aluno pode “ver” esse espaço geográfico atualizado, observando-o, comparando e identificando suas transformações, o que causa uma grande impressão nos alunos e, a partir dos dados coletados por meio destas observações, pode-se criar a necessidade de se questionar, analisar e refletir sobre como a realidade se apresenta. Um exemplo de como o impacto causado por essa possibilidade de observar as mudanças na superfície terrestre pode ser muito esclarecedor é a utilização deste poderoso recurso na confecção de um Atlas, pela Unesco, intitulado “*One Planet, Many People – Atlas of Our Changing Environment*” (UNEP, 2005), onde a comparação entre imagens da mesma área, com intervalo de tempo de até 30 anos, é amplamente explorada, com um magnífico efeito visual.

Outro fator que pode ser citado a respeito das imagens orbitais, é que apesar de serem relativamente recentes, hoje elas estão cada vez mais presentes nos mais diversos meios de comunicação, sendo o melhor exemplo o sucesso do aplicativo *Google Earth*, onde é possível observar a superfície terrestre desde a escala mundial até a escala local, o que contribuiu para que este *site* se tornasse muito popular entre os internautas, obtendo uma disseminação surpreendente para as imagens orbitais, destacando-se por sua

versatilidade, rapidez e variados níveis de resolução, além da grande beleza que caracteriza este tipo de imagem.

Vale observar que, tanto em um exemplo como em outro dos citados, encontram-se diferentes formas de disponibilização dos produtos de sensoriamento remoto, que podem ser encontrados na forma analógica, como, por exemplo, nos Atlas mais modernos, como também na forma digital, mais comum, disponibilizados por meio de *sites* especializados.

Com todo este instrumental disponível, o professor, ao saber explorá-lo, pode orientar o aluno em diferentes observações, de modo a levá-lo a construir seu conhecimento sobre o espaço e a discutir sobre as relações sociais, políticas e econômicas que nele se estabelecem. O estudo, dessa forma, seja em termos morfológicos, de vegetação, de utilização do solo urbano ou rural, relacionado à sua dimensão econômica e/ou política, terá como ponto de partida todo um questionamento formulado a partir do que se observou no espaço concreto, em uma busca permanente pelas relações que permearam a sua constituição ao longo do tempo.

### 3.3.1 O Sensoriamento Remoto no ensino básico – as iniciativas já existentes

Algumas iniciativas no sentido de implementar a utilização desta tecnologia no ensino dos níveis fundamental e médio, já vêm de algum tempo, principalmente nos países mais desenvolvidos. Na Europa, alguns exemplos podem ser citados como o caso da Grã-Bretanha, onde, segundo Mather (1992), o uso do sensoriamento remoto tomou grande fôlego quando a Geografia passou a ser disciplina fundamental no Currículo Nacional elaborado pelo governo britânico no final da década de 80, para alunos do grupo de 7 a 16 anos de idade. O sensoriamento aparece no currículo escolar da Geografia de diversas maneiras: primeiro, pela necessidade das escolas de ensinar elementos de Geografia física, o que tem levado ao uso de receptores de satélites meteorológicos, por apresentarem um custo menor, com uso de

computadores pessoais. Muitas escolas já têm a capacidade de receber imagens dos satélites Meteosat, NOAA e Meteor e visualizá-las em tempo real. Segundo, pela ênfase no estudo do meio ambiente, que tem dado aos professores de Geografia a oportunidade para o uso de imagens Landsat e SPOT em estudos, por exemplo, de poluição costeira, desflorestamento e dinâmica de ocupação do solo.

Os problemas relatados na implementação da tecnologia eram de duas naturezas: os relacionados ao material disponível e à questão de formação dos professores. Quanto ao aspecto material, esforços têm sido feitos por entidades como *The Remote Sensing Society*, financiadas pelo *National Remote Sensing Centre*, no sentido de fornecer imagens a um custo relativamente baixo. Quanto à formação dos professores, a questão tem sido resolvida com a criação de grupos de trabalho dentro do Departamento de Educação, para estudar a situação, e também com um intercâmbio com professores universitários que aconselham as escolas locais sobre os métodos de ensino, disponibilidade de material etc. Também em outras regiões do Reino Unido, o uso do sensoriamento remoto está incluído no Currículo Nacional tanto de Ciências como no da Geografia desde o início da década de 90, onde, segundo White (1992), a obtenção de recursos estava gradativamente deixando de ser um fator limitante. O autor também observa que os sistemas de recepção de imagens Meteosat e NOAA/AVHRR, com base em microcomputadores, gozam de grande popularidade nas escolas, apesar das diferenças regionais ainda serem significativas.

Ainda na Europa, pode-se citar, também, o exemplo da Espanha, que, segundo Chicharro e Vega (1992) tem realizado várias experiências com o uso de imagens de satélite no ensino da Geografia, com crianças na faixa etária de 8 a 14 anos, com grande sucesso. Também aqui o maior problema para sua difusão se referia à questão material, em função do elevado preço das imagens. Este fator tem sido contornado pelo esforço de vários organismos que, desejando a difusão destes produtos, têm editado grandes séries de ortoimagens e mosaicos de imagens, em diferentes escalas, combinações de cores e datas que têm barateado os custos de produção e venda. Embora com

perda de qualidade os produtos servem aos fins pedagógicos a que se propõem. Os autores também enfatizam o uso da interpretação visual de imagens analógicas, tanto pelo custo quanto por dispensar maiores investimentos em equipamentos e operadores.

Na França, a experiência de introdução do sensoriamento remoto para estudantes do ensino secundário, com idades variando entre 15 e 16 anos, teve início com o estabelecimento de um programa de parceria entre a Educação Nacional Francesa e o Centro Nacional de Estudos Espaciais – CNES, já em 1983, sendo seu objetivo o trabalho pluridisciplinar, envolvendo as Ciências Físicas, Ciências Naturais, História e Geografia. Este programa se estendeu por todas as Comunidades Autônomas em 1987, quando os professores treinados no uso desta tecnologia trabalhavam na formação dos demais professores, possuindo um caráter eminentemente prático, já que antes disso o sensoriamento remoto era visto de forma teórica e bastante superficial. A ênfase foi dada ao estudo com imagens do satélite SPOT, gerando a construção de materiais apropriados aos estudantes e mais tarde se estendendo ao uso de imagens do satélite Meteosat (COLIN, CHATILLON, 1992).

Nos Estados Unidos, a NASA, uma das mais importantes agências espaciais do mundo, vem mantendo vários projetos educacionais voltados para todos os níveis da educação, como parte de seu Planejamento Estratégico, com acesso facilitado através da Internet e de outros recursos didáticos, como vídeos e CD-ROM, numa tentativa de colocar ao alcance dos alunos a tecnologia e a informação, com o objetivo de motivar e despertar o interesse de crianças e jovens pela pesquisa. Somente para exemplificar, podemos mencionar um dos resultados destes projetos, que foi apresentado no X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, ocorrido em abril de 2001, em Foz do Iguaçu, Paraná. Trata-se de um duplo CD-ROM voltado para o ensino do Sensoriamento Remoto no nível básico de ensino, elaborado pela *Indiana State University*, nos Estados Unidos da América, sob convênio com a NASA (MAUSEL *et al.*, 2001). A elaboração deste CD-ROM teve como objetivo a disseminação do Sensoriamento Remoto nestes níveis, onde os alunos tinham

contato com os aspectos mais gerais do sensoriamento, em um primeiro CD, e exemplos aplicados em áreas amplamente conhecidas pelos alunos, como os *Everglades* na Flórida, no segundo CD. Após a sua divulgação no Brasil, foram feitos esforços no sentido de se fazer um desdobramento deste trabalho, criando um CD-ROM, nos mesmos moldes, para o Brasil, utilizando como exemplo de aplicação a Amazônia, em uma parceria da NASA e *Indiana State University* com o INPE, cujo resultado foi divulgado durante o XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, em abril de 2003, em Belo Horizonte (DIAS, 2003).

Também é nos Estados Unidos que as iniciativas no sentido de se utilizar a tecnologia de Sistema de Informação Geográfica - SIG, nos níveis elementares da educação estão mais avançadas. Os SIGs podem ser definidos como poderosos instrumentos para armazenar e manipular dados de diversas naturezas, incluindo os adquiridos por meio do Sensoriamento Remoto. Pode-se dizer que, desde o início da década de 1990, há centros de estudos formados por universidades que, em parceria com as principais empresas fornecedoras de softwares nessa área, vêm tratando de divulgar, através de cursos direcionados ao nível elementar e secundário de ensino, as vantagens de utilização de SIGs na educação. É o caso do *National Center of Geographic Information and Analysis* – NCGIA, um consórcio formado entre as Universidades da Califórnia, em Santa Bárbara, Universidade Estadual de Nova York, em Buffalo, Universidade do Maine, e o *Center for Image Processing in Education* (CIPE), organização educacional sem fins lucrativos, que promove workshops e desenvolve material instrucional utilizando processamento de imagens e tecnologia de SIG para o ensino de ciências, tanto naturais como sociais, da matemática e de tecnologia. Nas páginas da Internet do NCGIA, e também de empresas como a ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), com acesso ao CIPE, por exemplo, pode-se encontrar pacotes de exercícios para serem utilizados em laboratórios de informática, utilizando dados de sensoriamento remoto, censos demográficos e outros, e ainda, várias publicações sobre o assunto.

Outra instituição preocupada em divulgar o sensoriamento remoto para o ensino básico é a agência espacial canadense, *Canada Centre for Remote Sensing, Natural Resources Canadá*. Através de um portal na Internet (<http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>), o projeto denominado “*watching over our planet from space*” disponibiliza para os professores, materiais prontos para serem impressos e utilizados em sala de aula, contendo imagens e uma grande variedade de exercícios. Alguns desses materiais foram, inclusive, traduzidos e adaptados para utilização no projeto piloto desta pesquisa e podem ser vistos, em parte, no Anexo 1.

### 3.3.2 As iniciativas no Brasil

No Brasil, o uso do sensoriamento remoto nas escolas tem sido fomentado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, que tem despendido grande esforço no sentido de disseminar a utilização desta tecnologia como recurso didático em escolas públicas e particulares, através do Programa Educa SeRe e de cursos oferecidos aos professores e voltado para as questões ambientais. Dentro destes programas foram criados vários projetos que tratam, principalmente, da elaboração de material para o ensino do Sensoriamento Remoto; dentre estes, podemos destacar o Projeto Educa SeRe III – Elaboração de Carta Imagem para o Ensino de Sensoriamento Remoto, que tem por objetivo criar séries de cartas imagens, abordando várias aplicações de sensoriamento remoto na área de recursos naturais, objetivando formar uma coleção para ser utilizada como material didático. Estas cartas estão sendo produzidas separadamente, de forma seriada. Os objetivos específicos deste projeto são:

*“disponibilizar, a baixo custo, para a comunidade em geral, dados de sensoriamento remoto dedicado à área de recursos naturais; difundir o uso de dados de sensoriamento remoto como recurso didático, nas disciplinas de Ciências e Geografia; tornar acessível, de forma ampla e a baixo custo, material didático para o ensino de sensoriamento remoto e de recursos naturais”* (SAUSEN *et al.*, 2001).

Atualmente pode-se encontrar na página do projeto Educa SeRe na Internet, trabalhos relacionados ao uso do Sensoriamento Remoto e do Geoprocessamento na educação básica, fruto de pesquisas já efetivadas, cujos dados se encontram disponíveis para *download*.

Além desta iniciativa, o INPE, oferece por meio da Divisão de Sensoriamento Remoto, curso destinado a professores de todas as disciplinas do ensino fundamental e médio da rede pública e particular de todo o país, no período das férias escolares de julho, desde 1998. O objetivo principal é

*“difundir o uso do sensoriamento remoto como conteúdo e recurso didático nas escolas. (...) A capacitação dos professores envolve a preparação de material didático, orientação e acompanhamento na elaboração dos projetos escolares, geralmente voltados para o estudo de questões ambientais locais, e avaliação dos resultados obtidos.”*  
(FLORENZANO, 2003, p. 775-776).

O curso tem duração de 40 horas e inclui tópicos como Fundamentos de Sensoriamento Remoto; Principais Satélites; Aplicações do Sensoriamento Remoto; Cartografia; Interpretação de imagens; Atividades com imagens e mapas; Trabalho de campo; Geoprocessamento; Sensoriamento Remoto e Educação. (FLORENZANO, *op.cit.*). A avaliação feita com relação a esses cursos e sua adequação aos projetos pedagógicos das escolas que participaram foi muito positiva, segundo Santos (2002).

Outro fato que pode ser mencionado para enfatizar a importância da introdução do Sensoriamento remoto no ensino, foi apresentado em maio de 2001, quando ocorreu em Maringá o IV Colóquio de Cartografia para Escolares, que se colocou também como o I Fórum Latino-americano, em que, apesar da ênfase maior ter-se dado para a Cartografia, alguns trabalhos apresentados discutiam formas de utilização do Sensoriamento Remoto no ensino. Somente a título de exemplo, pode-se citar um trabalho que tratou especificamente da avaliação de uma aplicação de imagens de satélite no ensino fundamental, desenvolvido pela Universidade Estadual de Maringá, com alunos de 6ª a 8ª série de diferentes colégios, cujos resultados mostraram que

*“(os alunos) conseguem ser estimulados a pensar sobre a imagem de satélite enquanto conteúdo de informação a respeito dos fenômenos que nela ocorrem, a ponto de reconhecerem e identificarem objetos e descreverem, por exemplo, o relevo de uma porção da imagem tornando esse produto passível de ser utilizado nas séries estudadas” (SANTIL, 2001, p.18).*

Outros trabalhos, relacionadas ao Sensoriamento Remoto, apresentados naquele evento tratavam de experiências feitas no ensino fundamental com o uso das imagens dirigido para o estudo do meio ambiente (GOMES *et al.*, 2001; CRISCUOLO, LOMBARDO, 2001) e no ensino da Cartografia (MELO *et al.*, 2001).

Deve-se destacar, também, como evidência do esforço do INPE no incentivo à disseminação da tecnologia do Sensoriamento Remoto, a criação de uma sessão exclusiva para a educação a partir do IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, em 1998, que até então se constituía em um fórum eminentemente técnico voltado para as aplicações científicas do Sensoriamento Remoto. Neste evento, ficou evidente que ainda há muito que fazer nesta área, pois foram poucos os trabalhos apresentados relacionados à educação, o que se repetiu na seção do X Simpósio, em Foz do Iguaçu, em 2001, no XI, em Belo Horizonte, em 2003 e no XII, em Goiânia, em 2005. Porém, deve-se registrar que o número de trabalhos nesta área foi se tornando progressivamente maior, não mais se restringindo ao nível superior como observado em 1998.

Outro evento apoiado pelo INPE, mas realizado em nível internacional, com apoio do SELPER – Sociedade de Especialistas Latino-americanos em Sensoriamento Remoto, especificamente voltado para a educação em Sensoriamento Remoto é a Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no âmbito do Mercosul, que já apresentou sua quinta edição em 2005, onde são apresentadas as várias iniciativas em todos os níveis de ensino desde o fundamental até a pós-graduação. Mais uma vez se observa que a maioria absoluta dos trabalhos relativos ao ensino básico, apresentados durante esses eventos específicos, trata do uso do Sensoriamento Remoto no estudo das

questões ambientais (CARVALHO, 2004; PRESTES E MELLO, 2004; HIPOLITO E CARVALHO, 2004; LIMA, 2005; GARCIA, 2005 entre outros), onde inegavelmente está sua maior contribuição. Porém, são muitos os aspectos, dentro do ensino da Geografia, que podem ser amplamente beneficiados pela visão a partir do espaço geográfico, o que remete à revisão da questão do espaço na Geografia, ainda que de forma breve.

### **3.4 A importância do espaço na Geografia**

O espaço sempre teve um papel de grande relevância na Geografia, mas com diferentes ênfases ao longo de sua história. Em alguns momentos, esse papel foi superdimensionado, nas análises sociais, dando origem ao determinismo geográfico, no âmbito da Geografia Tradicional. Já em outros momentos, teve seu papel reduzido, perdendo sua primazia pela ênfase dada ao tempo, dentro das análises geográficas sob a visão do materialismo histórico dialético, já no âmbito da chamada Geografia Crítica. Porém, trabalhos recentes têm se dedicado a resgatar a importância do espaço para a análise social, ainda que tenham se colocado de forma um pouco tímida, talvez pelo receio de se verem identificados erroneamente como defensores de um “neodeterminismo”. Esse temor, no entanto, deve ser descartado, pela evidência da importância da análise do espaço na dimensão social, principalmente em decorrência das mudanças significativas que se deram dentro do próprio capitalismo, permitindo sua incansável reprodução.

Sendo assim, a partir da década de 70, o espaço reaparece como conceito-chave da Geografia; primeiramente, ainda de forma acessória, dentro da Geografia Quantitativa, e logo depois, em uma espécie de reafirmação dentro da Geografia Crítica, quando então se trava um importante debate a respeito da ausência, ou da presença implícita, do espaço na obra de Marx, de onde surgiram significativas contribuições no sentido de se resgatar a importância do espaço “*entendido como espaço social, vivido, em estreita correlação com a prática social*” (Lefévre, apud CORRÊA, 1995). A concepção de espaço como “*essencialmente vinculado com a reprodução das*

*relações sociais de produção*” dada por Lefébvre, marca profundamente os geógrafos que adotaram o materialismo histórico e dialético como paradigma (CORRÊA, 1995). Para Soja (1993), a contribuição de Lefébvre em *La Production de l’Espace*, de 1974, foi o nascedouro da principal reconceituação da teoria social crítica pós-moderna, que avançou nos anos oitenta, quando se passou a considerar que “*as relações sociais de produção só têm existência social na medida em que existam espacialmente; elas se projetam num espaço, inscrevem-se num espaço enquanto o produzem*” (Lefébvre, apud SOJA, *op.cit.*, p. 156).

A presença do espaço na análise marxista também foi buscada por David Harvey, que pode ser considerado o precursor do materialismo histórico-geográfico, na medida em que este enfatiza a existência de uma dialética espacial, tão importante quanto a temporal, na elaboração de uma análise social crítica. Na introdução de seu livro *Justiça Social e a Cidade* (1980), Harvey faz interessantes considerações sobre a natureza do espaço, onde ressalta o fato de que não há uma só forma de se ver o espaço, mas formas diferentes de analisá-lo de acordo com as circunstâncias. Segundo este autor, o espaço pode ser tomado como sendo absoluto, como uma “coisa em si mesmo”, com uma existência independente da matéria, possuindo, então uma estrutura que se pode utilizar para classificar ou para individualizar fenômenos; se tomado como relativo, esse espaço pode ser entendido como uma relação entre objetos, cuja existência se vincula à existência dos próprios objetos e às relações entre eles. Há, ainda, uma outra acepção de espaço, este chamado pelo autor de relacional, no qual o espaço é tomado como estando contido em objetos, no sentido de que “*um objeto existe somente na medida em que contém e representa dentro de si próprio as relações com outros objetos*” (HARVEY, *op.cit.*, p. 5).

A forma de análise que o autor utiliza em seu trabalho, que retrata a questão urbana, adota um princípio bastante interessante, a partir do qual ele define que “*o espaço torna-se o que fazemos dele durante o processo de análise*” (p. 5). Nesta perspectiva, entende-se que o espaço não é nem absoluto, nem relativo ou relacional em si mesmo, podendo transformar-se em

um ou outro, dependendo das circunstâncias. Ainda, segundo Harvey, “o problema da correta conceituação do espaço é resolvido através da prática humana em relação a ele (...) A relação de propriedade, por exemplo, cria espaços absolutos... o movimento das pessoas, bens, serviços e informações têm lugar num espaço relativo” (op.cit., p. 5), ou seja, as diferentes práticas humanas é que vão estabelecer os diferentes conceitos de espaço.

Na obra de Milton Santos, em parte influenciado pela de Lefévre, também se pode encontrar uma grande contribuição na concepção do espaço social, onde o autor estabelece o conceito de formação sócio-espacial, que se deriva do conceito de formação sócio-econômica. Segundo Milton Santos “os modos de produção tornam-se concretos numa base territorial historicamente determinada (...) as formas espaciais constituem uma linguagem dos modos de produção” (SANTOS, 1977, apud CORRÊA, p. 26). Esta visão do espaço é que permite considerar que sociedade e espaço não podem ser vistos como coisas separadas, mas sim como uma formação sócio-espacial, visto que

*“para estudar o espaço, cumpre apreender sua relação com a sociedade, pois é esta que dita a compreensão dos efeitos dos processos (tempo e mudança) e especifica as noções de forma, função e estrutura, elementos fundamentais para a nossa compreensão da produção do espaço”.*(SANTOS, 1985, p. 49).

Por outro lado, pode-se verificar, também na obra de Milton Santos, uma ênfase ao cuidado de não se separar o espaço concreto da realidade social que lhe dá sentido, sob o perigo de se tomar a aparência pela essência, segundo o autor,

*“a importância que desejamos ver reconhecida ao espaço na evolução das sociedades não nos deve deixar levar a uma autonomia do conceito, à separação e independência de seu estudo no interior da ciência e da sociedade (...)Para desmistificar o espaço, é preciso levar em conta dois dados essenciais: de um lado a paisagem, funcionalização da estrutura tecnoprodutiva e lugar da reificação; de outro lado, a sociedade total, a formação social que anima o espaço. Assim desmistificamos o espaço e o homem”.*(SANTOS, 1996, p. 217)

É, também, em um trabalho mais recente de Milton Santos (1998) que se pode encontrar a clarificação da relação entre a prática humana e o espaço, relação observada nas obras de Lefébvre e de Harvey, e que foram citadas anteriormente. Para Milton Santos, a técnica é a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou entre o homem e o meio, e ele a define como sendo *“um conjunto de meios-instrucionais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço”* (SANTOS, 1998, p. 25). Neste sentido, deve-se entender que a técnica passa a ser vista como uma constituidora do espaço e do tempo, e é também através dela que se passa a perceber o espaço e o tempo, pois, de acordo com o autor,

*“as técnicas participam na produção da percepção do espaço, e também da percepção do tempo, tanto por sua existência física, como pelo seu imaginário. O espaço se impõe através das condições que ele oferece para a produção, para a circulação, para a residência, para a comunicação, para o exercício da política, para o exercício das crenças, para o lazer e como condição de ‘viver bem’. (...)O mesmo espaço pode ser visto como o terreno das operações individuais e coletivas, ou como realidade percebida. O operacional e o percebido têm a técnica como origem”* (SANTOS, *op.cit.*, p. 45).

Portanto, pode-se dizer que é através das técnicas que as práticas humanas conferem materialidade ao espaço, ou como melhor colocado por Santos (1996), *“a cada lugar geográfico concreto corresponde, em cada momento, um conjunto de técnicas e de instrumentos de trabalho, resultado de uma combinação específica que também é historicamente determinada”* (p.46).

É dentro desta visão que se pode buscar uma análise geográfica a partir das imagens de satélite, com atenção para o fato de que ao mostrar o espaço concreto, elas permitirão não uma percepção imediata do espaço geográfico, mas sim uma motivação para se remeter à necessidade de se proceder ao desvendamento das técnicas que permitiram sua constituição.

Dessa forma, vemos que o espaço, ao assumir uma nova posição de destaque dentro da Geografia, pode ser também melhor explorado, assumindo maior importância dentro do ensino da Geografia.

### 3.4.1 A importância do espaço para o ensino básico da Geografia

Para o ensino da Geografia, e especialmente, para a proposição de uma metodologia com a utilização de produtos do Sensoriamento Remoto e do Geoprocessamento como ferramentas principais, enfatizar o estudo do espaço geográfico assume uma grande importância, na medida em que é a partir dele que se dará o início de um processo desencadeador de questões a serem respondidas, não só com referência aos aspectos físicos da Geografia, mas também, às questões relativas aos aspectos humanos.

Assim, a tendência em se ver um interesse renovado por parte dos geógrafos em explorar as relações entre processos sociais e forma espacial pode ser amplamente estendido ao ensino básico da Geografia, numa contribuição para a formação do cidadão consciente de seu papel dentro da sociedade.

Essa visão do espaço, como já enfatizado por Soja (1993), surge das considerações de Lefévre, para quem

*“o espaço socialmente produzido (essencialmente, o espaço urbanizado do capitalismo tardio, mesmo no campo) é onde se reproduzem as relações dominantes de produção. Elas são reproduzidas numa espacialidade concretizada e criada, que tem sido progressivamente “ocupada” por um capitalismo que avança, fragmentada em pedaços, homogeneizada em mercadorias distintas, organizada em posições de controle e ampliada para a escala global” (p. 115).*

A percepção desses fatores torna-se primordial dentro do ensino da Geografia, pois, ao incentivar nos alunos a reflexão acerca destas questões, poderá contribuir para a realização de um projeto moderno de educação, que deve tratar de situar o cidadão, capacitando-o para um entendimento mais crítico a respeito das formas como se organiza a sociedade em que vivemos, em especial nas suas contradições, pois, como bem colocado por Damiani (2001, p. 48), é a produção do espaço, *“envolvida nas regras do mercado, nos*

*termos do desenvolvimento da indústria e nas táticas do Estado*” o pressuposto para a compreensão das contradições.

Aqui, vale a pena citar, novamente, a contribuição de Harvey (1980) para a valorização do espaço, visível na sua análise urbana, onde ele formula o conceito de “imaginação geográfica”, que pode assumir grande importância para promover uma atualização no que deve ser hoje o ensino da Geografia, despertando no aluno essa visão que, segundo o autor “*habilita o indivíduo a reconhecer o papel do espaço e do lugar em sua própria biografia; a relacionar-se aos espaços que ele vê ao seu redor e a reconhecer como as transações entre indivíduos e entre as organizações são afetadas pelo espaço que os separa*” (*op.cit.*, p. 14). É a partir desse conceito de “imaginação geográfica”, que Harvey propõe que se entenda a cidade (e mesmo quando se trata da área rural já tão impregnada pelas relações capitalistas de produção), numa tentativa de compreender para poder lidar com toda a complexidade decorrente do processo social e dos elementos da forma espacial, conceitos de fundamental importância para o ensino da Geografia que devem ser também incorporados à educação básica.

Dentro desta concepção, a observação de como se acha organizado o espaço, em sua materialidade, fornece elementos para que se proceda a toda uma formulação de indagações, que devidamente mediadas pelo professor e também pesquisadas nas várias fontes adicionais, procurarão responder às questões que dizem respeito às formas como se dão as relações dentro da sociedade, como esta se apropria do espaço e reproduz seus conflitos, as condições de produção e as classes sociais.

Outros argumentos que podem ser utilizados para justificar a análise com base na observação do espaço, por meio da utilização de imagens de satélite, podem ser encontrados no trabalho de Soja (1993), com relação ao espaço urbano, como destacado no trecho a seguir:

*“(a partir da década de 70) a cidade passou a ser vista não apenas em seu papel distintivo de centro de produção e acumulação industrial, mas também como o ponto de controle da reprodução da sociedade capitalista em termos de força de trabalho, da troca e dos padrões de*

*consumo(...). Deu-se grande atenção não somente às contradições no local de trabalho (o ponto de produção), mas também ao conflito de classes em torno da habitação e do meio ambiente construído, à prestação e à localização dos serviços públicos pelo Estado, ao desenvolvimento econômico das comunidades e bairros,... e a outras questões que giravam em torno de como o espaço urbano era socialmente organizado para o consumo e a reprodução” (p.118).*

Ainda em outro trecho, o autor se refere, de forma mais explícita, à importância da relação entre o espaço físico, observável, e os processos sociais:

*“Os processos físicos e biológicos afetam a sociedade, não importa quanto sejam socialmente mediados, e a vida social nunca está inteiramente livre de choques restritivos como o desgaste físico da distância. A marca dessa ‘primeira natureza’ não é ingênua e independentemente dada, entretanto emerge da aplicação organizada e cumulativa do trabalho e do conhecimento humanos (...) No contexto da sociedade, a natureza, como a espacialidade, é socialmente produzida e reproduzida, apesar de sua aparência de objetividade e separação. O espaço da natureza, portanto, está repleto de política e ideologia, de relações de produção e da possibilidade de ser significativamente transformado” (op.cit., p. 148).*

Ainda com relação ao ensino da Geografia e à necessidade de sua reformulação, encontramos argumentos a favor desta redescoberta do papel do espaço na contribuição de Frémont, quando este, já em 1980, se referindo à Geografia como ciência do espaço, destacava que *“a descoberta do mundo não pode permanecer no estágio de uma simples percepção, mesmo prolongada por uma descrição”* (p. 259). Trata-se de um consenso geral a concordância de que esta prática já não é mais condizente com o nosso tempo. Então, pode-se afirmar que, com certeza, cabe à Geografia modernamente o papel de fazer com que o indivíduo aprenda a pensar, concordando mais uma vez com Frémont (*op.cit.*), quando este enfatiza que *“pensar o espaço que se*

*descobre, ou se descobriu, quer dizer decompor as suas múltiplas relações e inter-relações, captar as suas estruturas”* (p. 260).

Portanto, não se pode negar a contribuição que a tecnologia do Sensoriamento Remoto pode trazer para o ensino, na medida em que contribui para o desenvolvimento da capacidade de construir uma concepção de mundo através da representação espacial dos processos sociais e ambientais, pois se trata de uma ferramenta que se encontra na confluência entre o espaço concretamente dado, que pode se estabelecer como o ponto de partida para o estudo do espaço geográfico, e a reflexão a respeito dos fatores que lhe impõem uma determinada organização.

O que se torna claro, após essa breve análise acerca da importância do espaço dentro da Geografia, é que se deve implementar um significativo esforço para se levar toda essa complexidade a fazer parte do cotidiano dos alunos do ensino básico, orientando-os a considerarem essa gama de relações que se estabelecem no espaço por eles habitado, relações essas que são influenciadas cada vez mais pela globalização que atinge a chamada sociedade pós-moderna, provocando, então, uma aproximação entre a Geografia do ensino básico e a Geografia universitária.

#### 3.4.2 O cuidado que esta abordagem requer

As análises que podem ser feitas a partir da observação de como o espaço se encontra organizado requerem uma cuidadosa atenção para não se deixar levar por reducionismos que podem gerar significativas distorções, caso se tome a espacialidade por simples objetos ou formas físicas, sujeita à mera descrição ordenada e ao estabelecimento de regularidades empíricas. Soja (1993) se refere a esse tipo de abordagem como sendo “*míope*” em relação ao espaço, na medida em que se apresenta como um grande acúmulo de informações geográficas, onde a descrição passa a substituir a explicação da produção social do espaço e da forma como a sociedade se organiza espacialmente, levando ao equívoco de se considerar a sociedade como inerte, ou como dito pelo autor, “*amortecida pela fricção da distância, da relatividade*”

*da localização, da estatística da covariação ecológica e dos axiomas da geometria*” (p.152). O perigo de tal abordagem pode ter como resultado uma construção teórica que mascara conflitos e formas de atuação social, e ainda reafirmando uma postura tradicional que se quer superar.

Entretanto, o mesmo autor considera o perigo do outro extremo, de se desconsiderar a materialidade, como em uma visão “hipermétrope”, enxergando a vida social através da espacialidade concreta, reduzindo a espacialidade a uma construção mental, totalmente dissociada da realidade social materializada. Em suma, deve-se enxergar a espacialidade como um produto social, que, como destacado por Soja, “*não é independentemente imposta e nunca é inerte ou imutável (...) as estruturas sociais e espaciais estão dialeticamente entrelaçadas na vida social*” (SOJA, *op.cit.*, p.155), e devem ser assim analisadas.

Outro cuidado que deve ser tomado, diz respeito ao perigo de se considerar as formas espaciais como decorrentes de um único processo e com uma única função, em uma análise do atual sem a consideração do passado que lhe é subjacente. Santos (1985) já advertia para o problema em se desconsiderar o fato de que diferentes processos podem estar contidos em uma mesma forma e que um mesmo processo pode gerar diferentes formas, em espaços diferentes e com diferentes funções, enfatizando a necessidade de se desvendar a maneira como forma, função e processo interagem para criar e moldar o espaço através do tempo (p. 52).

Vale ressaltar, no entanto, que essas considerações sobre os cuidados a serem tomados dependem essencialmente de um planejamento cuidadoso e do conhecimento apresentado pelo professor, que assume papel fundamental na condução destas questões, que podem ser plenamente exploradas para a geração de conflitos cognitivos, ensejando interessantes discussões que levem os alunos a considerarem as implicações a respeito da complexidade intrínseca ao espaço observado, cuja construção é, no dizer de Milton Santos, “*uma obra da sociedade em sua marcha histórica ininterrupta*” (SANTOS, 1996, p. 213). Ainda tomando as idéias deste autor, “*trata-se de encarar o espaço como ele é, uma estrutura social, como as outras estruturas sociais, dotada de*

*autonomia no interior do todo e participando com as outras de um desenvolvimento interdependente, combinado e desigual.”* (SANTOS, *op.cit.*, p. 217).

Fazer despertar no aluno a consciência de que a complexidade que envolve esses processos não pode ser entendida segundo apenas um ponto de vista, mas sim, a partir da consideração de vários e, muitas vezes, conflitantes fatores, é papel fundamental do ensino da Geografia, como discutido a seguir.

### 3.4.3 O espaço geográfico e a construção do conhecimento na Geografia

A retomada da importância do espaço dentro da Geografia é um dos fatores que favorecem, no âmbito deste trabalho, a proposição de uma metodologia de ensino da Geografia, para os níveis fundamental e médio, baseada primordialmente na observação dos elementos presentes na superfície da terra como ponto de partida para o desvendamento do espaço geográfico e das mudanças que este vem sofrendo ao longo das últimas décadas.

Nesta proposição, o espaço geográfico passa a ser a fonte principal desencadeadora de um processo de aprendizagem, tratando-se de trabalhar no sentido de se construir o conhecimento geográfico a partir de uma visão não fragmentada do mundo (SILVA, 1978). A justificativa para essa opção está calcada não só no resgate do papel do espaço dentro da ciência geográfica, mas principalmente na possibilidade de utilização das novas tecnologias de observação da superfície da Terra que tem proporcionado imagens cada vez mais detalhadas que hoje se encontram disponíveis para as escolas de todos os níveis de educação. Várias experiências têm demonstrado êxito nessa utilização, fato já amplamente divulgado nas Jornadas de Educação em Sensoriamento Remoto, organizadas no âmbito do Mercosul, como apresentados também nos simpósios.

A partir de imagens da superfície da Terra, dos últimos 30 anos, ou seja, a partir da observação do espaço concreto, é possível criar uma necessidade de reflexão sobre a Geografia (e a história) dessa sociedade, que se apropria desse espaço e o transforma segundo seus interesses e valores, pois, como dito por Soja (1993), *“a vida social é materialmente constituída em sua Geografia histórica e as estruturas e as relações espaciais são as manifestações concretas das estruturas e relações sociais que evoluem no tempo, seja qual for o modo de produção”* (p. 156).

Dessa forma, verifica-se que as práticas pedagógicas limitadas à transmissão de conteúdos podem se tornar tão vazias quanto as antigas práticas descritivas do espaço, já amplamente descartadas. Para o entendimento da Geografia é necessário então habilitar o aluno a ver o fato geográfico em suas dimensões: aparência e essência, numa relação de interdependência, e esta visão será possível na medida em que se propicie o desenvolvimento do raciocínio geográfico, um raciocínio lógico dialético que tornará mais fácil captar a realidade estudada. Segundo Gomes (1991), *“é preciso conhecer, penetrar na interdependência da aparência com a essência (visível e não visível) para que possamos autenticar a veracidade científica no estudo da realidade objetiva geográfica que empreendemos”* (p. 101).

Neste sentido, como bem enfatizado por Lacoste (1988), *“para que cidadãos se interessem pela Geografia e compreendam a utilidade dessa maneira de ver o mundo, é preciso reintroduzir a tensão dramática, a referência às ações e aos mecanismos, nos discursos dos geógrafos”* (p.254). Percebe-se, então, que toda a abordagem que pode ser feita a partir das imagens passa a depender do bom desempenho do professor e de uma atitude favorável do aluno. Desta forma, o problema se desloca para a prática didática. Aos professores cabe reconhecer a necessidade de empreender esforços para que se consiga conscientizar os estudantes acerca dos diferentes tipos de raciocínios que necessitam desenvolver e de os conduzir a tomar consciência das verdadeiras razões de ser da Geografia. Segundo Oliva (2004),

*“a renovação da Geografia precisa apresentar resultados eficazes também no âmbito do ensino, precisa mostrar imediatamente que tem*

*mais valor educativo. Deve-se constituir em um instrumental mais produtivo nas mãos dos professores de Geografia em suas aulas”* (p. 38).

Para os adolescentes, a incorporação de tecnologia como ferramenta de aprendizagem, por si só já representa um forte de atrativo. Esta ferramenta, ao ser aliada a estímulos adequados, pelo professor, por meio do encaminhamento de questões relevantes, pode se transformar em um fator motivador na busca de respostas que levem ao entendimento de como se estabelecem as relações que organizam e definem o espaço tal como observado pelos satélites que orbitam o nosso planeta.

Entretanto, assim como acontece na investigação científica, a observação das imagens no nível básico do ensino não deverá se dar de maneira indiscriminada. Como bem colocado por Silva (1978), *“o pesquisador não realiza uma coleta de dados ao sabor do acaso (...) o seu comportamento é previamente delimitado pela hipótese, ou seja, pelo problema que se propôs estudar e que deve ser definido, tanto quanto possível, antes do processo de observação”* (p.77). A mesma atitude deve ser buscada pelo professor, que encaminha ou orienta o estudante na busca dos dados a serem recolhidos, em uma criteriosa observação a partir da definição de um objetivo. Neste processo é absolutamente imperioso que o professor conheça, de antemão, os caminhos que são percorridos nessa observação, com o intuito de saber o que exigir dos alunos em termos das necessidades que tais observações fazem ao pensamento, até mesmo para prever as possíveis dificuldades que poderão ser encontradas nessa busca e que devem ser antecipadamente explicitadas para os alunos, evitando-se o desestímulo provocado pelo insucesso.

O que se pretende é que, a partir do estímulo dado pela observação do espaço concreto e o encaminhamento seguro das questões mais relevantes pelo professor, o aluno possa chegar à apreensão e à compreensão dos principais aspectos da vida social e à construção dos principais conceitos da Geografia.

A utilização da imagem como recurso didático fornece então uma oportunidade para que, sempre de forma orientada, o educando possa ser

estimulado a criar necessidades que o levem a formular suas próprias indagações a respeito das mudanças observadas ou sobre a forma como o espaço está organizado, gerando uma curiosidade pelo lugar, uma vez que esta vem de uma curiosidade natural pelas coisas. Segundo Morin (2003), o livre exercício da curiosidade é a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e a adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário, deve se tratar de estimular ou, caso esteja adormecida, de despertar. Sendo assim, da curiosidade pelo lugar passa-se a ressaltar outros aspectos.

Segundo Silva (1978), a forma espacial é a expressão do lugar, que é o valor real, assim como as pessoas que o habitam e nele trabalham. Nesta formulação, “*a dimensão espacial contém o histórico, o econômico, o social, o político, o antropológico, o lingüístico, o filosófico, o matemático etc., mas também o físico, o químico, o biológico etc.*” (p. 3), e é desta forma que deve ser entendida pelos alunos.

Assim, para os alunos, em especial os que freqüentam os primeiros ciclos do fundamental, a curiosidade pelo lugar, que surge da necessidade de qualificar experiências, acaba por adquirir um maior grau de permanência ao se ajustar a esquemas prévios do conhecimento dos alunos (TUAN, 1980), sendo este um dos pressupostos para que ocorra uma aprendizagem significativa, conceito que será abordado mais adiante.

A oportunidade de observação do espaço é importante na medida em que fornece ao aluno uma experiência concreta, e segundo Tuan (*op.cit.*), “*experiência implica capacidade de aprender a partir da própria vivência. Experenciar é aprender, significa atuar sobre o dado e criar a partir dele*”.(p. 10). Também Delval (2003) se refere à experiência quando enfatiza que “*experiência anterior, conhecimento de objetos concretos, reminiscências de nossas próprias ações, utilização de outros conhecimentos conexos – tudo isso nos permite interpretar o que existe em nosso meio*” (p. 102). O uso das imagens de satélite permite ao aluno observar o espaço no qual ele está inserido, fornecendo-lhe então a oportunidade de associar sua experiência pessoal na observação do espaço. A maioria dos livros didáticos disponíveis

trazem fotos e ilustrações de espaços muitas vezes desconhecidos dos alunos, e o professor tem poucas oportunidades de oferecer uma experiência partindo de áreas mais familiares como, por exemplo, a cidade ou até mesmo o bairro onde o aluno vive. Essa possibilidade se torna concreta a partir das imagens de satélite, muitas até com alta resolução espacial, que é o caso das principais metrópoles brasileiras, que podem ser vistas no aplicativo *Google Earth*, com nível de detalhe que chega a 1 metro, como as imagens do satélite americano IKONOS.

Deste modo, a experiência é, então, um grande diferencial em relação a uma postura tradicional de fornecer informação ao aluno.

A respeito dessa diferença, sobre o que se observa por meio da imagem, e que se distancia do acumular informação, podemos concordar com Bondía (2002), que nos esclarece que, entre tantas outras percepções, a experiência é *“aquilo que ‘nos passa’, ou que nos toca, ou que nos acontece, e ao nos passar nos forma e nos transforma. Somente o sujeito da experiência está, portanto, aberto à sua própria transformação”* (p.20). Dada, então, a oportunidade de experimentar, observar e questionar os dados da realidade, a partir da mediação do professor, pode-se orientar o aluno a reconhecer a necessidade de reflexão, na busca de uma maior compreensão dos processos atuantes dentro da sociedade em que vive e servindo como parâmetro para a observação de outros espaços, à medida que sua escala de percepção do espaço vai se desenvolvendo.

Essa percepção do espaço, segundo Tuan (1980) não segue necessariamente uma escala linear progressiva:

*“o horizonte geográfico de uma criança expande à medida que ela cresce, mas não necessariamente passo a passo em direção à escala maior. Seu interesse e conhecimento se fixam primeiro na pequena comunidade local, depois na cidade, saltando o bairro; e da cidade seu interesse pode pular para a nação e para lugares estrangeiros, saltando a região.”* (p. 35)

Este processo é a cada dia mais intensificado, incentivado pelos diferentes meios de comunicação que hoje interligam instantaneamente as

diversas porções do planeta e é neste contexto que podemos considerar a importância de se desenvolver no aluno o raciocínio geográfico, que lhe permitirá, entre outras coisas, “*distinguir e articular diferentes níveis de análise espacial*” (LACOSTE, 1988, p. 255) o que significa uma necessidade de levar em consideração conjuntos espaciais de grande ou de pequena dimensão. Segundo Lacoste (1988), “*a distinção sistemática de diferentes níveis de análise espaço-temporais não é somente indispensável, hoje, na pesquisa de alto nível; ela o é talvez mais ainda, na prática pedagógica*” (p.256).

Assim, o que se espera é que essa aprendizagem, que se inicia com a observação do espaço geográfico, possa desencadear um processo que, ao seu final, contribua para levar o aluno a uma maior compreensão dos processos sociais, motivando-o na busca de respostas, com um olhar mais atento para as questões que afetam a sociedade e o meio ambiente, contribuindo para uma formação humana mais consciente, já que este é o significado mais amplo do ensino da Geografia, como bem colocado por Lacoste quando enfatiza que “*o saber-pensar o espaço pode ser uma ferramenta para cada cidadão, não somente um meio de compreender melhor o mundo e seus conflitos, mas também a situação local na qual se encontra cada um de nós*” (LACOSTE, *op.cit.*, p. 256).

No entanto, todo esse processo pode ficar comprometido se antes não se considerar a existência de um grande complicador que é a percepção de que os níveis de análise requeridos para se atingir essa apreensão do espaço geográfico fazem uma grande exigência em termos de raciocínio e capacidade de pensar. A preocupação neste sentido diz respeito à forma como a educação, principalmente a de responsabilidade do setor público, tem proporcionado aos alunos, em especial aos oriundos das áreas mais carentes, condições para um pleno desenvolvimento cognitivo.

A proposição deste trabalho está calcada na capacidade de pensar e refletir sobre o espaço geográfico, e esta pressupõe que os alunos já tenham sua capacidade cognitiva razoavelmente desenvolvida, o que seria o desejável, visto que o ensino da Geografia, que se dá a partir do terceiro ciclo do nível fundamental, é direcionado a alunos com idade acima de 11 anos, que, em um

desenvolvimento normal, já deveriam apresentar suas capacidades plenamente desenvolvidas. No entanto, sabe-se que essa não é a realidade no Brasil, conquanto se convive com profundas desigualdades sociais, que mantêm excluídas significativas parcelas da população. Assim, para que se possa desenvolver nos alunos sua capacidade de saber-pensar o espaço, é necessário que o professor esteja preparado para identificar aqueles alunos que apresentam dificuldades neste tipo de raciocínio, e também, se possível, para orientá-los nesse desenvolvimento. Esta é uma preocupação que os professores têm que aprender a incorporar à sua prática diária, o que exige uma verdadeira mudança em sua postura.

Neste sentido, propõe-se uma sistemática exploração da interpretação das imagens de satélite que apresentam um grande potencial para funcionarem como instrumentos para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, permitindo elevar o nível de inteligência, tanto daqueles que já demonstram estarem desenvolvidos cognitivamente, mas, principalmente, daqueles que apresentam dificuldades de aprendizagem, contribuindo, assim, para uma melhoria na qualidade do ensino, que poderá beneficiar não só a Geografia.

#### 4 – A PROPOSIÇÃO DE MUDANÇAS NO ENSINO DA GEOGRAFIA

*A despeito dos desafios e contratempos do trabalho em um ambiente profissional em constante mudança, para a maioria dos professores de Geografia o compromisso sólido com seu amor por aprender sobre o mundo ensinando sobre ele mais do que compensa a variedade de frustrações e incertezas do caminho. (Susan W. Hardwick)*

Para se alcançar o objetivo de introduzir os produtos de sensoriamento remoto no ensino básico da Geografia de forma diferenciada, não apenas como apoio a projetos ou mera ilustração, partiu-se da premissa de que a escola, modernamente, deve ter como pressuposto o papel de incutir no indivíduo, como uma necessidade, a propensão a *parar para pensar*, instigando-o a relacionar-se com o real de uma nova maneira, não passiva, mas de uma forma totalmente ativa, criando necessidades, a fim de que estas venham a estabelecer uma motivação para o aprender. Nesta perspectiva, educar é muito mais que dar o necessário, expresso muitas vezes em conteúdos transmitidos com maior ou menor eficiência; educar é produzir novas necessidades, sempre maiores, sempre mais complexas, que conduzam o indivíduo ao que ele deve ser: um ser pensante, ético e comprometido com a busca pela sua própria verdade (GOMES, 2002).

Em nossa sociedade, a escola tem como papel principal o de desenvolver nos indivíduos que por ela passam as operações mentais mais abstratas e formais da mente humana. Kozulin (2000) enfatiza que a escola provê o indivíduo de *instrumentos psicológicos* que modificam sua maneira de perceber, analisar e compreender a realidade, fazendo com que o ato de aprender não se restrinja a conteúdos didáticos, mas envolvam principalmente a apropriação de instrumentos que organizam e redimensionam as funções cognitivas naturais dos indivíduos. O raciocínio geográfico é um destes instrumentos, que se torna ainda mais valorizado na medida em que se reconhece que a dimensão espacial da realidade jamais teve tanto potencial explicativo quanto agora, onde se pode concordar com Oliva (2004), quando

diz que *“a realidade contemporânea aguarda uma contribuição decisiva de enfoque geográfico”* (p.35), e é neste sentido que se deve evoluir.

No entanto, o que diferencia os variados níveis em que se encontra a educação, não só no Brasil, mas em todo o mundo, é a forma como a escola, e dentro dela os professores, está desempenhando esse importante papel. Até o momento, a maior ênfase ainda está no ensino que presume que a inteligência já está desenvolvida e que o domínio da matéria é o principal objetivo (TRIBUS, 2000). Nesse contexto, o foco do problema se amplia, visto que não se trata de saber apenas se uma criança tem acesso à escola ou não. Isto é notório e já se coloca em segundo plano, uma vez que a antiga demanda por vagas já está amplamente contornada. A questão principal neste momento se desloca para a importância de se observar a forma *como* a criança é escolarizada, como os professores estão mediando para a criança e o jovem os instrumentos psicológicos, mobilizando e modificando sua forma de raciocinar e de entender o mundo; ou seja, é importante se verificar se realmente a escola propicia situações que garantam a existência de uma aprendizagem efetiva.

Há, hoje, divulgação de resultados de pesquisas realizadas pela Unesco no mundo todo, “classificando” o “saber” de crianças escolarizadas, que freqüentam o sistema formal de educação, tanto público como particular, em diversos países, entre eles o Brasil. Os resultados são alarmantes para o Brasil: *“o rendimento brasileiro foi tão baixo que não pode, sequer, ser classificado num dos seis níveis de desempenho da prova...”*. Segundo o INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, órgão ligado ao MEC, *“precisamos de um choque de qualidade”* (WEBER, 2004). Na consideração, também, de que esse é um processo universal, no sentido de que vem sendo observado em sistemas educacionais de vários países, pode-se concordar com Camilo Fernández Hlede (2005), quando afirma que *“todo programa educacional que não situe o conhecimento dentro de um contexto de ação deve ser revisado e questionado”*, e estas medidas são necessárias para que se possa ampliar o alcance da educação, de modo a enfrentar os inúmeros problemas e se responder com eficácia às novas necessidades socioculturais.

Como o objetivo deste trabalho se volta para a formulação de uma metodologia para utilização de produtos de sensoriamento remoto nos níveis básicos do ensino da Geografia, impôs-se a tarefa de buscar um referencial teórico para fundamentar um modo de atuação para o professor. Esta preocupação é motivada por dois fatores distintos, mas igualmente importantes: o primeiro deve-se ao fato de que, ao introduzir novos recursos educacionais, torna-se necessário que se conjugue a eles métodos de trabalho que dêem segurança ao professor que se dispõe a utilizá-los, pois a falta de familiaridade com um novo material pode muitas vezes gerar uma insegurança levando a desmotivação pela incorporação de novas práticas; e, em segundo lugar, é preciso formular uma metodologia que possa fazer com que os professores que ensinam Geografia hoje retomem a consciência da importância de seu trabalho, como já bem definido por Lacoste (1988), citado anteriormente, quando se refere ao “*saber-pensar o espaço como uma ferramenta para cada cidadão*” (p. 256). Também Delval (2003) se refere ao pensar e aprender como “*coisas intimamente relacionadas, quase inseparáveis, (...) O aprendizado só é possível com a existência das pré-estruturas necessárias à sua produção*” (p. 9).

Sendo assim, é necessário que a utilização das imagens se apresente de uma forma mais consistente, não somente como ilustração para as aulas, como já é comumente apresentado nos livros didáticos e em Atlas escolares, ou utilizadas apenas em projetos específicos, geralmente de curta duração, principalmente ligados ao estudo do meio ambiente. Evidentemente estas iniciativas já representam um significativo avanço, com incorporação, inclusive, de fundamentos de Geoprocessamento (DIMAIO, 2004; MACHADO, 2005; PAZINI E MONTANHA, 2005), mas é necessário ir além.

Assim, ênfase deve ser dada à idéia de que a introdução de novas práticas, assim como o uso da tecnologia, só se fundamenta pela busca por uma postura educacional que possa trazer novas possibilidades. A educação na sociedade da informação deve ter como premissa o desenvolvimento das várias habilidades do ser humano. Flecha (2000) se refere ao papel da escola como devendo ser o de potencializar a utilização de “*habilidades*

*comunicativas*”, as quais permitiriam a participação mais ativamente e de forma mais crítica e reflexiva na sociedade.

Até mesmo fora da área da educação pode-se observar esta preocupação com a habilidade das pessoas para transformar informação em conhecimento. Em entrevista veiculada na Revista Info, especializada na área de Informática, o cientista brasileiro Jean Paul Jacob (2005), pesquisador do laboratório de informática da IBM, em Almaden, Califórnia, cita um dos dilemas do mundo digital que está justamente em saber como lidar com o excesso de informação. Para ele, as pessoas se tornaram “*seres informívoros*”, que vivem de informação, mas ressalta que “*para adquirir conhecimento em uma massa de informação devemos saber como filtrá-las*” (p.26). No entanto, sem as ferramentas adequadas para se proceder a essa filtragem, o indivíduo não tem como se beneficiar dessas informações.

Este aspecto da nossa sociedade atual torna-se muito preocupante, na medida em que se pode perceber que o jovem, de uma forma geral, lida com essa imensa massa de informação de uma maneira totalmente desprovida de significados. Para Bondía (2002), a quantidade de informação não torna o jovem mais comprometido ou mais experiente, pois o acesso à informação não significa uma experiência de fato, “*a informação não deixa lugar para a experiência, ela é quase o contrário da experiência, quase uma antiexperiência*” (p.20). Deve-se cuidar, então, para que nas escolas se faça mais do que passar conhecimento, superando o paradigma estabelecido de que conhecimento se dá sob a forma de informação, e como se aprender não fosse outra coisa que não adquirir e processar informação.

A esse respeito a psicopedagoga Sônia Salomon (2000) vem alertando para o fato de que a escola já não detém mais esse papel de responsável pela transmissão de informação, pois as possibilidades de acesso a informação hoje são muito maiores que as efetivadas pela escola; nesse cenário “*muda-se o lugar da escola de lugar do saber para o lugar da construção do saber, da elaboração consistente de tamanha possibilidade de acesso informativo*” (p. 239). Conseqüentemente muda-se também o papel do professor, pois este já não pode mais ser visto como aquele que detém o saber, uma vez que neste

aspecto ele é, em muitas vezes, suplantado pelos mais diversos meios de comunicação que caracterizam a era da informação. É neste contexto que se exige do professor uma nova postura, maior competência e formação. Há, hoje, uma necessidade de se colocar do mesmo lado dois tipos distintos de professores: aqueles que representam uma geração escravizada pela responsabilidade do saber, insistindo agoniadamente em se apresentarem como detentores do conhecimento e ensejando com isso uma postura autoritária perante seus alunos, evitando e não permitindo uma troca ou um diálogo, e aqueles que representam a geração da consciência da velocidade e diversidade do conhecimento, procurando assumir um outro papel que não o de competir com os meios de comunicação e informação existentes, já amplamente dominados por seus alunos.

Ainda segundo Salomon (*op.cit.*),

*“a escola precisa se habilitar para um entendimento particularizado de sua clientela, do objeto do conhecimento, de forma que consiga imprimir significados recorrendo a um processo de análise tanto histórica quanto de busca dos elementos dinamizadores de uma aprendizagem significativa, o que repousa sempre num trabalho que busca a singularidade, o que há de primordial e mais importante na história de cada educando, no histórico de cada conhecimento, nos conhecimentos já adquiridos e na responsabilidade das futuras construções que implicam na valorização do potencial humano, da diversidade e no respeito profundo pelas diferenças”* (p. 241).

Neste aspecto, o trabalho com alcance mais amplo deve ser permanentemente buscado, procurando incluir todos os indivíduos, recuperando o papel universalizador da escola que precisa, segundo Gardner *et al.* (2003), *“ter sucesso não apenas com uma elite, não só com uma minoria, mas com todas as crianças – ou pelo menos com uma maioria sadia”* (p. 270).

Dentro deste panorama é que se definiu a característica principal da metodologia para o uso dos produtos do sensoriamento remoto, através da qual se propõe:

- Viabilizar a utilização intensiva das imagens de satélite nas aulas de Geografia, como fonte de motivação para o trabalho, despertando no aluno uma curiosidade e incentivando um comportamento de reciprocidade para o trabalho;
- Estender ao ensino da Geografia do nível básico, a revalorização do papel do espaço, ocorrida desde as últimas décadas do século passado, a qual permite que se possa utilizar as imagens de satélite como elementos motivadores das discussões a respeito das relações que se travam no espaço geográfico, muitas delas visíveis na paisagem, e outras, que embora não concretizadas, podem ser abstraídas e analisadas a partir das interpretações e considerações com base em aspectos observados na imagem, alicerçando o estudo na perspectiva da Geografia crítica;
- Utilizar as imagens de satélite, ou outros produtos do Sensoriamento Remoto como instrumentos psicológicos, tendo a mediação como forma sistemática de abordagem dos conteúdos da Geografia; esta forma de utilização, que será esclarecida no decorrer deste trabalho, permitirá ao professor:
  - sondar a respeito do conhecimento prévio do aluno sobre o assunto;
  - partir do estudo do lugar, para incorporar o conhecimento do aluno a respeito do espaço vivido por ele;
  - verificar o domínio do vocabulário e o uso de conceitos já apresentados pelo aluno;
  - criar oportunidade para a observação do nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, ou seja, de como suas funções cognitivas estão operando, principalmente aquelas que são essenciais ao entendimento da Geografia, trabalhando no sentido de ampliá-las através de um trabalho sistemático de conscientização do aluno sobre suas formas de pensar;

- criar oportunidade de observação e orientação daqueles alunos que apresentam alguma dificuldade no desenvolvimento das atividades, podendo identificar deficiências no funcionamento de uma ou mais funções cognitivas;
- contribuir para que os principais conceitos da Geografia sejam construídos com base em uma aprendizagem significativa.

Destaque deve ser dado à atuação do professor que deverá se basear no uso intensivo da mediação. Esta deve caracterizar-se por uma prática que evoca um diálogo constante com o aluno. Daí a necessidade de se abrir mão da postura do professor como aquele que “sabe tudo”, ainda tão usual. É por meio do diálogo que se faz pensar, que se tem a oportunidade de dar um real significado aos conteúdos a serem estudados, em uma forma de abordagem que valoriza a participação do aluno, analisando, comparando, opinando, refletindo sobre as questões envolvidas no conteúdo da Geografia e que podem se relacionar com as dimensões do cotidiano e da prática de vida dos alunos em sua comunidade. Os professores devem trabalhar no sentido de criar uma cultura da reflexão, em que os alunos possam regularmente refletir sobre aquilo que estão aprendendo; eles podem ajudar os alunos a examinar os recursos que têm à sua disposição e a descobrir a melhor maneira de empregá-los (GARDNER *et al.*, 2003).

Nesta proposição metodológica se busca valorizar os conteúdos da Geografia dentro da educação de uma forma mais ampla, pelo reconhecimento de seu papel na formação do cidadão, enfatizando uma possibilidade de valorização e humanização das relações, explicitada em uma forma de trabalho cuja preocupação central se desloca do conteúdo em si, para a *forma* como esse conteúdo é compreendido pelo aluno e que passa a ter um valor real.

Em várias publicações sobre o papel da educação nos dias atuais (FLECHA, 2000; COLL *et al.*, 2004; PERRENOUD, 2002; PERRENOUD *et al.*, 2002; GARDNER *et al.*, 2003; DELVAL, 2003; e no Brasil, BELLONI, 1998, LUDKE, 2004; DEMO, 1990, 2005A, 2005B; PONTUSCHKA, 2005; entre outras) há uma unanimidade a respeito do perfil atual do professor, como bem

resumido por Antunes (2002), quando enfatiza que “*distancia-se do perfil de hoje o professor apenas preocupado com os fundamentos e os conteúdos da disciplina que leciona; conhecê-los, evidentemente, é importantíssimo, mas compreender a maneira como a mente opera o conhecimento e assimila-o é primordial*” (p.15), e só desta forma pode-se ajudar o aluno a aprender.

Nesta abordagem, então, para que a aprendizagem se dê como participação e cooperação e não como recepção e memorização, o professor deve assumir uma postura diferenciada, deve apresentar, segundo SOUZA *et al.* (2004) “*uma atitude provocadora e problematizadora de situações em sala de aula*” (p. 194). O professor deve trabalhar com o aluno a questão da possibilidade e da curiosidade, e o caminho a ser percorrido é o de “*fazer com que o mundo real tenha significado para o aluno*” (DIMENSTEIN e ALVES, 2003, p.106). Trabalhando dessa forma, pode-se evitar o risco de que o conteúdo da Geografia se torne efêmero, tanto quanto o é a própria tecnologia nos dias atuais, ou pouco significativo, somando-se a outros tantos conteúdos que, sem que sejam devidamente trabalhados, acabam por não se revestirem de significado efetivo, fato que acaba concorrendo para um empobrecimento do ensino, o que lamentavelmente tem sido o panorama geral da educação.

No Brasil, pesquisa realizada por Kaerchner (2004), com professores de Geografia, na cidade de Porto Alegre, RS, serve muito bem para ilustrar este fato. O trabalho realizado com o objetivo de mostrar como os professores estão (ou deveriam estar) passando aos alunos os conceitos elaborados no âmbito da Geografia crítica, mostra um quadro ainda marcado por práticas tradicionais. Embora muitos fatores possam estar envolvidos, pois a prática didática não pode ser corretamente analisada de forma isolada, as tentativas feitas pelos professores mais comprometidos com o processo de aprendizagem dificilmente encontram alunos já preparados para esse nível de discussão, fato que acaba por desestimular o próprio professor, levando ao cômodo retorno para as práticas da Geografia tradicional.

Outro fato também evidenciado pela pesquisa de Kaerchner (*op.cit.*) diz respeito à diferenciação na formação de Geógrafos; estes vindos das universidades públicas, mais atualizados quanto ao discurso renovado da

Geografia, mas que, em grande maioria, acaba trabalhando em pesquisas, poucos assumindo o trabalho de professor, sendo que entre estes a maioria é classificada em concursos tornando-se professores de escolas públicas. Nas instituições de ensino particulares com cursos de Geografia, predominam cursos voltados para a formação de professores e nestas o discurso renovado da Geografia não está presente, ou não é valorizado, predominando a visão tradicionalista. O resultado deste panorama é bem desanimador. Os professores com melhor formação em termos de conteúdo, não conseguem, com seus discursos elaborados, atingir a maioria dos alunos das escolas públicas, vindos do sistema de aprovação automática, com grandes defasagens em termos de desenvolvimento cognitivo. Nas escolas particulares, com exceção daquelas freqüentadas pela elite, tanto a econômica como a intelectual, mais exigente em termos de qualidade, prevalece o ensino do tipo informação/coreba, e é destas escolas que saem os alunos que provavelmente freqüentarão uma faculdade particular, continuando com o enfoque tradicional e assim sucessivamente. Se considerarmos que este não é um panorama exclusivo da Geografia... o quadro é preocupante.

Neste aspecto é que se defende uma significativa mudança na prática didática, uma mudança que se remete a paradigmas que devem ser largamente questionados, pois a aprendizagem de qualquer conteúdo não pode ser alcançada se a prática didática continuar focada somente no conteúdo. Guerra (2003) e de Pontuschka (2005), afirmam que desde a segunda metade do século XX, os geógrafos vêm demonstrando preocupação com os conteúdos escolares, mas esta se ateve ao problema sobre “o que ensinar”, e não quanto ao “como ensinar”, fato que ainda não se modificou plenamente dentro das universidades. Sendo assim, é necessário ampliar a formação do professor, tornando-a mais focada na preocupação com a aprendizagem do aluno do que nas discussões teóricas da Geografia, fato pelo qual se deve buscar incorporar as questões pedagógicas com mais profundidade, pois não basta um amplo domínio do conteúdo geográfico. É necessário que os professores que estão se formando passem a se preocupar mais com a forma como estes conteúdos devem ser trabalhados, enfatizando

para os alunos a necessidade de “pensar” para aprender. Este não é processo trivial, em especial quando se fala de uma sociedade altamente desigual como a sociedade brasileira, em que grande parte das crianças está longe de ter acesso a uma educação de qualidade de maneira universal, a um lar equilibrado e estimulador, a uma infância enriquecida com brincadeiras, que, mais do que divertir, servem para promover o seu desenvolvimento cognitivo. Mesmo nas camadas mais altas da sociedade, a educação corre o risco de não ser reconhecida como valor, principalmente quando o acesso dos jovens à informação leva a um grande desestímulo pelas aulas marcadas pela mera transmissão de conteúdo, o que exige do professor uma nova atitude frente aos seus educandos.

## 5 – DESENVOLVIMENTO

*A educação deverá introduzir outras linguagens no processo educativo, além da leitura e da escrita. O conhecimento também circula por meio de outros códigos ... (Francisco Imbernón)*

A partir do levantamento de todos os aspectos relevantes abordados anteriormente e da verificação das reais potencialidades do uso do Sensoriamento Remoto como ferramenta didática, se traçou a diretriz deste trabalho, que pretende se colocar como uma contribuição mais efetiva e mais abrangente. Neste contexto, instituiu-se a necessidade de direcionar esforços, primeiramente, no sentido de buscar estratégias que motivassem o professor a utilizar, em sala de aula, as imagens de satélite, as quais já são amplamente trabalhadas na pesquisa geográfica, oferecendo um universo maior para o uso desta tecnologia e, ao mesmo tempo, levando a pesquisa científica a se aproximar deste segmento da educação, podendo despertar um interesse muito maior dos alunos para com a pesquisa geográfica, o que poderá se constituir em uma fonte geradora de novos talentos que mais tarde poderão se revelar.

Paralelamente à idéia de incorporação desta tecnologia, surgiu a preocupação de não lançar ao professor um material que não fosse acompanhado de um suporte metodológico, sob o risco de se oferecer somente um material bonito que pudesse vir a ser utilizado apenas de forma ilustrativa.

Assim, tratou-se de pesquisar, na área pedagógica, a respeito das modernas concepções de ensino, buscando identificar aquelas que pudessem nortear a formulação de uma proposta metodológica que viesse ao encontro, também, de uma visão ampliada da educação, voltada para a formação do cidadão.

Desta forma, no desenvolvimento deste trabalho delinear-se-iam algumas etapas, as quais corresponderiam à seqüência exposta a seguir.

- A etapa inicial tratou da elaboração de um material didático sobre sensoriamento remoto destinado especificamente ao professor: o Guia de

Interpretação de Imagens de Satélite. Nesta, se contemplou a preocupação de desenvolver algo que servisse de apoio ao professor e que apresentasse duas funções básicas: primeira, oferecer, em linguagem simples e acessível, uma introdução aos conceitos básicos do Sensoriamento Remoto de forma a universalizar este conhecimento, mesmo e principalmente, para aqueles que nunca tiveram contato com esta disciplina em sua formação; segunda, mostrar as várias maneiras de interpretação de imagens, explorando elementos como forma, cor, padrão, tonalidade e textura, com utilização de exemplos apresentados por meio dos grandes temas de estudo da Geografia do Brasil, sempre tomando por base os conteúdos indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que poderão ser trabalhados em sala de aula.

- A etapa seguinte trata da definição do referencial teórico para o desenvolvimento da proposta metodológica, que norteia as ações do professor. A pesquisa levou à adoção de um procedimento metodológico com base nas modernas teorias de ensino-aprendizagem, apoiadas na visão cognitivista da aprendizagem. Ênfase é dada na utilização de produtos de Sensoriamento Remoto por meio da aprendizagem mediada. Esta metodologia apresenta dois focos principais. O primeiro se desenvolve no sentido de explorar o potencial dos produtos de Sensoriamento Remoto para servir como fator gerador de motivação para aprendizagem dos alunos, por ser mais empolgante que as meras aulas expositivas; o segundo, e mais importante, se dá na instrumentalização do professor para o reconhecimento das funções cognitivas que são mobilizadas na interpretação das imagens, capacitando-o a levar o aluno a ampliar seu potencial de aprendizagem a níveis sempre superiores, permitindo que o *saber-pensar o espaço* se faça de maneira cada vez mais consciente.
- Outra etapa aborda o desenvolvimento de um modelo de material didático para uso do aluno, para que, a partir dele e de forma orientada pelo professor, este possa promover observações que o guiarão em sua análise em direção à (re) construção dos principais conceitos da Geografia.

- E, por fim, procedeu-se a um processo parcial de validação da metodologia bem como dos materiais desenvolvidos, que deverá verificar os pontos positivos e negativos de maneira a indicar os ajustes e as adequações necessárias para seu contínuo aprimoramento.

### **5.1 Elaboração do Guia Prático de Interpretação de Imagens – material de apoio ao professor**

A elaboração do Guia Prático de Interpretação de Imagens se pautou pela preocupação com três objetivos básicos que se pretendeu alcançar:

- Fornecer uma introdução aos fundamentos do Sensoriamento Remoto que, antes de ser técnica, deve ser prática, enfocando aquelas informações consideradas realmente importantes para se chegar a um adequado nível de entendimento sobre as formas como as imagens são geradas, processadas, corrigidas etc., sobre os principais satélites atualmente em órbita, suas diferenças principais e outras abordagens, sem, no entanto, se aprofundar em detalhes técnicos que somente contribuiriam para gerar alguma resistência ao conteúdo e que pouco proveito prático teriam para o objetivo traçado.
- Sugerir temas, dentro do conteúdo da Geografia, que tenham potencial para ser explorado por meio da interpretação das imagens orbitais, e quando possível, de fotografias aéreas, procurando, sempre, se pautar pelos eixos temáticos que norteiam os conteúdos dos vários ciclos do ensino fundamental e médio que são sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.
- Fornecer exemplos de trabalho no nível local como forma de aproximar os conteúdos ministrados e a realidade vivida pelo aluno, tendência que se observa, atualmente, de conquistar na educação uma maior efetividade da aprendizagem, com expressivo ganho de qualidade.

São apresentados, a seguir, os principais fatores que foram considerados na elaboração destes três objetivos.

### 5.1.1 Introdução ao Sensoriamento Remoto

Para compor esse item, foram pesquisadas, na literatura disponível (NOVO, 1989; CRÓSTA, 1992; LILLESAND & KIEFER, 2000; INPE, 2000; MOREIRA, 2001; FLORENZANO, 2003), aquelas noções consideradas realmente importantes para o entendimento do que vem a ser o sensoriamento remoto, com a preocupação de adequar a linguagem, de forma a torná-la acessível àquelas pessoas que nunca tiveram contato com esta ferramenta, visto que, como já foi mencionado, na maioria dos cursos de graduação a disciplina Sensoriamento Remoto, ainda hoje, não é obrigatória e sim eletiva. Isto faz crer que uma significativa parte dos professores, mesmo os recém formados, não se encontra familiarizada com os fundamentos desta disciplina, fato que se agrava quando se trata de professores de formação mais antiga, atuando há bastante tempo no ensino, mas que nunca tiveram oportunidade de se atualizarem. Nesse sentido, optou-se pela utilização de uma linguagem próxima da coloquial, procurando fazer com que o conhecimento seja transmitido de uma forma quase interativa. Este tipo de linguagem facilitadora é utilizado em cursos de caráter técnico que são oferecidos a distância. Apesar de não ser este o caso, este recurso melhora o nível de assimilação e estimula o aprendizado individual.

Outra preocupação que pautou este trabalho foi em relação às ilustrações, que se procurou utilizar em larga escala, por se constituírem em grande auxílio para a compreensão dos assuntos abordados. Foram elencados como fundamentais para o entendimento do Sensoriamento Remoto os seguintes temas relacionados com esta parte:

- breve histórico do Sensoriamento Remoto e tendências atuais: neste item é fornecido um pequeno panorama sobre as atividades que deram início às primeiras experiências com a produção de imagens da superfície da Terra e as tendências para os próximos anos;

- conceito de radiação eletromagnética;
- comprimentos de onda e interação energia-matéria;
- espectro eletromagnético;
- tipos de sensores existentes;
- conceitos de resolução espectral, espacial e radiométrica;
- comportamento espectral dos alvos;
- composições coloridas;

### 5.1.2 Temas da Geografia - Brasil

Esta parte, aqui considerada como de maior importância, é a que vai sugerir ao professor temas em que a utilização do Sensoriamento Remoto pode ser explorada.

Nesta seção, são tratados temas que envolvem o estudo do espaço brasileiro, tanto no que se refere à natureza física, como relevo, cobertura vegetal, hidrografia, quanto em relação à natureza socioeconômica, como o estudo do espaço rural e do espaço urbano, em seus diversos aspectos, como definidos pelos Parâmetros Curriculares do MEC, procurando sempre enfatizar as variadas formas com que podem ser observados por meio da interpretação das imagens. Como objetivo principal desta seção, constituindo-se na parte fundamental deste Guia, são discutidos e mostrados todos os aspectos que envolvem a interpretação visual das imagens e que deverão ser amplamente explorados no trabalho com o aluno. É, pois, imperativo que o professor se familiarize com estas interpretações permitindo-lhe autonomia para, mais tarde, poder optar por outras imagens, que hoje já se encontram disponibilizadas até mesmo pela Internet, de forma gratuita. Os principais aspectos abordados na interpretação são os seguintes:

- a forma, na definição de estradas, rios, campos de cultivo etc.;
- o padrão, na definição de cidades, ruas, quarteirões etc.;
- as cores, na definição de áreas de vegetação, áreas urbanas, solo exposto, áreas agrícolas;

- as tonalidades, que permitem maior detalhamento em relação às cores, em que os tons mais escuros podem identificar áreas mais úmidas, ou áreas mais densamente ocupadas etc., características contrárias das áreas mais claras;
- a textura, muito importante na definição de áreas de relevo mais acidentado, de vegetação mais densa como as florestas com aspecto mais rugoso, ou áreas planas, de vegetação baixa que se apresentam com mais lisa, suave;
- a sombra, que pode auxiliar na identificação da forma geral de objetos, mas também pode atrapalhar a identificação de feições que ficam na sombra, por exemplo, de grandes elevações.

Das composições de imagens coloridas utilizadas, a mais comum é a formada com as bandas do visível que, no caso de utilização no nível fundamental, facilita a identificação das variadas feições. No entanto, também são utilizadas outras composições ou mesmo uma única banda, ressaltando, no caso, as vantagens de sua utilização em relação ao assunto pesquisado.

De uma forma geral, há uma tendência em destacar a relevância do uso das imagens para o estudo das questões ambientais, ou em projetos ambientais, onde sua importância é inegável. Porém, tentou-se aqui colocar em evidência as muitas formas possíveis de se explorar o potencial representado pelos produtos do sensoriamento remoto que não devem ficar restritos somente ao estudo das feições físicas de forma isolada, como o estudo da vegetação ou do relevo em suas unidades principais. Esse procedimento esgota a sua utilização, reduzindo-a a algumas aulas, quando muito um único bimestre, dentro do currículo da Geografia. O que se pretende é ampliar a utilização das imagens, estendendo seu potencial também para o estudo dos aspectos sociais, o que significa uma otimização dessa utilização. Assim, pode-se garantir que as imagens sejam intensivamente utilizadas, no decorrer de todo o ano letivo, sempre enriquecendo os diversos conteúdos estudados. Para tanto, é necessário que o professor tenha uma visão muito ampla de cada um

dos aspectos que podem ser interpretados nas imagens, de modo a poder reconhecer todos os momentos em que este recurso pode ser utilizado.

Para se atingir este objetivo de máxima otimização, utilizou-se, como estratégia, apresentar os temas selecionados, divididos em cinco grandes grupos, com ênfase em todas as possibilidades de utilização nos diversos conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Os grupos definidos abordam os seguintes temas: Vegetação, Relevo e Hidrografia, Clima, Espaço Urbano e Espaço Rural.

Procurou-se dar um mesmo padrão de desenvolvimento para todos os temas, com eventuais diferenciações somente em relação a algumas particularidades. De uma forma geral, foi utilizado, para cada um dos temas, uma seqüência básica cujos principais aspectos são descritos a seguir.

### 5.1.3 Resumo e apresentação do tema

O Guia traz uma abordagem dos aspectos mais gerais sobre o tema, tais como sua importância dentro do estudo da Geografia e o contexto em que ele se coloca. Não se teve a intenção de fazer uma apresentação resgatando conceitos que se pressupõe já serem dominados pela maioria dos professores. O que se procurou alcançar foi uma breve contextualização para se evidenciar as formas de trabalho possíveis dentro de cada tema com os diversos usos dos produtos do Sensoriamento Remoto, tentando passar a idéia principal que é a amplitude das possibilidades que se pode atingir. Sempre que possível, foi ressaltado o caráter multidisciplinar do tema abordado.

Os temas, com exceção do Espaço urbano e Espaço rural, estão apresentados em um mapa temático, que aparece em destaque na primeira página sobre o assunto, como exemplificado na Figura 3, que mostra a distribuição da vegetação. Cada tema, mapeado na escala de 1:11.000.000 aproximadamente, permite que se possa observar como se encontra distribuído / localizado no território brasileiro.

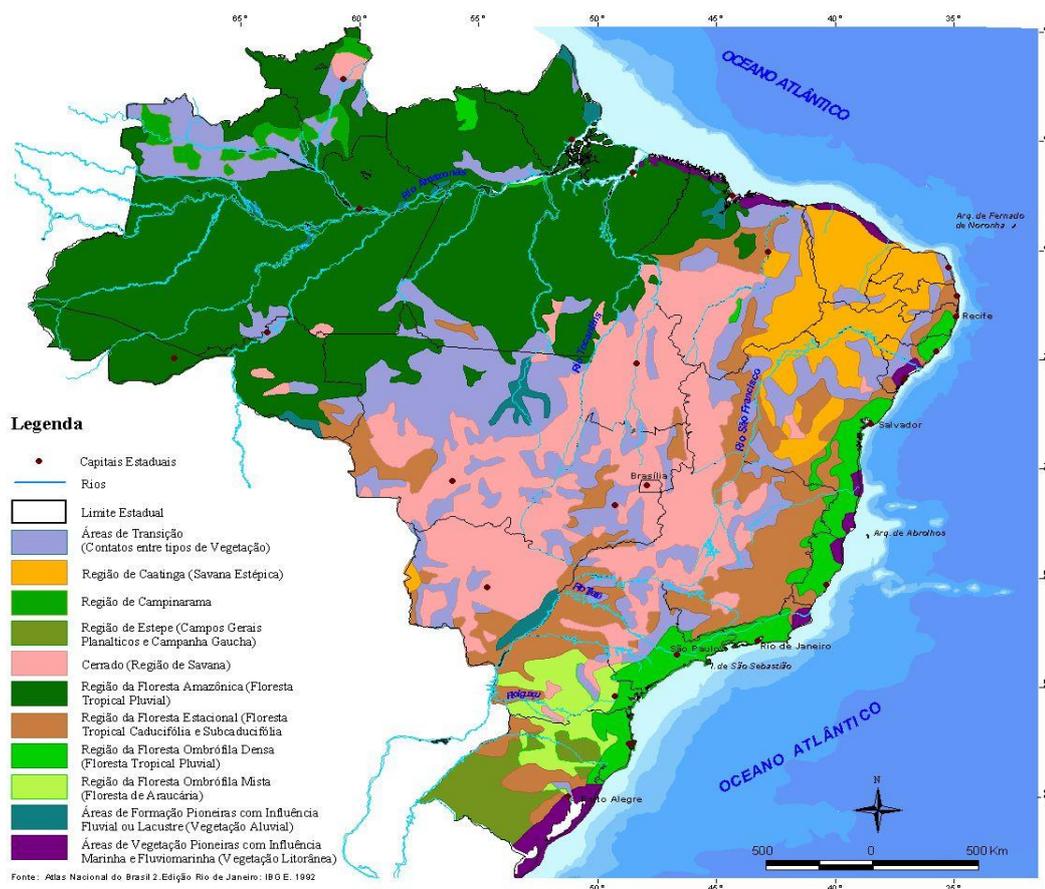


FIGURA 3 – MAPA TEMÁTICO DE VEGETAÇÃO

Além da informação relativa ao tema propriamente dito, o mapa traz a divisão política por estado e a localização das capitais. Este mapa temático é constantemente associado à descrição das principais unidades e está presente em todas as páginas relativas a este tema, em tamanho reduzido e de forma simplificada, ocupando o canto superior da página, onde se destaca somente a unidade em questão, sempre com o objetivo de localizar espacialmente os exemplos utilizados na interpretação. Na Figura 4 pode ser visto, como exemplo, o mapa que é apresentado quando se refere à unidade Clima Equatorial Úmido e Super Úmido, do tema Clima.

Dentro deste item procurou-se identificar as principais unidades nas quais o tema está classificado. A utilização dessa classificação é feita visando meramente a organização da exposição dos assuntos. Como atualmente a Geografia não tem como objetivo a memorização de classificações por parte dos alunos, mas, sim, o entendimento acerca de sua importância e dos

mecanismos para sua execução, fica a critério do professor utilizar esta ou outra classificação que lhe parecer mais conveniente. No entanto, como este Guia é direcionado para os professores, o uso da classificação foi considerado como facilitador da compreensão das diferenciações que podem ser observadas por meio das imagens, que é o objetivo a ser alcançado, ou seja, tornar mais fácil a interpretação

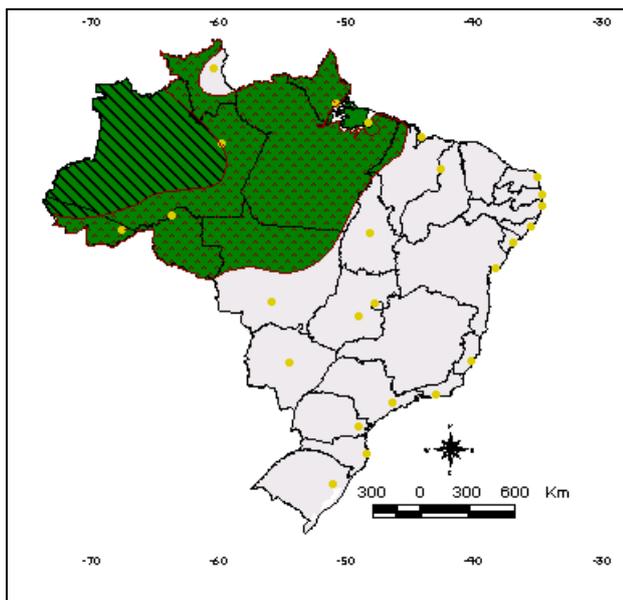


FIGURA 4— MAPA TEMÁTICO SIMPLIFICADO  
CLIMA EQUATORIAL ÚMIDO E SUPER ÚMIDO

das imagens. As classificações adotadas levaram em conta as fontes mais divulgadas, em nível Brasil, como IBGE, INPE entre outras. Sendo assim, pode-se dizer que nesta seção se recorreu à breve descrição de cada uma das unidades, de modo a delinear um conteúdo a partir do qual se fará a interpretação das imagens.

Durante a elaboração do item sobre Sensoriamento Remoto, na parte inicial deste guia, ficou clara a necessidade de se utilizar gráficos sobre o comportamento espectral de alguns dos alvos que constituem os temas (vegetação, água, solo), onde se buscou, por meio de uma explicação eficiente, esclarecer sobre as variações dos níveis de absorção das diferentes faixas de radiação para cada alvo. Com esse cuidado, tentou-se evitar que a interpretação venha a ser feita de forma mecânica, sem levar em consideração as muitas diferenciações que podem se apresentar, como a influência do nível de umidade, relativo a diferentes épocas do ano, por exemplo. Como a intenção deste Guia é fornecer elementos para que o professor possa atuar com independência, a mais ampla compreensão destas variações pode dar-lhe a segurança necessária para se aventurar por outras imagens, de outras regiões, abrindo-se um grande leque de oportunidades de enriquecimento das aulas. Assim sendo, cada tema apresenta um gráfico do comportamento

espectral correspondente, com a explicação necessária para sua compreensão, sempre associada às imagens das diferentes bandas e a uma composição colorida, e sempre com utilização de uma linguagem acessível (Figura 5).

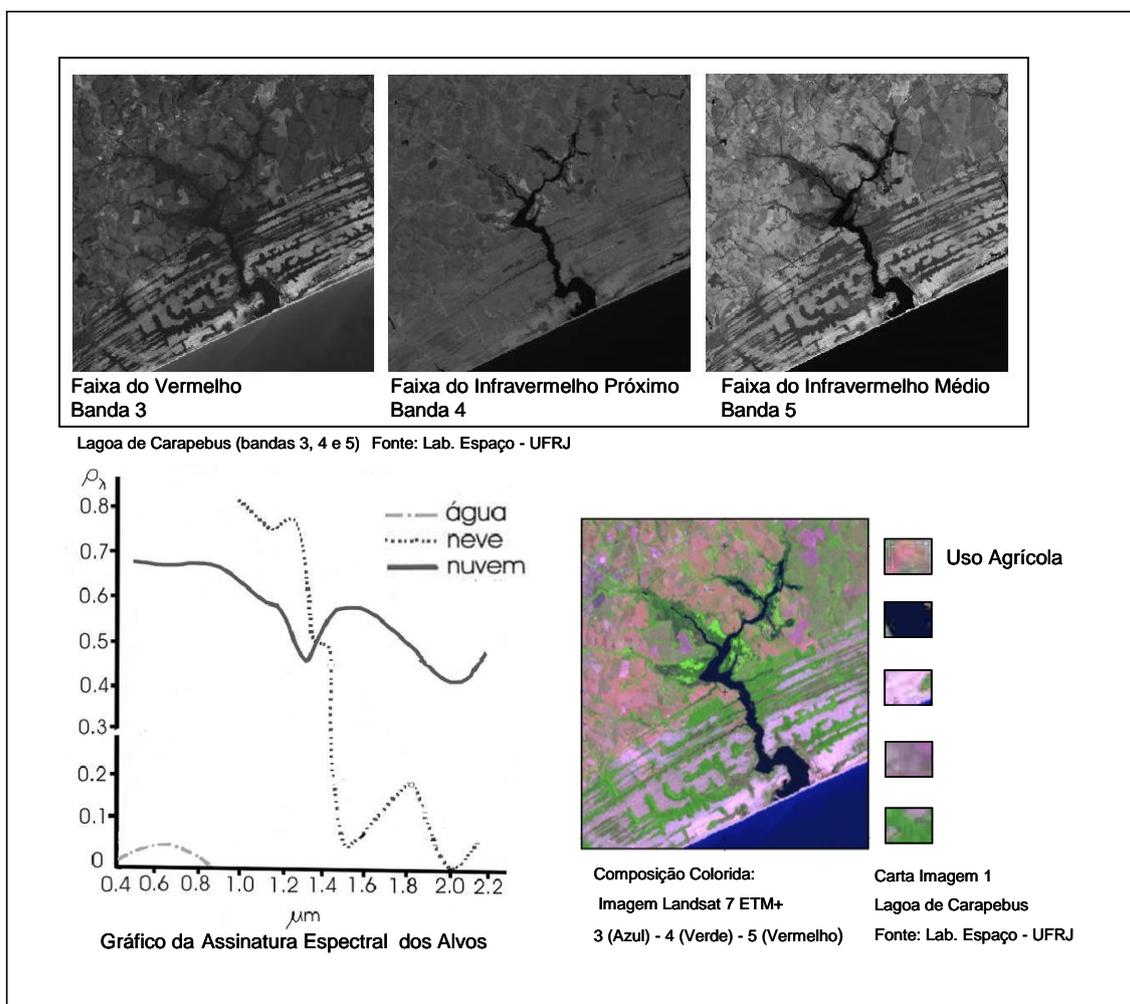


FIGURA 5 – EXEMPLO DE GRÁFICO DE ASSINATURA ESPECTRAL DE ALGUNS ALVOS, DAS BANDAS INDIVIDUAIS E IMAGEM EM COMPOSIÇÃO COLORIDA. FONTE: LAB. ESPAÇO - UFRJ

Partindo das imagens correspondentes a cada uma das unidades de classificação do tema, foram selecionados os padrões que melhor podem ser utilizados para a identificação destas unidades, sempre acompanhados de todas as explicações necessárias. Tons, texturas, formas, entre outros, foram elementos explorados nos exemplos, sempre que possível, acompanhados de fotos dos locais identificados nas imagens e sempre relacionados ao mapa temático (Figura 6). Por considerar que esta é a maneira mais prática de se estabelecer um treinamento de interpretação, houve uma preocupação no

sentido de fornecer um significativo número de exemplos para se alcançar esse objetivo.

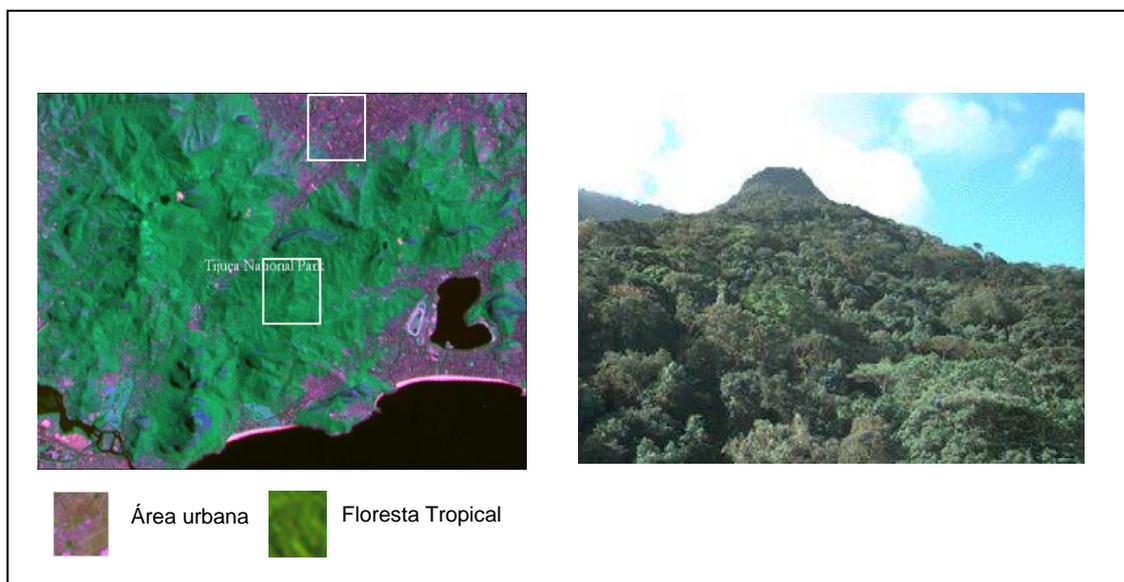


FIGURA 6 – EXEMPLOS DE PADRÕES DE IDENTIFICAÇÃO E FOTO DO LOCAL – FLORESTA DA TIJUCA-RJ  
 FONTE: LAB. ESPAÇO - UFRJ

Na abordagem de todos os temas, procurou-se valorizar amplamente a reflexão sobre os aspectos sociais que se encontram relacionados ao tema, em uma tentativa de preparar o professor para promover amplas discussões a este respeito. A importância desta reflexão reside exatamente na possibilidade de utilização das imagens como recurso de auxílio ao ensino durante todo o ano letivo, levando a uma otimização do uso dessas imagens, como já mencionado anteriormente.

Para exemplificar, pode-se utilizar a vegetação, que deve estar presente nos estudos da área urbana, quando se tratar do assunto de ocupação das encostas, comparando o ritmo de urbanização em áreas de risco com aquelas que ainda não sofreram impacto antrópico, ou no estudo do meio rural, destacando a importância das matas galeria, ou, ainda, no estudo de geopolítica, na discussão sobre a ocupação da Amazônia, onde a observação, não só da floresta em si mesma, mas também da localização dos núcleos urbanos, das vias de transporte, da amplitude das fronteiras, são elementos que podem ser observados pelos alunos, auxiliando para o dimensionamento das questões envolvidas a partir do espaço concreto. Outros exemplos podem

ser destacados, como a observação da hidrografia, nos estudos relacionados às fontes de energia, exemplificado na Figura 7; do relevo, nas discussões sobre o sítio urbano; do clima, no estudo das ilhas de calor nas grandes cidades, e vários outros pontos que o próprio professor pode explorar a partir dos exemplos sugeridos no Guia.

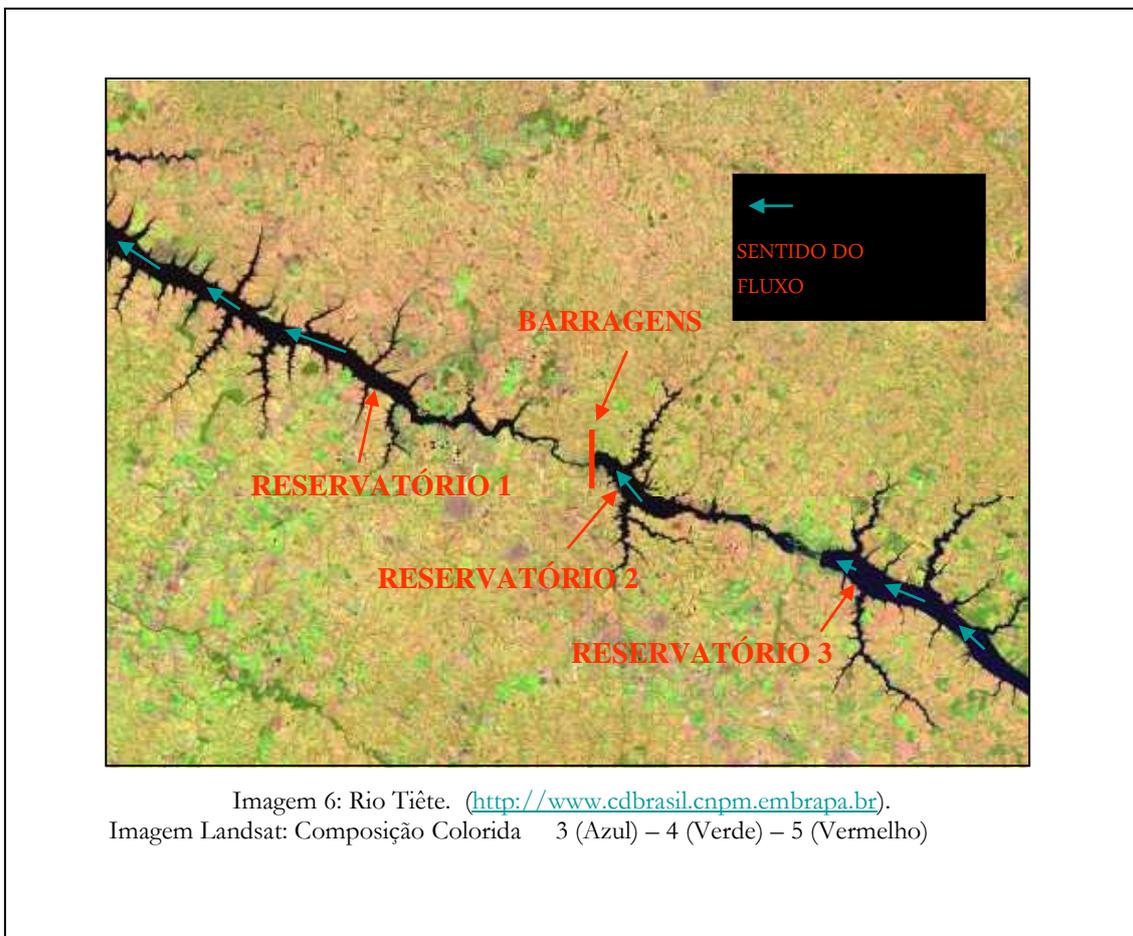


FIGURA 7 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO EM ESTUDO DE FONTES DE ENERGIA.  
FONTE: WWW.EMBRAPA.ORG.BR

#### 5.1.4 Estudo de caso

Neste espaço, propõe-se um exercício de interpretação, em que é fornecida uma imagem acompanhada de um *overlay*, em papel vegetal, em branco, onde o professor é orientado, passo a passo, a realizar uma análise de todos os aspectos que estão compondo aquela imagem. Neste exercício, o professor é levado a observar desde a marcação dos pontos de referência até

a ocorrência dos vários aspectos que compõem a superfície analisada e que o levarão à elaboração de seu próprio mapa temático, incluindo a legenda que está em branco para ser devidamente preenchida pelo professor. Sempre fornecendo “dicas” práticas de como proceder, como por exemplo, no uso de *clips* para a fixação do *overlay*, este exercício tem por objetivo levar o professor a agir com segurança na interpretação, explorando em todos os aspectos, os conteúdos que lhe foram apresentados, incluindo aqueles ligados à cartografia, como por exemplo, a diferença entre um mapa qualitativo, com uso das cores para identificação dos diferentes tipos de ocorrências, bem como a possibilidade de quantificação das áreas, por meio do uso de papel milimetrado. O Guia traz, para fins de comparação, um *overlay* da mesma área já interpretado, em transparência impressa, onde são fornecidas explicações sobre todas as interpretações feitas, sendo uma forma do professor poder checar seu próprio desempenho, com novas dicas para sua melhoria, caso esse desempenho tenha sido pouco satisfatório.

#### 5.1.5 Exemplo do nível local

O nível local é o mais adequado quando se quer aliar um estudo às observações que os próprios alunos têm da realidade vivida. Torna-se muito mais produtiva a abordagem de fatos ou locais conhecidos e compartilhados por todos, proporciona a oportunidade de se realizar trabalhos de campo e, ainda, permite um maior conhecimento, por parte do aluno, do todo no qual ele está inserido. É importante ressaltar que as imagens de satélite conseguem passar aos alunos uma noção de conjunto do local onde ele vive, visão que se contrapõe à imagem por vezes bastante fragmentada que o aluno tende a ter, em função de um ensino que se utiliza somente de técnicas tradicionais. O mesmo pode ser observado com relação ao professor, a quem este trabalho se destina.

Como se pretende que este Guia tenha abrangência nacional, ou seja, que possa vir a ser utilizado no maior número de escolas possível e em todas as regiões do país, sugere-se a confecção de uma seção extra, de forma a ser

encartada separadamente, permitindo que, para cada região, o encarte seja substituído por um específico, elaborado para aquela determinada região. Dessa forma pode-se fornecer exemplos de imagens próximas do local, ou quando não for possível, de uma porção significativa da região onde a escola se situar, enfocando os pontos mais expressivos como forma de aproximação da realidade vivida por aquela escola. Esta seria uma maneira de se garantir uma maior familiaridade com as imagens, evitando, por exemplo, que professores do Amazonas façam seu treinamento utilizando como exemplos somente imagens do Rio de Janeiro. Dessa forma, pode-se também conseguir uma otimização na distribuição do material, que, apresentando um único corpo comum, só necessitará encartar o material relativo ao nível local para que se possa adequar às diversas partes do território e assim atender a todo o país.

#### 5.1.6 Estratégias pedagógicas sugeridas

Ao final de todos os temas, há um espaço para a sugestão das técnicas pedagógicas que podem ser utilizadas em sala de aula. A ênfase é dada nas sugestões de dinâmicas que podem ser adotadas e em assuntos que podem ser abordados para utilização das imagens, em conjunto com a utilização de jornais, revistas, livros, encartes e propagandas diversas, entre outros. Nas páginas finais do trabalho, encontra-se uma relação de assuntos com maior potencial de utilização do sensoriamento remoto. Esta relação tomou como base o conteúdo sugerido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, contemplando a maioria dos eixos de cada um dos ciclos do ensino fundamental e de cada série do ensino médio, onde há uma maior contribuição para o enriquecimento dos conteúdos.

Também neste item é apresentada uma relação com os principais *sítes* que disponibilizam imagens de satélite gratuitamente e que podem ser acessados pelo professor para novas aquisições que poderão enriquecer suas aulas. Outro ponto enfatizado, é com relação às possibilidades de trabalhos interdisciplinares que devem ser constantemente exploradas, o que está de pleno acordo com as orientações dos PCNs. Há também uma preocupação em

se enfatizar que, sempre que possível, os trabalhos de campo devem ser incentivados, pois eles complementam as dinâmicas de sala de aula e são extremamente eficazes na ampliação da capacidade de observação dos alunos, principalmente após o uso das imagens em sala de aula. Esta oportunidade, se disponível, não deve ser desprezada, por sua grande contribuição para um efetivo aprendizado.

#### 5.1.7 Apresentação do Guia

Por se tratar de um material cuja expectativa é de divulgação e distribuição, optou-se pelo formato de apresentação em papel, pois acredita-se que esta forma terá uma maior receptividade por parte dos professores menos familiarizados com a informática.

O formato escolhido para esta apresentação foi o A-3, padrão ABNT, paisagem, com papel de alta qualidade, visando garantir uma boa visualização das imagens e, em função do tamanho, permitir, ao mesmo tempo, a observação da imagem e a leitura sobre a interpretação a respeito do assunto, explorando a disposição no verso de uma página e na frente da página seguinte. Dessa forma, os temas apresentam-se em uma seqüência, que pode variar de quatro até seis páginas, dependendo do assunto, facilitando a compreensão dos aspectos envolvidos na análise.

Uma cópia em CD desta primeira versão do Guia está encartada na contracapa desta publicação. No entanto, já está previsto o desenvolvimento de um projeto de atualização deste, com utilização de novas imagens, em especial as geradas pelos satélites da série CBERS, que já conta com apoio do INPE. Esta nova versão deverá ser apresentada em CD-ROM, com significativo incremento de qualidade e possibilidade de distribuição em larga escala, em função do reduzido custo de produção deste tipo de mídia.

## 5.2 Referencial teórico para a definição de estratégias

A pesquisa na área pedagógica em relação às mais modernas teorias de aprendizagem que pudessem nortear a proposição de uma metodologia de trabalho conduziu na direção de duas teorias que vêm ganhando prestígio no mundo todo pela compatibilidade com as novas necessidades de uma educação mais voltada para a constituição de um sujeito pensante, que neste trabalho se convergem e se complementam. Trata-se da teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por David Ausubel e da teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural – MCE, utilizada em conjunto com a metodologia da Experiência de Aprendizagem Mediada - EAM, fruto das pesquisas realizadas pelo psicopedagogo Reuven Feuerstein.

Todavia, não é objetivo deste trabalho discutir a respeito das teorias adotadas, mas, tão somente, abordar aqueles aspectos considerados como os mais diretamente envolvidos na definição das práticas sugeridas nesta pesquisa, como forma de elucidar o referencial teórico adotado.

### 5.2.1 Considerações gerais sobre a Teoria de David Ausubel – a Aprendizagem Significativa

O conceito de aprendizagem significativa aparece como elemento-chave da educação escolar em vários enfoques. Coll (2002) faz uma análise de como algumas idéias que subjazem estes termos vêm sendo utilizadas há tanto tempo dentro do pensamento educacional, desde Maria Montessori até os formuladores de práticas como o construtivismo. Salaria que muitas vezes este conceito assume conotações e enseja procedimentos díspares, ou mesmo controversos, o que faz com que se tenha um cuidado com sua utilização. No entanto, pode-se atribuir a Ausubel e seus colaboradores (*Apud*, MOREIRA, MASINI, 2002) a mais conhecida e sistematizada abordagem a respeito da aprendizagem significativa, estabelecendo uma contribuição para que não haja dúvidas a respeito de sua importância na consolidação dos caminhos possíveis para a educação na atualidade.

Segundo a teoria de Ausubel, aprendizagem significativa é um “*processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (...) o qual Ausubel define como conceitos subsunçores, ou simplesmente subsunçores, existentes na estrutura cognitiva do indivíduo*” (MOREIRA, MASINI, *op.cit.*, p.7). Colocado em termos piagetianos, pode-se dizer que o indivíduo é capaz de construir significado integrando ou assimilando o novo material de aprendizagem aos esquemas de compreensão da realidade que já possui (COLL, *op.cit.*). Segundo Ausubel, o “*armazenamento de informações no cérebro humano é altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais e mais inclusivos*” (Apud, MOREIRA, MASINI, *op.cit.*, p.7). Com base neste conceito é que se pode distinguir a aprendizagem significativa daquela chamada mecânica, onde as informações são armazenadas de maneira arbitrária, sem que haja uma organização na estrutura cognitiva, não oferecendo qualquer tipo de suporte para que venha a se aprimorar, ficando restrito ao nível da memorização, sem constituir, portanto, um significado para a aprendizagem.

De acordo com a teoria de Ausubel, alcançar a aprendizagem significativa exige uma série de fatores que nem sempre são fáceis de cumprir, de onde se observa a dificuldade para o aprendizado nas escolas de uma forma geral. Em primeiro lugar, é necessário que o conteúdo que o aluno vai aprender seja potencialmente significativo, ou seja, que possa dar lugar à construção de significados. Para tanto, é preciso cumprir duas condições: uma intrínseca ao próprio conteúdo da aprendizagem e outra relativa ao aluno que vai aprendê-lo. (MOREIRA E MASINI, *op.cit.*)

No que diz respeito ao conteúdo, é necessário que este seja apresentado de maneira estruturada, com uma certa lógica, ou seja, que apresente um significado em si mesmo. Neste aspecto, a forma como este conteúdo é apresentado pelo professor torna-se fator de considerável importância.

No tocante ao aluno, é fator indispensável que o conteúdo apresentado possa ser relacionado de forma não-arbitrária ao que o aluno já conhece, ou

seja, o aluno deve poder assimilá-lo nas redes de significado que já possui, e que foram construídas ao longo de suas experiências prévias de aprendizagem. Daí a importância dada por Ausubel e seus colaboradores ao conhecimento prévio do aluno como fator decisivo no processo de ensino aprendizagem.

Embora fundamentais, essas duas condições ainda não são suficientes. Elas dependem de um outro fator que é a atitude favorável do aluno para aprender significativamente, o que envolve sua predisposição para a aprendizagem.

De acordo com Coll (2002), a rede de significados que vai se ampliando pela aprendizagem significativa, incrementa a capacidade do aluno para estabelecer novas relações no enfrentamento de situações posteriores, o que confere à aprendizagem significativa um “*elevado valor funcional*”, compreendida como útil na medida em que facilita a geração de novos significados.

No entanto, quando se observa que o aluno não dispõe, em sua estrutura cognitiva, de conhecimentos prévios capazes de ancorar e tornar significativo um novo conceito, chamados por Ausubel de “*subsunçores*”, é necessário, então, que se introduzam materiais que possam fazer uma ponte entre o que é novo e a estrutura cognitiva do indivíduo. Neste caso, Ausubel sugere que a efetivação deste processo seja feita pelo uso de “*organizadores prévios*”; definidos como sendo materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido, para que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente (MOREIRA E MASINI, *op.cit.*, p.12), idéias que são bastante interessantes para a proposta de uso das imagens.

Outra contribuição de Ausubel para o ensino está na identificação de uma hierarquia dentro das disciplinas acadêmicas, formando uma estrutura articulada e organizada em conceitos estruturais que podem ser identificados e ensinados aos alunos, constituindo um verdadeiro mapa intelectual, por ele chamado de Mapa conceitual. Esta organização se baseia no fato de que, em todas as disciplinas acadêmicas, pode-se identificar aqueles conceitos

considerados mais abrangentes, diferenciados de outros mais específicos, estabelecendo uma ordem descendente, numa progressiva diferenciação entre os mais abrangentes e os sucessivamente menos abrangentes e, portanto, mais específicos. A esta ordenação Ausubel chamou de “*diferenciação progressiva*”, partindo da hipótese de que o ser humano capta mais facilmente aspectos diferenciados de um todo previamente aprendido. No entanto, o autor também sugere que a programação do conteúdo deve não só proporcionar a diferenciação progressiva, mas, também, explorar, explicitamente, relações entre proposições e conceitos, chamar atenção para diferenças e similaridades importantes e reconciliar inconsistências reais ou aparentes. Esse procedimento é chamado de *reconciliação integrativa*. (MOREIRA E MASINI, *op.cit.*, p.21). Neste aspecto, a Geografia pode se beneficiar destes conceitos, principalmente por necessitar trabalhar em várias escalas, desde a local até a global, permitindo neste vai e vem, uma apropriação mais consistente dos conceitos geográficos, já que as imagens de satélite permitem a observação do espaço em todas as escalas, onde tomamos novamente o exemplo do *Google Earth* que pode ser plenamente explorado.

Para este trabalho, as idéias de Ausubel e seus colaboradores que ensejam uma nova postura tanto do aluno quanto do professor dentro do processo de ensino aprendizagem, fornecem um ponto de partida para a proposição de uma nova forma de abordagem para os conteúdos da Geografia, que dependem de uma significativa mudança. Pode-se concordar com Coll (2002) que, ao referir-se aos novos papéis requeridos, vê no professor a figura de “*um guia e um mediador ao mesmo tempo*”, ao proporcionar ao aluno a oportunidade de construir seu conhecimento, ao fazê-lo participar de tarefas e atividades que lhe permitam construir significados cada vez mais próximos aos que os conteúdos do currículo escolar possuem, distanciando sobremaneira do papel passivo ainda observado em algumas escolas. É preciso que a escola e seus educadores atentem para o fato de que não têm como função ensinar aquilo que o aluno pode aprender por si mesmo e sim, potencializar o processo de aprendizagem do estudante.

Na busca pelos meios de se implementar os mecanismos que permitam ao professor ensinar, ao aluno aprender e construir seu próprio conhecimento, para que desta forma professor e aluno possam compartilhar um significado e um sentido para o que fazem, se encontrou as formulações de Feuerstein, que desvendaram um dos caminhos possíveis.

### 5.2.2 Principais aspectos da Teoria desenvolvida por Reuven Feuerstein

O estudo da cognição, que assume uma posição de destaque no século XXI, tem suas bases nas contribuições, principalmente, de Piaget e Vygotsky. Piaget é o grande nome na história das modificações radicais do quadro conceitual histórico da cognição, na medida em que derruba uma série de tendências que por muito tempo reinaram na área das práticas psicoeducativas, dominadas, até então, por idéias imobilistas ou comportamentistas (GOMES, 2002). A partir de suas contribuições, passou-se a considerar a inteligência como um fator dinâmico, interativo e flexível às mudanças, concebida agora como um processo de construção, que de forma alguma se encontra definida ou fixada desde o nascimento. Essas idéias constituem a base da teoria de Reuven Feuerstein.

Como discípulo de Piaget, o psicólogo romeno, Reuven Feuerstein deu novos contornos para o estudo da cognição (GOMES, *op.cit.*). Em sua teoria, dá ênfase a aspectos como modificabilidade, plasticidade e flexibilidade para caracterizar a mente humana, colocando por terra o que se acreditava herança genética imutável, somente passível de ser mensurada. Esses conceitos levam a repensar toda a prática didática tradicional, calcada em avaliações quantitativas, que dificilmente podem fornecer alguma indicação segura sobre a inteligência dos alunos. Ainda se observa, no cotidiano das escolas, posturas e didáticas em que o professor se limita a repassar informações aos alunos, tomando-os como passivos diante de um processo em que se pressupõe que essas informações devem ser compreendidas e assimiladas, sem uma preocupação com o desenvolvimento da capacidade de pensar dos alunos,

acreditando-se que esta já se encontra manifesta, pronta e improvavelmente modificável, portanto nada se fazendo no sentido de melhorar a situação daqueles alunos considerados “fracos”.

Feuerstein também se aproxima das idéias de Vygotsky, ao considerar que mudanças na estrutura cognitiva são resultado de fatores tanto biológicos quanto culturais. Silva (2006) destaca que Vygotsky, em sua teoria sócio-histórica, refere-se ao desenvolvimento das estruturas do pensamento e da linguagem como resultado das trocas que a criança faz, continuamente, com o grupo social, com ênfase na importância, para a criança, da oportunidade de interagir socio-afetivamente, constituindo-se em fator significativo para seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral. Feuerstein aproxima-se deste marco conceitual ao postular uma correlação significativa entre o que chama de Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) e a construção cognitiva. Para Silva (*op.cit.*), a criança pode desenvolver defasagens estruturais em decorrência das carências nas experiências mediadoras. Crianças às quais não é oportunizado um ambiente sócio-afetivo adequado poderão vir a desenvolver atrasos cognitivos e lingüísticos, fato que pode ser facilmente observado, atualmente, em crianças que são obrigadas a passar o dia sozinhas, ou cuidando dos irmãos menores, ou, ainda, com crianças, de qualquer nível social, que apresentam fortes carências afetivas em função da pouca disponibilidade dos pais para uma interação mais enriquecedora.

É neste aspecto que a teoria de Reuven Feuerstein se reveste de um significativo avanço, ao propor o conceito de “*modificabilidade*” da estrutura cognitiva estudada por Piaget. Sua pesquisa se baseia no fato de que os fatores internos, ou endógenos, como por exemplo, a herança genética e as anomalias cromossômicas, e os fatores exógenos, como as privações diversas do meio ambiente, somente podem ser considerados como variáveis contrárias à flexibilidade mental, mas não se colocam como fatores determinantes finais das dificuldades de aprendizagem (GOMES, *op.cit.*, p. 68). Sendo assim, o conceito de modificabilidade vai implicar na consideração de que a estrutura cognitiva é permeável aos estímulos culturais, o que torna “*cada indivíduo único, imprevisível, capaz de superar suas condições atuais, alterando o curso*

*do esperado*” (GOMES, *op.cit.*, p. 66). Neste sentido, pode-se dizer que todo o indivíduo, a despeito de qualquer dificuldade, pode superar seus limites, sempre e continuamente, desde que encontre um mediador disposto a ajudá-lo nesta tarefa.

#### 5.2.2.1 A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural

Os conceitos elaborados por Feuerstein foram considerados como revolucionários no campo da cognição humana, ou mais precisamente, no campo da aprendizagem e do desenvolvimento humano (BRADY, 1989; TRIBUS, 2000; GOMES, *op.cit.*; SOUZA *et al.*, 2004). A teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural – MCE, como já diz o próprio nome, baseia-se na crença da modificabilidade, na flexibilidade da estrutura cognitiva dos indivíduos. Tem como um dos aportes conceituais centrais o pressuposto de que o ser humano é dotado de uma mente plástica, flexível, aberta a mudanças, assim como dotado de um potencial e de uma propensão natural para a aprendizagem (GOMES, *op.cit.*). É importante esclarecer que quando se fala em modificabilidade, não está se referindo exclusivamente a mudanças em blocos do conhecimento ou em um conhecimento específico. A modificabilidade ultrapassa o conhecimento formal transmitido pelos sistemas de ensino, para se referir *“ao uso que a pessoa faz de seus próprios recursos mentais, que a possibilita antecipar situações, fazer inferências e tomar decisões de modo independente e autônomo”* (SOUZA *et al.*, *op.cit.*, p. 35), ou seja, promove alterações na capacidade do indivíduo de relacionar-se com o mundo e de se adaptar às situações novas que cotidianamente desafiam sua existência como ser social e singular. Neste aspecto pode-se ver claramente uma aproximação com as idéias de aprendizagem significativa de Ausubel

Feuerstein analisa o processo cognitivo, seus elementos e as transformações estruturais vividas pelo organismo, baseando-se na teoria piagetiana do desenvolvimento. Feuerstein é um construtivista, mas em um sentido mais amplo desse conceito. Difere de Piaget por atribuir uma maior importância ao processo de aprendizagem uma vez que preconiza que o

desenvolvimento das funções cognitivas se dá justamente através da *aprendizagem mediada*, e é neste ponto que ele se aproxima mais de Vygotsky, que definiu um novo paradigma para a psicologia cognitiva que iria influenciar diretamente a educação, a partir do qual se entende que a *“estrutura cognitiva relaciona-se diretamente com o meio social, em uma relação dialética; não há supremacia nem dos aspectos biológicos nem dos aspectos do meio, mas uma articulação processual em que a presença de um somente se efetiva com a presença do outro”* (GOMES, *op.cit.*, p. 55).

Com estas bases, Feuerstein desenvolveu o seu conceito para as funções cognitivas, que se apresentam como sendo *“processos estruturais e complexos do funcionamento mental que, quando combinados, fazem operar e organizar a estrutura cognitiva”* (GOMES, *op.cit.*, p. 110). Segundo Gomes, Feuerstein concebe a função cognitiva como tendo no seu interior uma série de processos concorrentes, não se apresentando, portanto, como um elemento reduzido que se combina para formar um outro mais complexo. Ao contrário, cada função em si mesma já é um processo complexo não redutível, que se liga a outras funções, as quais também são complexas e não redutíveis. Deste conceito deriva um outro, o de Operação Mental que vem a ser *“o resultado final da combinação de uma série de funções cognitivas”* (GOMES, *op.cit.*, p. 111).

Em uma analogia com o processamento da informação, Feuerstein fundamentou uma organização para esse movimento das funções cognitivas. Para ele, o conceito de processamento, enfoca que a estrutura cognitiva é, no final das contas, como um processador que absorve informações, elabora-as e as devolve ao ambiente. Assim, pode-se dividir o processo do pensamento em três fases e, a cada uma delas, está associada uma série de funções. A definição de cada fase é dada a seguir:

- **fase de entrada (input)**: é a fase onde a informação é coletada e reunida para executar uma tarefa ou resolver um problema. Nesta fase estão agrupadas as funções responsáveis pela absorção dos elementos, dos estímulos encontrados na realidade. Determina como o indivíduo percebe os dados da realidade.

- **fase de elaboração**: é a segunda etapa no processo de pensamento e está associada à fase de entrada (*input*) e de saída (*output*). Nesta fase encontra-se o grupo de funções responsável pelo “tratamento” dos dados recebidos. As informações coletadas na entrada são relacionadas, significadas e agrupadas. É nesta fase que se procede ao planejamento, à definição de problemas e à busca de evidências lógicas. Segundo Gomes (*op.cit.*), estas tarefas demarcam o *núcleo do raciocínio*. Pode-se dizer que estas funções são consideradas responsáveis pela operação e modificação dos chamados subsunçores, vistos na teoria de Ausubel.
- **fase de saída (output)**: é o terceiro passo no processo de pensamento. Nesse ponto, as informações que foram coletadas e processadas são comunicadas como uma solução ou produto. Portanto, estão nesse grupo as funções responsáveis pela execução propriamente dita, ou resposta. Pode-se dizer que é a exteriorização de toda a construção mental que foi realizada nas fases de entrada e elaboração. Deve-se destacar que esta fase também possui um importante papel de *feedback* às funções de entrada e de elaboração, num permanente circuito de retro-alimentação.

Ainda a respeito das funções cognitivas, deve-se ressaltar que o seu bom funcionamento depende de três condições essenciais – a capacidade, a necessidade e a orientação.

A *capacidade* refere-se ao nível interno da função cognitiva que recebe influência de fatores genéticos, internos e externos. Seu desenvolvimento depende, também, em grande parte, da existência de um processo de mediação.

A *necessidade* refere-se à atitude do indivíduo em investir uma quantidade razoável de energia para mobilizar a função. Esse fator energético, que acaba por determinar quais funções cognitivas devem ser ativadas com freqüência, depende da demanda social, ou seja, está relacionado com as necessidades envolvidas na cultura do indivíduo.

A *orientação* refere-se ao processo pelo qual a capacidade é posta em movimento, por meio de um direcionamento funcional, ou seja, é a forma como vai se operacionalizar a capacidade.

Para um maior esclarecimento sobre estas características, Gomes (*op.cit.*) as relaciona aos seguintes termos: a capacidade seria o “*eu posso*”, a necessidade o “*eu quero*” e a orientação o “*eu sei como*”.

O acionamento eficaz destas três propriedades das funções cognitivas, fazendo com que elas entrem em movimento umas com as outras para promover e qualificar um ato mental, se faz por meio da mediação, assunto que será abordado a seguir.

#### 5.2.2.2 A Experiência de Aprendizagem Mediada - EAM

A Teoria da Modificabilidade Cognitiva, como apresentada no subitem anterior, está diretamente vinculada a uma estratégia que se traduz como condição “*sine qua non*” para se atingir a modificabilidade de um indivíduo. Trata-se da **mediação** entre o indivíduo que aprende e aquilo que ele aprende por meio da figura de um mediador, papel desempenhado não só pelo professor, mas, também, pelos pais, psicopedagogos e outros agentes normalmente envolvidos no processo de aprendizagem. Aliás, o trabalho de Feuerstein foi baseado, em grande parte, na observação das interações entre mães e filhos.

A sistematização das estratégias de interação que podem proporcionar uma modificabilidade nos indivíduos deu origem a uma metodologia que Feuerstein e seus colaboradores denominaram de Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM.

Feuerstein elaborou sua metodologia firmando-se na imensa capacidade de modificação e mobilização para o aprendizado que o ser humano apresenta, mas com a convicção, amparada por suas amplas pesquisas, de que o desenvolvimento destas capacidades apresenta uma estreita relação com a boa mediação, realizada por um mediador entre o conteúdo ou o material disponibilizado para a tarefa de aprendizagem e o indivíduo. O modelo de

Feuerstein define, então, que o desenvolvimento das funções cognitivas se dá justamente através dessa aprendizagem mediada, que assume importância fundamental, pois é a partir desta que se passa a mobilizar o aparato cognitivo do indivíduo com vistas a um efetivo aprendizado. Portanto, o desenvolvimento das funções cognitivas está alicerçado nas relações interpessoais (Kozulin, apud GOMES, *op.cit.*, p. 110). Nesse ponto é nítida a convergência com os pressupostos de Vygotsky, ao entender que a função cognitiva é tanto uma tendência biológica interna quanto uma influência externa promovida por fatores culturais canalizadores.

Apesar da constante referência ao caráter fundamental da mediação que se ouve atualmente no meio escolar e por ser esta uma palavra de uso cada vez mais corrente, há necessidade de se distinguir a mediação de outros tipos de interação, ou seja, deve-se fundamentar o que vem a ser a mediação, diferenciando-a de outros tipos de interação existentes. Com este objetivo, Feuerstein estabeleceu alguns critérios, os quais devem ser necessariamente observados para que uma interação possa ser considerada como mediação.

Entre os critérios definidos por Feuerstein, três são considerados fundamentais, sem os quais não se pode caracterizar a existência da mediação. São eles a **Intencionalidade e Reciprocidade**, o **Significado** e a **Transcendência**, que devem estar juntos em uma mediação para que esta possa levar a uma aprendizagem significativa. Neste ponto percebe-se a convergência com as idéias de Ausubel, como já abordado anteriormente.

Além destes critérios fundamentais, outros 7 foram definidos por Feuerstein, os quais são complementares e visam o enriquecimento do processo, com atendimento a condições específicas de cada indivíduo e não a condições gerais como os três primeiros, e que podem funcionar em diferentes momentos, servindo para equilibrar e reforçar uns aos outros. Esses critérios complementares compreendem: o *sentimento de competência*; a *auto-regulação e controle do comportamento*; *compartilhamento*; *individualização e diferenciação psicológica*; *planejamento para o alcance de objetivos*; *desafio*;

*automodificação; otimismo e sentimento de pertencer*, todos eles de grande importância no dia a dia da sala de aula.

A presença da mediação, sob estes critérios, que pode ser observada desde que a criança nasce, através de seu contato principalmente com a mãe, e em continuidade nos primeiros anos da vida escolar de uma pessoa é a responsável, em geral, pelo bom desempenho escolar daqueles alunos que normalmente são considerados pelos professores como “ótimos alunos”. No entanto, situações ótimas são cada vez mais difíceis de serem encontradas, pois, empiricamente pode-se observar que no universo das escolas de ensino básico e, por consequência também nas universidades, tem ocorrido uma diminuição na porcentagem de alunos bem desenvolvidos cognitivamente, aumentando o número de alunos que apresentam dificuldades de diversos tipos, obrigando os professores a reverem suas atitudes, muitas vezes até abaixando o nível do ensino para se adequarem a essa situação. É no enfrentamento destas questões que as teorias de Feuerstein podem contribuir significativamente.

Será enfocado a seguir o esclarecimento de cada um dos critérios utilizados para a definição da mediação, segundo autores que estudaram as teorias de Feuerstein.

### **Critérios Fundamentais**

- A **mediação de intencionalidade e reciprocidade** - significa a existência essencial de uma intenção por parte do mediador, que “*orienta deliberadamente a interação numa direção escolhida, selecionando, moldando e interpretando o estímulo específico*” (APRENDIZAGEM MEDIADA, 2002, p. 25). A intensificação do estímulo chama a atenção do mediado e provoca nele um estado de cooperação que é a reciprocidade. Intencionalidade e reciprocidade são indissociáveis na mediação. O conceito de intencionalidade expressa a determinação do mediador de chegar ao mediado a ajudá-lo a compreender o que está sendo aprendido. Fazendo um paralelo com as

idéias da Ausubel, pode-se afirmar que a intencionalidade do professor é o componente que deve provocar a atitude favorável do aluno, predispondo-o a procurar integrar o conteúdo novo ao que ele já conhece da realidade.

Um exemplo prático seria o professor apresentar o material que foi preparado para a realização da aula, como a imagem de satélite, por exemplo, e estimular os alunos a observarem-na, em todos os seus aspectos, numa nítida demonstração de sua intenção, despertando a curiosidade de seus alunos, conseguindo que estes tenham uma atitude de reciprocidade e de prontidão para o trabalho.

- A **mediação do significado** - “ocorre quando o mediador traz significado e finalidade a uma atividade. O mediador mostra interesse e envolvimento emocional, discute a importância da atividade com o mediado e explicita o entendimento do motivo para a realização da tarefa” (APRENDIZAGEM MEDIADA, 2002, p. 31), sendo este um fator fundamental que leva à construção (incitada pelo mediador) de significados. Pode-se dizer que o professor provoca o aluno no sentido de que este venha a relacionar o que está aprendendo com suas experiências prévias, atribuindo significado à aprendizagem. Segundo Gomes (*op.cit.*), é através da significação que o mediador transmite ao mediado, valores, atitudes culturais e pessoais, sendo “o fator da interação que mais mobiliza o aspecto afetivo, envolvendo toda a crença de mundo do mediador” (p. 89). Pode-se dizer que esta mediação assume papel fundamental para a existência da aprendizagem significativa, como concebida por Ausubel.

- A **mediação da transcendência** se dá quando se promove a transcendência da realidade concreta, do “aqui-e-agora” para posterior aplicação na compreensão de um fenômeno apreendido em outras situações e contextos. Segundo Souza *et al.* (*op.cit.*), “a transcendência produz uma expansão constante das relações espaciais e temporais do

*mediado. Ela amplia e diversifica seu sistema de necessidades, ajudando-o a ter uma melhor compreensão do mundo”* (p. 47). Segundo Brady (1989), os seres humanos são os únicos a apresentarem a habilidade de, a partir de uma experiência em um domínio da vida, extrair lições dessa experiência e aplicá-las a um outro domínio inteiramente diferente. A potencialização desta habilidade é o objetivo da mediação da transcendência, onde se pode promover a aquisição de princípios, conceitos e estratégias que podem ser generalizados para situações além do problema presente. É o que na teoria de Ausubel corresponde a dotar o conhecimento de um valor funcional, ou seja, torná-lo útil na medida em que pode ser utilizado para gerar novos significados.

Segundo Gomes (*op.cit.*), Feuerstein considera a mediação de intencionalidade e reciprocidade, a mediação de significado e a mediação de transcendência como sendo as três características fundamentais e universais para que uma interação adquira o status de Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM. A falta de apenas um desses critérios inviabiliza a qualidade de mediação em uma relação interativa. Nas salas de aula não é incomum encontrar-se exemplos de professores preparados, que sabem motivar os alunos, mas também não é incomum se encontrar aqueles que não demonstram qualquer intencionalidade, seguem um modelo de aula sem perceber se os alunos estão ou não interessados e, em geral, não se preocupam em atribuir um significado para aquele conteúdo abordado. É necessário que esforços sejam direcionados no sentido de conscientizar os professores sobre a importância de seu papel no desenvolvimento dos alunos.

Os outros critérios estabelecidos por Feuerstein não possuem o caráter estruturante apresentado pelos três anteriores. Apesar de importantes, eles não precisam ser genericamente aplicados, ou seja, são critérios que podem ser utilizados caso se observe a sua necessidade por parte de algum mediado, em caráter individual, sendo por isso denominados complementares.

## **Crêterios Complementares**

- A ***media o do sentimento de competência*** visa o desenvolvimento da autoconfiança necessária para que um aluno possa se engajar numa dada atividade com a percep o do sucesso. Autoconfiança   um sentimento que poucos alunos apresentam. No entanto,   imprescindível para o fortalecimento do indivíduo na medida em que promove o pensamento independente, motiva e encoraja a defini o de objetivos e o seu alcance. O professor deve procurar ter uma atitude que demonstre uma valoriza o dos esforços dos alunos. O professor deve perceber que uma ênfase no erro ou na falha cometidos por um aluno, pode contribuir para uma auto-imagem negativa, causando um bloqueio no desenvolvimento cognitivo do aluno, fato muito comum nas salas de aula. De acordo com Gomes (*op.cit.*), “*mediar o sentimento de competência compreende alterar toda a visão que um indivíduo tem de si mesmo, principalmente se ele apresentar uma baixa auto-estima e uma história de fracasso*” (p. 95). Este tipo de atitude pode provocar uma significativa mudança no comportamento do aluno que, em geral,   caracterizado por um apego ao *status quo* e pela esquiva ao desafio, o que faz com que sua imagem seja a de um aluno displicente, não cooperativo, às vezes até mesmo indisciplinado, comportamentos utilizados para ocultar sua baixa auto-estima. Gomes (*op.cit.*) observou em atendimentos clínicos, que “*há uma rela o entre a questão cognitiva de êxito e a questão afetiva do vínculo com pessoas significativas, como os pais*” (p.95). Sendo assim, o tipo de rela o com os pais   fator importante para o componente da aprendizagem como um todo, onde situa es como violência em casa, ausência dos pais, filhos não-esperados, ou outras situa es em que o amor filial não   demonstrado podem alterar significativamente o sentimento de competência. Logicamente, o professor não pode mudar esse quadro, mas pode trabalhar no sentido de criar um ambiente onde o aluno tenha uma

percepção diferente, um ambiente acolhedor onde o aluno seja motivado a tentar superar sua própria perspectiva de vida.

- A **mediação da auto-regulação e controle do comportamento** diz respeito ao automonitoramento do mediado ajustando seu comportamento. Este aspecto pode ser trabalhado pelo professor na medida em que orienta e direciona o trabalho e a observação do aluno para os aspectos previamente selecionados que vão permitir a compreensão de um determinado assunto. Esse tipo de mediação evita que o aluno se comporte de forma impulsiva, sem pensar antes de agir, o que acaba contribuindo para o fracasso. O professor deve trabalhar no sentido de desenvolver no aluno esse tipo de preocupação, levando-o a observar que sem planejar sua ação, sem recolher todos os dados, sem ter as informações gerais para resolver um problema se corre o risco de insucesso. É muito importante também que o professor tenha o cuidado de controlar seu próprio comportamento, pois, muitas vezes, por falta de paciência ou precipitação, acaba por não dar ao aluno o tempo que este necessita para pensar antes de dar uma resposta, incentivando a impulsividade ao invés de controlá-la.

No caso do uso das imagens, por se tratar de um material novo para o aluno, o professor deve agir com muita cautela, sempre incentivando que o aluno reflita antes de agir. É preciso enfatizar que a reflexão sobre a tarefa é indispensável à função cognitiva e o aluno deve ser constantemente alertado para isso. Um outro extremo do comportamento do aluno, que também deve ser devidamente mediado, refere-se àquele que pensa e reflete demais chegando a bloquear a própria ação.

- A **mediação do compartilhamento** tem foco voltado para a necessidade mútua de cooperação num nível afetivo e cognitivo, relacionando-se com a necessidade intrínseca da interdependência. Este aspecto pode ser muito bem trabalhado pelo professor por meio da

proposição de atividades que possam ser desenvolvidas em equipe. Neste tipo de trabalho é necessário que o professor esclareça os grupos sobre a necessidade de participação efetiva de todos, evitando que alguns alunos venham a submeter os outros, tolhendo sua participação e, conseqüentemente, impedindo que se manifestem. Deve-se enfatizar aqui a importância de se promover a interação entre alunos mais capazes e aqueles menos capazes, pois esta pode contribuir no desenvolvimento destes últimos. Vygotsky (1998) dá grande ênfase às interações que promovem a cooperação ao postular que *“o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros”* (p.117).

- A **mediação da individuação e diferenciação psicológica** encoraja a autonomia e a independência em relação aos outros, celebrando a diversidade das pessoas. A ênfase, neste caso, é dada com estímulo à participação individual dentro do grupo.
- Na **mediação do planejamento de objetivos** o mediador orienta e dirige o mediado através dos processos envolvidos na definição, planejamento e alcance dos objetivos, tornando-os explícitos. Pode-se alcançar este tipo de atuação por meio da definição clara de objetivos e pela explanação de todos os passos a serem dados para se atingir estes objetivos.
- A **mediação do desafio** instila, no mediado, um sentimento de determinação e de entusiasmo para executar tarefas novas e complexas, como é o caso das imagens que podem ser sempre renovadas, levando o aluno a observar outros espaços cada vez mais diferenciados.

- A **mediação da automodificação** ocorre quando o mediador encoraja o mediado a tomar consciência do potencial dinâmico para modificação e para reconhecer sua importância e valor. A partir de trabalhos elaborados em equipe, ou mesmo, individualmente, pode-se considerar a possibilidade de exposição dos resultados para outros grupos, valorizando todos os aspectos trabalhados pelos alunos.
- A **mediação do otimismo** torna-se extremamente relevante no ambiente da sala de aula, principalmente considerando as dificuldades enfrentadas cotidianamente por alunos em situação social desfavorável. Segundo Souza *et al.* (2004), reconhecer a existência de uma alternativa otimista é acreditar que existem possibilidades para a solução de problemas, ultrapassando obstáculos e corrigindo deficiências. Esta visão otimista é que permite reavaliar um problema, buscando novas formas de abordagem que permitam resolver problemas. A mediação do otimismo provoca um comportamento diferente, levando o mediado a reexaminar a situação problemática, a procurar novas pistas, a pesquisar outras experiências, ou seja, a ter uma visão mais ampla da vida. O uso das imagens pode auxiliar o mediador a estimular no mediado a compreensão de que os problemas existem e estes devem ser encarados de forma realista e podem, muitas vezes, serem suplantados.
- A **mediação do sentimento de pertencer** implica inclusão. O avanço tecnológico observado atualmente muitas vezes não está acessível a uma significativa parcela da população, que se sente excluída e com grandes dificuldades para a inserção no mercado de trabalho, por exemplo. O uso das imagens na sala de aula provoca uma aproximação entre alunos e uma tecnologia de ponta que permite ao mediador trabalhar no sentido de criar um ambiente favorável e receptivo para a aprendizagem.

Deve-se ressaltar que a mediação é um processo aberto e dinâmico e, portanto, não deve ser rigidamente aplicada ou vista como fixa em doze critérios, sendo mesmo possível se encontrar e definir outros critérios que possam auxiliar o pleno desenvolvimento dos alunos. Como prática pedagógica, pode-se ressaltar seu valor, na medida em que esta se contrapõe às formas tradicionais de interação, ainda bastante observadas em grande parte das escolas, mesmo quando se lida com a Internet, como observado por Santos (2003) em dez situações educativas, onde “*mesmo naquela em que os alunos construíam páginas para a Internet, os papéis de alunos e professores eram tradicionais, formais e acomodados na hierarquia secular que separa docentes de discentes, e estes, do conhecimento*” (p. 310). É à superação deste impasse que se propõe este trabalho.

No entanto, para que essa mudança nas formas de interação seja possível, dando lugar à mediação, é fundamental que o educador trabalhe no sentido de criar um ambiente modificador, ou seja, propiciar que o ambiente da sala de aula seja receptivo ao pensamento criativo e ao raciocínio crítico, esforçando-se por não privilegiar somente aqueles alunos que já se desenvolveram cognitivamente, mas dando especial atenção àqueles que de alguma forma foram privados desse desenvolvimento e têm na escola uma chance de reverter esse processo, livrando-se da exclusão que atinge milhares de alunos rotulados pelo fracasso escolar. Para Souza *et al.* (*op.cit.*), o professor deve se colocar, nos dias de hoje, como um agente de mudanças, e para tanto “*exige-se dele que intervenha nos processos cognitivos de desenvolvimento do aluno (mediado), deixando de lado a atitude passiva de apenas reconhecer o aluno que não obteve sucesso na aprendizagem*” (p. 194).

Deve-se, portanto, procurar, cada vez mais, trabalhar a partir da singularidade de cada aluno, investindo em sua potencialidade para desenvolver-se e aprender. Este trabalho só é possível a partir do momento em que se passe a considerar que todos os alunos são diferentes, pois apresentam diferentes ritmos, habilidades e formas diferenciadas de aproveitar o que é vivido no contexto escolar (AMARO E MACEDO, 2004). Neste sentido, a produção de significados e a construção do pensamento crítico para a grande

massa da população é um paradigma central não só em Feuerstein e Ausubel, mas em vários teóricos, como César Coll (2002,2003), Howard Gardner (2003), Paulo Freire (1979, 1985) e Perrenoud (2002).

Não é sem um grande esforço que as atitudes cotidianas dos professores podem se modificar. Hoje, a esse respeito, o mais comumente observado é uma preocupação com relação à diversidade entre as turmas de um professor em uma instituição. O professor sente que muitas vezes para o mesmo conteúdo, as formas de trabalho não funcionam do mesmo jeito em diferentes turmas. Há uma nítida necessidade de adequação para se contornar dificuldades que surgem no processo. Passar a considerar, então, individualidades dentro de uma mesma turma parece algo extremamente difícil de ser considerado. No entanto, sem cair em exageros, é possível, através de um trabalho bem planejado, observar e atender a particularidades dos alunos, desde que se abra mão da confortável aula expositiva em que só o professor fala e os alunos só ouvem. É necessário que o professor proponha atividades a partir das quais ele possa começar a perceber a existência de dificuldades individuais num simples e atento circular pela sala, observando o desenvolvimento do trabalho dos alunos, conversando com eles, ouvindo suas dificuldades. Nesse aspecto, as imagens de satélite podem ser amplamente utilizadas na identificação de possíveis problemas, assunto que será tratado mais adiante.

### **5.3 Experiências Implementadas**

Com relação à teoria de Ausubel, vemos uma convergência de suas idéias com as de Feuerstein, onde a todo momento se faz referência à aprendizagem significativa e pode-se dizer mesmo que hoje este conceito é tido como consenso, permeando várias concepções do que deve ser a educação na atualidade. Segundo Coll (2002), o uso atual deste conceito conta com vários antecedentes na história do pensamento educacional, abarcando um largo espectro de teóricos da educação.

Quanto à teoria de Feuerstein, desenvolvida para ser utilizada com a metodologia da aprendizagem mediada, que é a abordagem que serviu de

referencial para o desenvolvimento deste trabalho, pode-se dizer que apesar de relativamente recente, vem sendo gradativamente difundida nos meios acadêmicos, notadamente no que se refere ao seu potencial para a construção de uma nova perspectiva para a educação.

De forma simplificada, pode-se dizer que as experiências de Feuerstein, que deram origem às suas formulações, surgiram das necessidades criadas durante o desenvolvimento de um trabalho que tinha como objetivo adaptar as crianças oriundas de campos de concentração nazistas, que chegaram ao Estado de Israel logo após sua formação. No seu trabalho de avaliar essas crianças, Feuerstein encontrou grande dificuldade quando utilizou os métodos de avaliação correntes, como os de Piaget. Por estes métodos, todas as crianças foram consideradas como mentalmente retardadas; no entanto, elas demonstravam capacidades não dimensionadas pelos testes, mas percebidas pelo mestre. Feuerstein, então, desenvolveu uma série de instrumentos psicológicos, não relacionados a conteúdos normalmente encontrados nas diversas disciplinas que compõem o universo escolar. Esta neutralidade facilitava o trabalho com crianças e jovens que não haviam freqüentado a escola e que viveram as condições extremamente adversas dos campos de concentração, não se apropriando, portanto, dos códigos normalmente utilizados no aprendizado. O desenvolvimento de seu trabalho culminou, então, com o restabelecimento das funções cognitivas dessas crianças, que se tornaram adultos normais e plenamente adaptados.

A partir de então, Feuerstein tem se dedicado a pesquisar e melhorar esses instrumentos que foram reunidos em um programa, chamado Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI, para aplicação em conjunto com a Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM, e criou um instituto, o Centro Internacional para o Desenvolvimento do Potencial de Aprendizagem – ICELP, onde atende crianças com diferentes problemas de desenvolvimento e a partir do qual ele passou a divulgar suas teorias e disseminar suas técnicas com o objetivo de ampliar sua utilização e levar a uma melhoria das condições cognitivas, seja de indivíduos normais ou não. Este caráter de neutralidade do PEI se mostrou muito benéfico, por permitir que seu uso possa se estender a

pessoas de diferentes faixas etárias, como os idosos, por exemplo, ou de áreas diversas como a empresarial e no âmbito escolar, onde se encontra sua maior aplicação, principalmente para o trabalho com crianças que apresentam dificuldades de aprendizagem.

O PEI se constitui de uma série de instrumentos – ao todo são 14 – que só podem ser utilizados quando adquiridos sob licença do ICELP, ou seja, devem ser comprados dos representantes espalhados em todo o mundo e aplicados por profissionais preparados e devidamente treinados no uso da EAM por esses mesmos representantes.

Entre os divulgadores de seu trabalho no Brasil estão os psicopedagogos, psicólogos e professores formados pelo ICELP, credenciados a formarem pessoas para a aplicação de seus instrumentos psicológicos, os mediadores, a partir de núcleos localizados nas principais capitais brasileiras. Entre estes divulgadores, Gomes (2002) é responsável por uma das primeiras publicações em português, dedicada à divulgação das teorias de Feuerstein. Nesta, o autor também realizou um levantamento dos resultados alcançados em alguns países com a aplicação dos instrumentos com diferentes objetivos, seja com indivíduos com prejuízo mental de qualquer ordem, seja com alunos com dificuldades escolares ou não, seja com profissionais da área empresarial. No entanto, ele ressalta que o campo mais pesquisado sobre a repercussão do PEI é o da intervenção em alunos, crianças e jovens, estudantes do ensino fundamental e médio, em escolas especiais ou em escolas comuns.

A maior parte destes trabalhos utilizou estudos comparativos entre grupos de alunos que não utilizaram o PEI e os que utilizaram, estabelecendo-se uma comparação entre eles.

Estão destacados, a seguir, alguns desses resultados por serem os que mais de perto interessam para este trabalho.

Os primeiros resultados positivos são de um estudo realizado pelo próprio Feuerstein e seus colaboradores em Israel, com aplicação do PEI para alunos com dificuldades de aprendizagem, em classes de adolescentes, durante dois anos, na década de 70.

Estudos com alunos da rede pública venezuelana, descrito por Ruiz e Castañeda, em 1983, mostraram resultados bastante satisfatórios.

Resultados positivos alcançados por alunos franceses, descritos por Debray, em 1994, sobre aplicações nos anos 80.

Mulcahy, publicou em 1994, resultados sobre a aplicação nos EUA, nos anos 80, onde se tem notícia da formação de grupos voltados para esse fim como o encontrado no *site* [www.lessonlab.com](http://www.lessonlab.com).

Há publicações voltadas para a análise crítica das instituições que adotaram o PEI e a aprendizagem mediada, como Willians e Kopp e Pressein, Smeyu-Richman e Beyers, que publicaram em 1994, livros que enfatizaram a necessidade de reformulação do currículo, da instrução e da avaliação do processo de aprendizagem para incorporar a filosofia educacional de Feuerstein.

A divulgação do trabalho de Feuerstein no Brasil despertou o interesse da Secretaria de Educação do Estado da Bahia, que culminou com a realização de um convênio com o ICELP para levar o uso do PEI a todas as escolas da rede pública do estado, contando com amplo apoio de toda a equipe do ICELP, incluindo uma visita do próprio Feuerstein a Salvador (Figura 8), em abril de 1999, ocasião em que concedeu entrevistas sobre seu trabalho a revistas locais e de âmbito nacional, como a *Veja*, e proferiu palestras a respeito de suas teorias. A análise desta incorporação ainda não foi concluída, mas os resultados parciais são muito animadores, segundo a ATC – Bahia, Centro de Treinamento Autorizado pela ICELP/Israel, criado para desenvolver as atividades demandadas pelo projeto educacional e implementadas pelo governo estadual, abrangendo todo o ensino médio da rede pública.

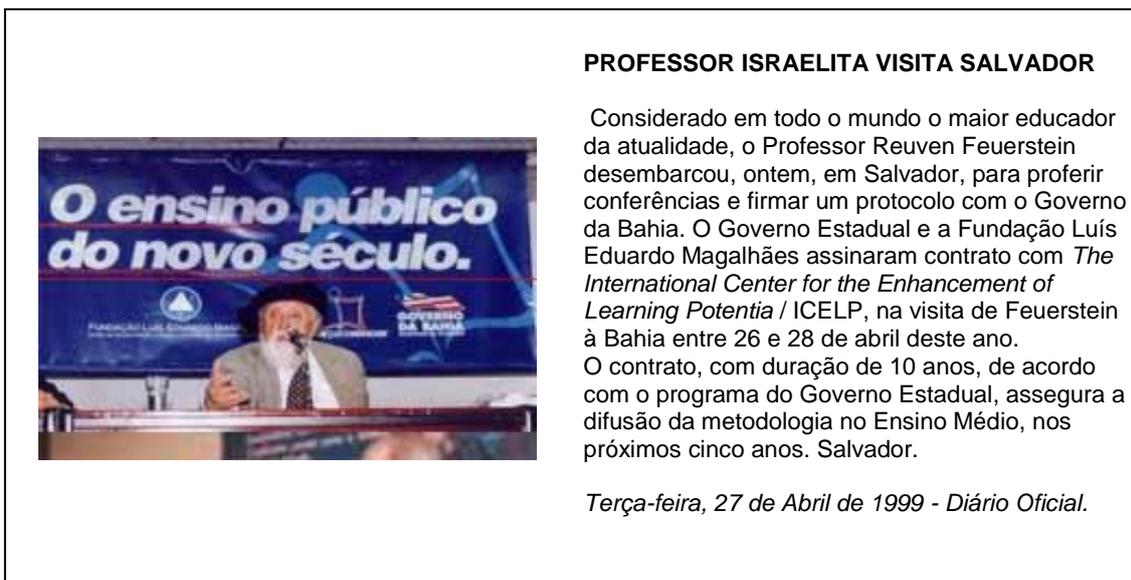


FIGURA 8: REGISTRO DA VISITA DO PROFESSOR REUVEN FEUERSTEIN A SALVADOR, BA, EM ABRIL DE 1999, EXIBIDO NO SITE DA ATC - BAHIA.

Também no estado do Paraná encontramos exemplos de frutos dos esforços de divulgação do PEI, onde está em andamento a estruturação de um curso com nível de pós-graduação, *lato sensu*, para profissionais interessados na formação de aplicadores do PEI, o que pode se constituir em um incentivo adicional para a participação de professores e outros profissionais ligados ao ensino, no uso das técnicas e metodologia ligadas ao PEI.

A aplicação do Programa de Enriquecimento Instrumental tem como objetivo promover o desenvolvimento do aparato cognitivo do indivíduo para, entre outras coisas, facilitar a aprendizagem dos conteúdos na vida escolar. A proposição deste trabalho, de uso das imagens de satélite no cotidiano da sala de aula, faz um caminho inverso ao propor que através do conteúdo da Geografia se possa utilizar as imagens de satélite, ou outros produtos do sensoriamento remoto, como instrumentos para promover o desenvolvimento cognitivo do aluno.

#### **5.4 Relação entre as imagens de satélite e o trabalho com as funções cognitivas**

A proposição deste trabalho é a de utilizar as imagens de satélite como instrumentos de enriquecimento cognitivo, nos moldes do PEI, e esta se faz

calcada no reconhecimento de que os processos envolvidos na interpretação das imagens, bem como a busca pelas relações que se estabelecem no espaço geográfico, exigem uma grande mobilização do aparato cognitivo do aluno, apresentando, por consequência, um enorme potencial para trabalhar e colocar em movimento várias funções cognitivas. Através da mediação é possível tornar explícito para o aluno todo esse processo, dando-lhe condições de compreender a forma como essas funções são utilizadas, ou, melhor dizendo, sobre as formas de pensar.

Esta utilização das imagens apresenta um duplo sentido dentro do ensino da Geografia: ao mesmo tempo em que por meio do conteúdo procura-se utilizar as imagens de satélite como exercício disparador, trabalhando no sentido de melhorar o aparato cognitivo do aluno pela observação de como as funções cognitivas estão sendo mobilizadas; pode-se, por outro lado, beneficiar o aprendizado da própria Geografia, pois, ao dar ênfase àquelas funções mais relacionadas ao raciocínio geográfico, tem-se a chance de fazer com que o aluno possa conferir um novo significado aos conceitos da Geografia, que sempre foram memorizados, mas nem sempre aprendidos.

Neste sentido, tratou-se de identificar as funções cognitivas que mais diretamente influenciam no raciocínio geográfico e nas quais o trabalho com as imagens de satélite pode representar uma significativa contribuição. Serão destacadas a seguir as definições dadas por Feuerstein e sua equipe para cada uma das funções cognitivas, de forma a conduzir o procedimento de análise sobre como as imagens, isoladamente ou em conjunto com outras, podem trabalhar essas funções e de como essas funções se combinam para realizar as operações mentais fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo de uma forma geral e, em especial, que são essenciais à compreensão dos conceitos da Geografia, como a análise, a comparação, a classificação e outras que serão abordadas.

#### 5.4.1 Definição das funções cognitivas utilizadas na fase de Entrada

O trabalho com as imagens de satélite pode mobilizar uma série de funções cognitivas principalmente na fase de entrada, pois a interpretação das imagens depende basicamente de como o aluno observa, olha a imagem, dando oportunidade ao professor de ampliar a eficiência deste olhar nos seus alunos, ao mesmo tempo em que reforça a percepção desta necessidade. Entre as funções que mais diretamente se relacionam com o aprendizado da Geografia destacamos:

- ***Percepção clara e precisa***

Como função de entrada, está relacionada com a forma como percebemos as coisas. É a responsável pela absorção dos detalhes característicos dos objetos. Os estímulos existentes nos objetos observados devem ser cuidadosamente distinguidos em seus detalhes fundamentais, como seus contornos, suas formas específicas, seu tamanho, seu brilho, suas cores, enfim, suas propriedades, seus atributos, suas qualidades específicas (GOMES, *op.cit.*, p. 114; SOUZA *et al.*, *op.cit.*, p. 75).

O uso das imagens de satélite pode colaborar significativamente na observação, pelo professor, do nível de desenvolvimento desta função nos alunos, pois esta é extremamente requisitada na identificação das diferentes formas, cores e tonalidades, diferentes texturas etc., que estão diretamente ligadas à interpretação da imagem.

O professor tem a oportunidade de esclarecer para o aluno a importância de fixar a observação de forma precisa nas propriedades dos objetos, para que se consiga uma boa discriminação. Quando certas distinções são ignoradas, acarretam uma série de distúrbios. Assim como em outras instâncias do dia-a-dia, a discriminação ineficiente impossibilita a extração de atributos e a definição dos objetos observados na superfície e que estão representados nas imagens, afetando, também, por extensão, a percepção do mundo por parte do aluno, a qual se torna imprecisa e pobre. Como a

necessidade de percepção clara e precisa é exigida em todas as atividades humanas, ela torna-se vital.

- **Comportamento exploratório sistemático**

Esta função é responsável pelo comportamento perceptivo do indivíduo, e seu uso faz com que os objetos sejam percebidos através de uma organização espacial de busca, de escaneamento. Uma boa captação da realidade ocorre pela manipulação estratégica do campo visual, de modo que se possa observar vários objetos, de diversos ângulos, movimentos etc., ou seja, a função do comportamento exploratório sistemático fornece uma estratégia organizada, onde a observação caminha com o olhar por todos os lados, aumentando o campo visual de forma sistemática. Para ser eficiente, a percepção dos objetos e do ambiente como um todo deve ser seqüencial, organizada e sistemática. (GOMES, *op.cit.*, p.115-116).

Essa função é estimulada pelo uso das imagens, que tem como grande vantagem propiciar uma visão do conjunto do espaço, possibilitando ao professor a oportunidade de ampliar a visão bastante fragmentada que o aluno tende a ter. Ao mesmo tempo, pode-se dar ênfase à forma como esse todo se acha organizado, direcionando a observação desse conjunto de maneira organizada, segundo os objetivos previamente estabelecidos pelo professor. Aqui, a observação não se dá de forma direta, mas se constrói à medida que o aluno é orientado a observar cada porção da imagem de modo detalhado.

- **Uso espontâneo de conceitos**

O bom funcionamento dessa função cognitiva é responsável pela junção entre o que é observado no concreto e a carga conceitual que lhe é associada. Segundo Souza *et al.* (*op.cit.*), “o conceito tem a função de explicitar as características tanto no plano sensorial quanto no simbólico” (p. 78). Perceber envolve a absorção de estímulos e sua transformação em conceito. A deficiência nesta função faz com que os estímulos, mesmo sendo absorvidos em detalhes, não passem pelo filtro conceitual, perdendo

assim sua carga de categoria simbólica, fazendo com que a percepção se restrinja aos aspectos puramente concretos (GOMES, *op.cit.*, p. 115)

Para a Geografia essa função tem uma grande importância, pois é através dela que o indivíduo passa a perceber o ambiente. Isto significa dizer que o indivíduo é capaz de absorver os estímulos e, ao mesmo tempo, transformá-los em conceitos. O uso das imagens de satélite pode estimular essa função, desde que bem mediada pelo professor, esmiuçando seu conteúdo, atribuindo um significado a cada porção do espaço observado na imagem, de modo a desvendar sua participação no conjunto maior. Ao mesmo tempo, o professor tem também a oportunidade de verificar os conhecimentos prévios apresentados pelos alunos a respeito de conceitos relacionados com a Geografia, como as noções de espaço urbano ou rural, ou outros que podem ser importantes para se fomentar uma discussão sobre o assunto relacionado à aula.

As observações orientadas, buscando relacionar os aspectos observados na superfície da Terra com as ações humanas, são fundamentais para a construção de vários conceitos da Geografia. Para isso, é importante que o professor realize um levantamento de todo o vocabulário pertinente ao assunto, expondo-o aos alunos e conferindo a existência de significados para sua compreensão.

- ***Orientação espaço-temporal***

É a orientação espaço-temporal que permite ao indivíduo inserir-se, orientar-se e deslocar-se em um ambiente, tendo, portanto, repercussões existenciais e práticas. Como categoria do pensamento, a orientação espaço-temporal estabelece relações entre objetos, subsidiando todo o pensamento abstrato, permitindo ao indivíduo construir referências sobre as constâncias da natureza e do ambiente. Um indivíduo com deficiência nesta função apresentará sérias dificuldades de aprendizagem e de construção do conhecimento, tendendo ao fracasso escolar, em especial na Geografia (GOMES, *op.cit.*, p. 116).

Existe uma série de imagens de satélite, de diferentes tipos, que podem ser utilizadas para melhorar ou ampliar significativamente essa função, pois permitem não só a observação do espaço, num poderoso instrumento para o processo de orientação espacial, mas, também, possibilita que seja trabalhada a orientação temporal, quando da utilização de imagens de diferentes datas, pois há imagens disponíveis desde o início da década de 70, mostrando, por exemplo, alterações no ambiente em função de obras como represas e barragens, como mostrado nas Figuras 9A e 9B, ou diferentes períodos, como, por exemplo, utilizando imagens de uma mesma área na época de chuva e de seca, ou, ainda, imagens em diferentes horários, como no caso de imagens meteorológicas.

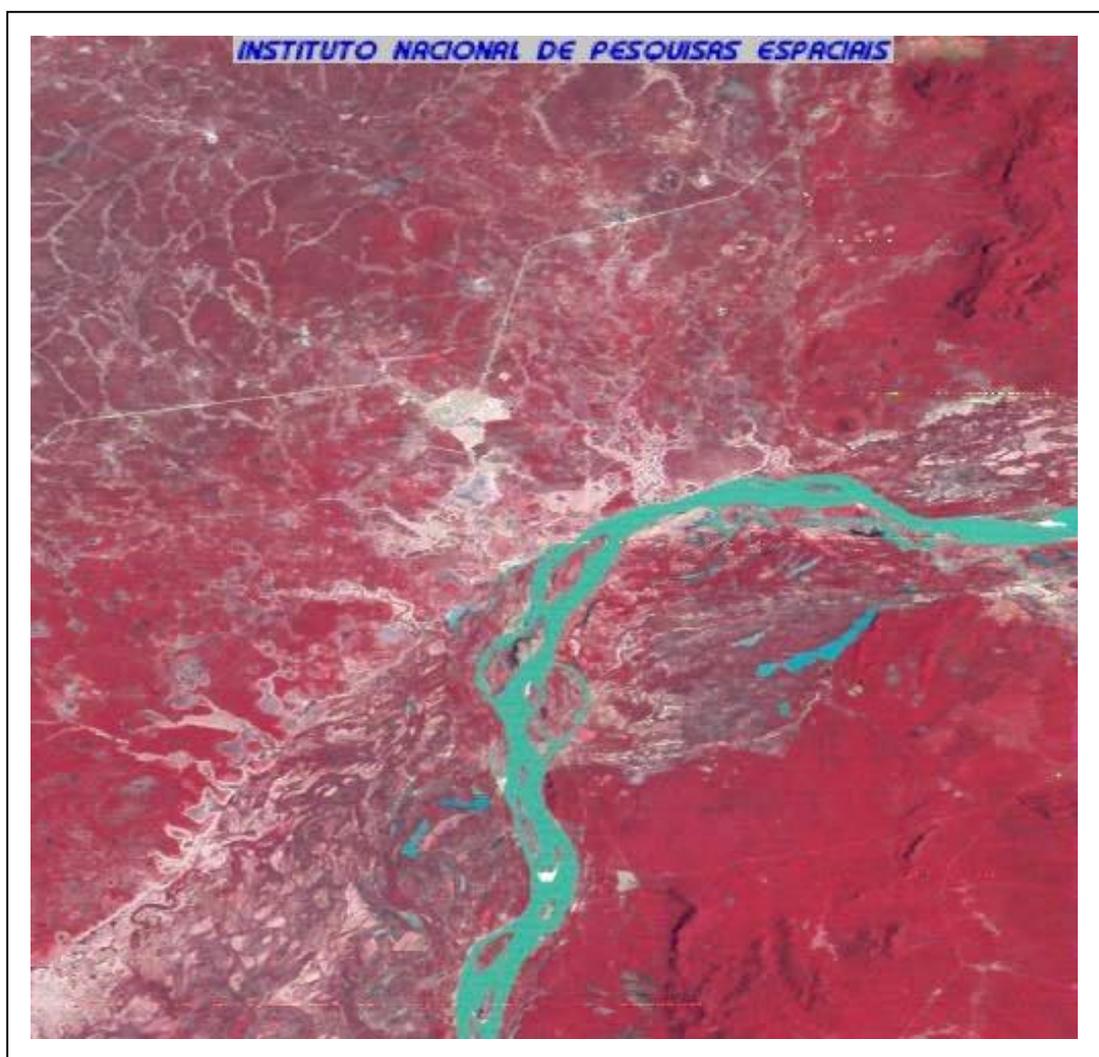


FIGURA 9A – IMAGEM DE REGIÃO BANHADA PELO RIO SÃO FRANCISCO EM 1977.  
FONTE: WWW.DGI.INPE.BR , CAPTURADA EM 30 DE MARÇO DE 2006



FIGURA 9B – IMAGEM DA MESMA REGIÃO EM ÉPOCA DIFERENTE – 1988, MOSTRANDO ALTERAÇÕES NO AMBIENTE.  
FONTE: WWW.DGI.INPE.BR , CAPTURADA EM 30 DE MARÇO DE 2006

O trabalho comparativo (operação mental que será vista adiante) é a base para o entendimento da variação no tempo e no espaço, trabalhando no aluno a observação que lhe permitirá a construção da noção de seqüência, tornando mais concreto o entendimento de questões que, por vezes, se apresentam de forma bastante abstrata.

- ***Conservação de constância, permanência de objetos***

Essa função tem uma grande importância para o “reconhecimento e identificação dos objetos e, por conseguinte, para a capacidade do indivíduo

*em conservar as constâncias*”, isto é, conseguir perceber quando uma alteração de alguma(s) característica(s) do objeto pode significar uma mudança, ou não, no próprio objeto. Essa percepção só é possível quando, no uso desta função, o indivíduo consegue distinguir quais características são fundamentais e quais são acessórias na definição de um objeto, o que determinará se a variação observada significa ou não uma mudança no mesmo (GOMES, *op.cit.*, p. 116).

O professor tem muitas oportunidades de verificar o uso desta função, na medida em que pode explorar as mudanças de forma, cor ou tonalidade em vários elementos das imagens que podem apresentar estas variações, como, por exemplo, em áreas agrícolas, onde diferentes fases do cultivo apresentam respostas espectrais diferenciadas, como mostrado nas Figuras 10A e 10B, em que a imagem adquirida sobre uma região do Estado do Mato Grosso do Sul mostra uma área de plantação de soja que pode ser claramente identificada graças a sua estrutura circular.

A Figura 10A apresenta a imagem adquirida em 15 de Novembro de 1990, pelo satélite Landsat - 5, nas bandas 345 (BGR). A cor violeta representa o solo preparado para o cultivo, a cor verde representa cultivos irrigados em fase adulta e a cor rosa representa áreas de pastagens.

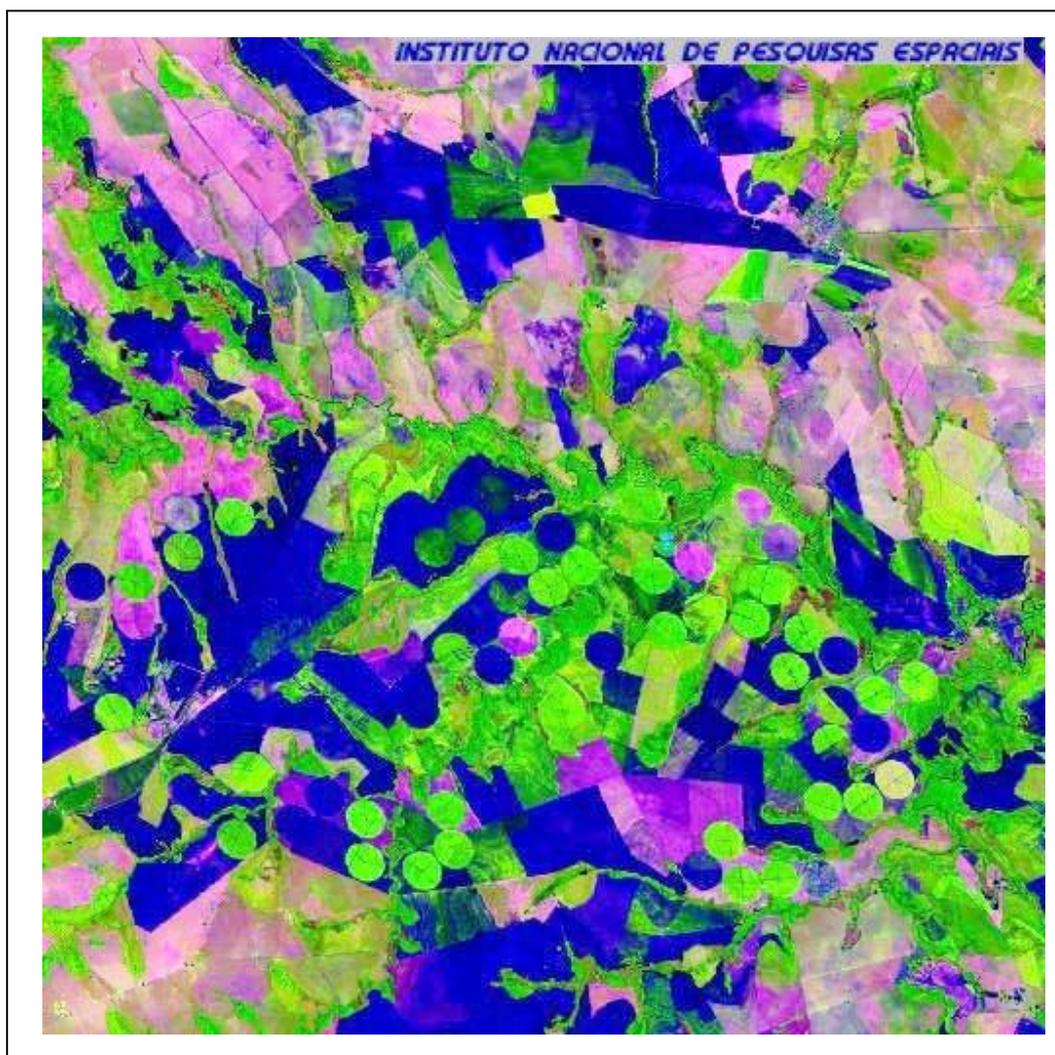


FIGURA 10A - CULTIVO DE SOJA – ESTADO DO MATO GROSSO – NOV/1990  
FONTE: WWW.DGI.INPE.BR . CAPTURADA EM 30 DE MARÇO DE 2006

Já a figura 10B, mostra a mesma área da imagem anterior, 3 meses depois. Nesta época, o solo preparado, visto na imagem anterior, está com cultivo já em fase adulta, na cor verde. Algumas áreas de cultivo irrigado estão em fase adulta e outras com solo nú, após a colheita.

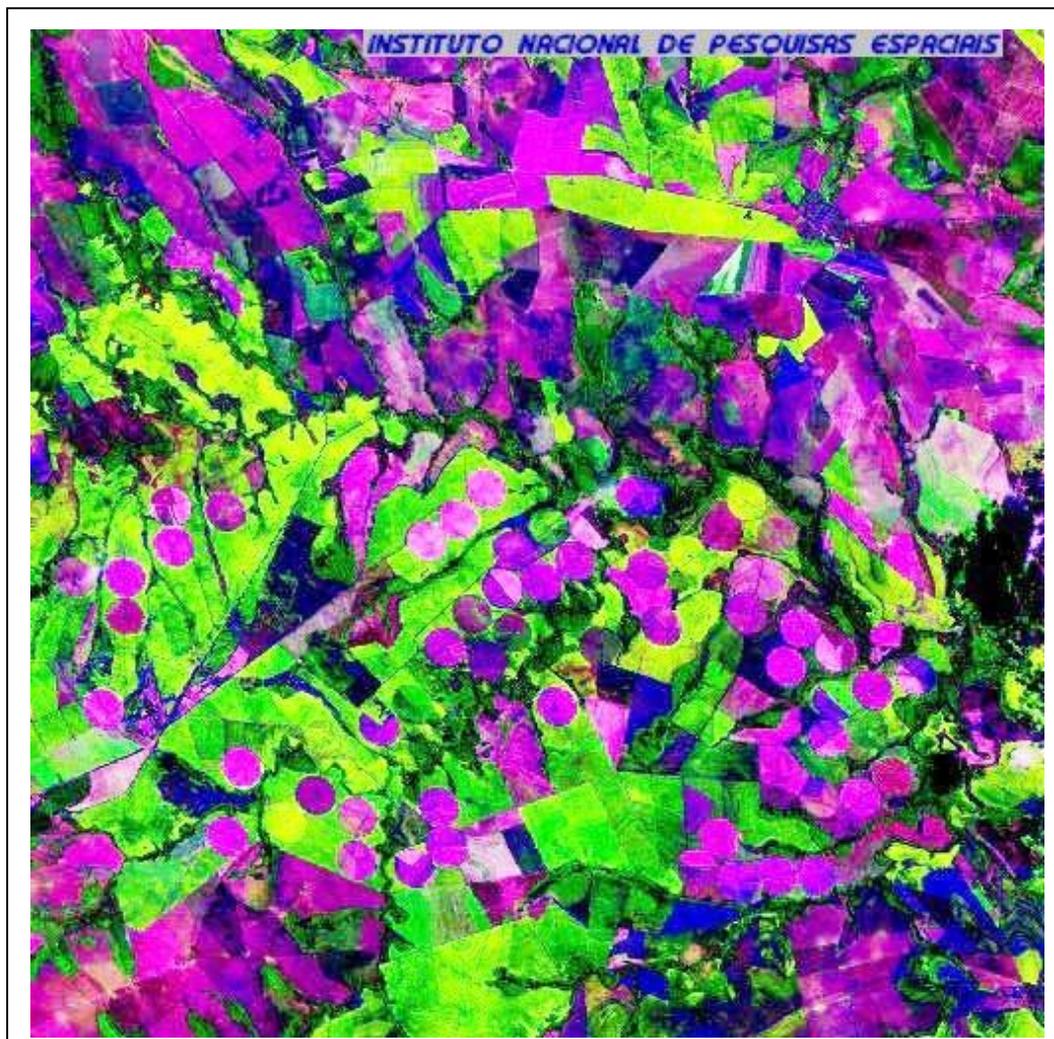


FIGURA 10B – CULTIVO DE SOJA – ESTADO DO MATO GROSSO – JAN/1991  
FONTE: WWW.DGI.INPE.BR , CAPTURADA EM 30 DE MARÇO DE 2006

Outro exemplo pode ser dado pela observação da cor das águas dos rios, em função de mudanças em sua carga sedimentar, como mostrado na Figura 11, contribuindo para o esclarecimento sobre os tipos de mudanças que podem ser observadas nos alvos, mas que não implicam em modificação de sua característica essencial.



FIGURA 11 – ENCONTRO DAS ÁGUAS DOS RIOS SOLIMÕES E NEGRO E A CIDADE DE MANAUS.  
Fonte: [www.dgi.inpe.br](http://www.dgi.inpe.br) / capturada em 30/03/2006

- **Precisão e exatidão ao coletar dados**

No mundo estão presentes uma infinidade de estímulos, e como nosso campo perceptivo é limitado, todas as pessoas possuem uma espécie de filtro que lhes permite captar apenas uma parte destes estímulos, possibilitando a percepção somente daqueles dados que são relevantes. É exatamente esse o papel que a função precisão e exatidão na coleta de dados desempenha no indivíduo, de uma forma geral, capacitando-o a exercer um controle consciente da atenção, focando-a naquilo que é relevante e não se dispersando (GOMES, *op.cit.*, p.118). De forma específica para o campo da pesquisa e do conhecimento, essa função também apresenta fundamental importância, quando bem

utilizada para o recolhimento de informações, ampliando a capacidade de discriminação dos dados que são pertinentes ao assunto pesquisado.

As imagens de satélite, por apresentarem caracteristicamente um acentuado volume de informações, podem ser utilizadas pelo professor para fazer com que o aluno passe a ter consciência da importância desse processo de discriminação de dados, enfatizando que a ausência dessa filtragem conduzirá o aluno a se perder em um emaranhado de informações, levando à ineficiência e perda de tempo.

- ***Considerar duas ou mais fontes de informação de uma só vez***

*“Esta função é responsável pela entrada concomitante dos vários elementos de um estímulo, ou de um ou mais dados sobre um objeto, elementos que qualificam as diversas fontes de informações”.* Esta função é considerada a *base de todos os processos relacionais*, sendo, portanto, pré-requisito do pensamento (GOMES, 2002, p. 118).

A função pode ser bem explorada no trabalho com as imagens, principalmente porque a interpretação das imagens, buscando relacionar os objetos que se encontram representados com a realidade apresentada na superfície da Terra, depende basicamente da análise conjunta de várias informações como forma, cor, tamanho, textura etc., havendo a necessidade de integração destes dados para se definir um objeto ou um conjunto de objetos. Não é difícil para o professor observar o funcionamento desta função nos alunos, visto que sua deficiência fará com que o aluno perca parte das informações não conseguindo distinguir os objetos na imagem.

#### 5.4.2 Definição das funções cognitivas utilizadas na fase de Elaboração

- ***Perceber e definir um problema***

Esta função está diretamente relacionada com o funcionamento da entrada, visto que definir um problema implica em ter captado corretamente os dados. Entretanto, captar bem os dados não é suficiente para se ter a compreensão de um problema: “*é necessário um movimento interno de uso dos dados percebidos, relacionando-os para a realização de uma síntese compreensiva*” (GOMES, *op.cit.*, p.118).

É necessário compreender que a percepção e a definição do problema estão relacionadas à correta interpretação dos dados observados, fatores que podem ser explorados pelo professor com o uso das imagens, levando o aluno a perceber, de forma orientada, todo o processo de elaboração que ele realiza, estimulando-o a sair da situação passiva de observar os dados sem saber o que fazer com eles, fato muito comum na sala de aula. Pode-se explorar essa função no trabalho, por exemplo, com imagens de diferentes épocas, em que o aluno deve ser estimulado a perceber os dados em ambas as imagens e definir o problema, que pode estar relacionado, por exemplo, à expansão da malha urbana, ou ao adensamento das vias de transporte, ou ainda pela observação da intensificação de áreas de desmatamento. As Figuras 12A e 12B, mostram o contraste de ocupação de uma área do Estado do Mato Grosso, próxima a divisa com o Pará. O rio Teles Pires aparece na parte superior das imagens. Na comparação entre as duas Figuras, pode-se observar a alteração na região, onde é visível o desmatamento ocorrido no período de 1977 a 1984.



FIGURA 12A – ESTADO DO MATO GROSSO, PRÓXIMO À DIVISA COM O PARÁ – JUL/1977  
FONTE: [WWW.DGI.INPE.BR](http://WWW.DGI.INPE.BR) / CAPTURADA EM 30/03/2006

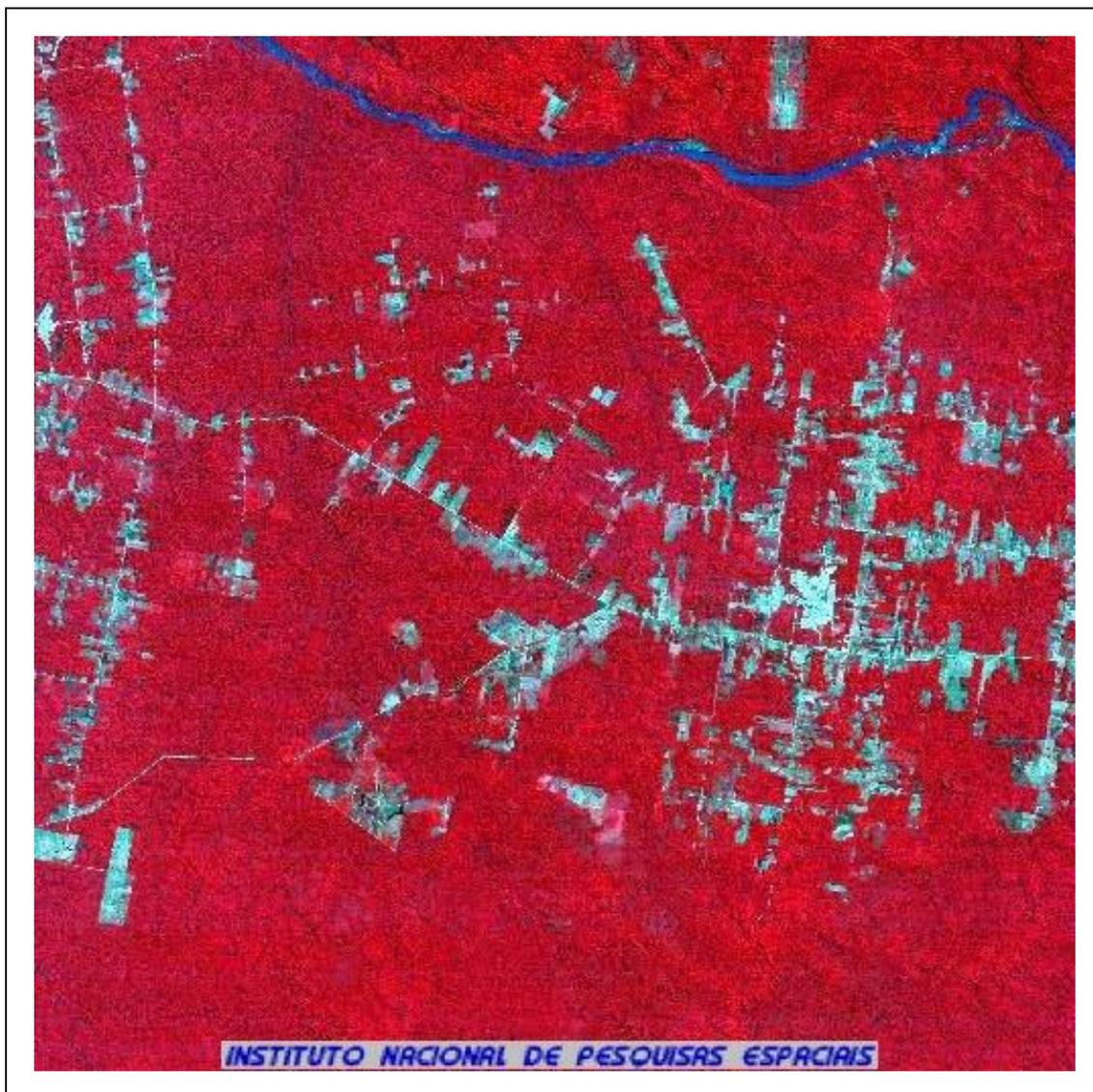


FIGURA 12B – ESTADO DO MATO GROSSO, PRÓXIMO À DIVISA COM O PARÁ – AGO/1984  
FONTE: [WWW.DGI.INPE.BR](http://WWW.DGI.INPE.BR) / CAPTURADA EM 30/03/2006

- ***Diferenciar dados relevantes de dados irrelevantes***

De grande importância para o ensino da Geografia, esta função de elaboração está diretamente relacionada com a função de entrada denominada precisão e exatidão em coletar dados. Esse é um dos casos em que uma função de elaboração define uma função de entrada, justificando o argumento de Gomes (*op.cit.*), para quem o pensamento não pode ser tratado como um processo linear; pelo contrário, deve ser visto como um processo complexo, que necessita ser encarado de forma

holística. Assim, é interessante notar que esta função, que controla a de precisão e exatidão na coleta de dados, é ao mesmo tempo controlada pela função de definição do problema, na medida em que só é possível definir que dados são relevantes ou irrelevantes a partir da definição do problema, ou seja, sem que haja uma definição prévia do problema não há meio de se saber se uma informação é ou não relevante (GOMES, *op.cit.*, p.120).

As tarefas que podem ser propostas para o uso das imagens de satélite podem fomentar o uso desta função de forma bastante abrangente, desde situações mais simples, como a identificação de vias de transporte em uma região, até as mais complexas, como a diferenciação de níveis de utilização de uma área agrícola, sempre chamando a atenção do aluno, por meio da manutenção de um diálogo contínuo, para que este tome consciência do uso destes processos do pensamento.

- ***Comparar de modo espontâneo***

Para Gomes (*op.cit.*), “fazer uso da comparação, de forma espontânea, é uma das funções mais necessárias, básicas e fundamentais que permeiam a vida cotidiana e acadêmica do homem” (p. 120). Comparar possibilita a qualificação das propriedades dos objetos e dos eventos em termos de semelhanças e diferenças, assegurada pela organização e integração de diferentes unidades de informação em um mesmo pensamento (SOUZA *et al.*, *op.cit.*, p. 84).

Quase todas as atividades relacionadas ao uso das imagens de satélite estarão enfatizando o uso desta função, principalmente quando tratar-se de mais de uma imagem, representando uma seqüência temporal, como utilizado no monitoramento ambiental, por exemplo. Em um primeiro momento, pode-se utilizar a comparação em um nível mais elementar, que significa extrair diferenças e semelhanças, a partir daquilo que se observa concretamente no espaço. Já em outro momento, num nível mais abstrato, pode-se comparar instituindo semelhanças e diferenças por meio de classes formais, extrapolando os próprios objetos, sendo muito importante para a construção dos conceitos da Geografia e, em outro sentido, tornando

os conceitos geográficos mais compreensíveis e significativos, por meio desta construção. A comparação é fator importante para a compreensão da classificação, tão utilizada em vários conteúdos da Geografia. Muitas vezes a grande dificuldade do aluno em entender uma classificação reside no fato de que este não compreendeu adequadamente o critério utilizado ainda na comparação, não conseguindo estabelecer uma boa relação entre as propriedades -conceitos dos objetos. A interpretação da imagem de satélite é feita com vistas a gerar uma classificação, onde são distinguidos os diferentes componentes da superfície, gerando uma imagem classificada da região, como visto na Figura 13.

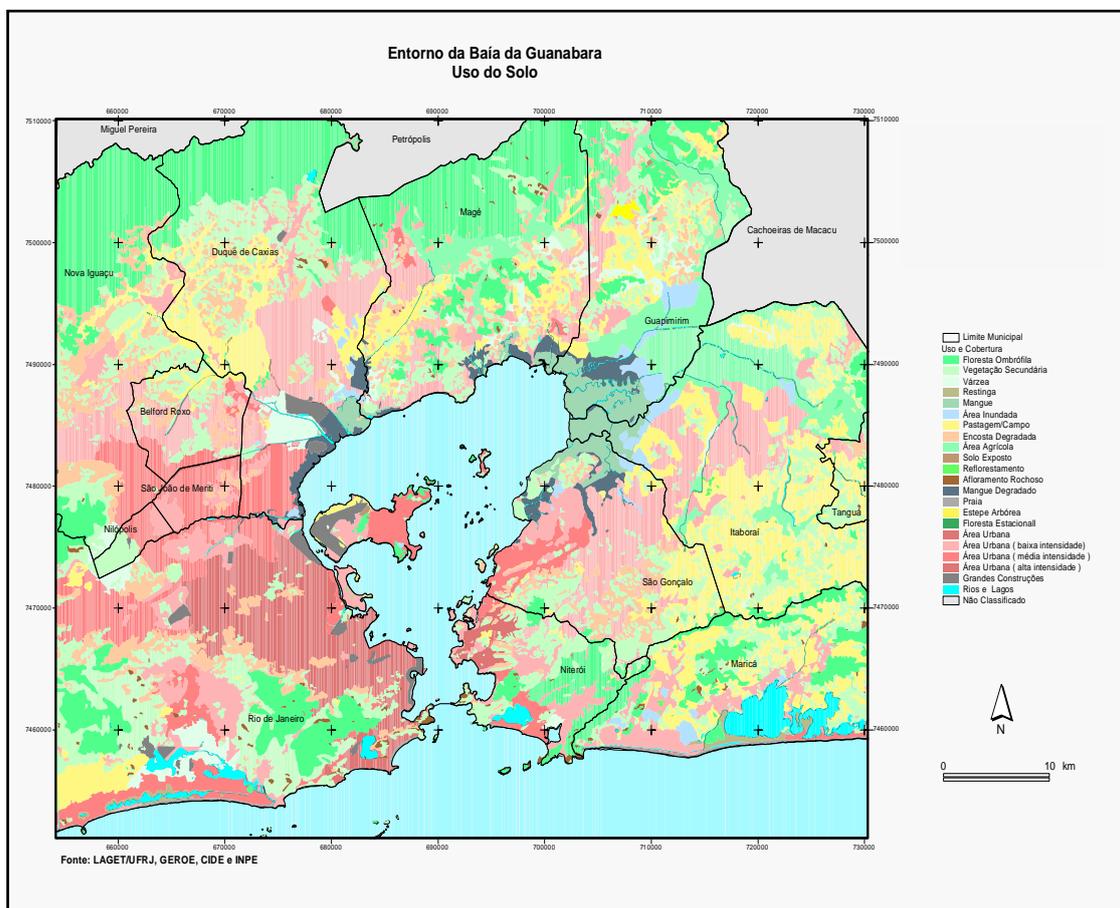


FIGURA 13 – IMAGEM CLASSIFICADA – USO DO SOLO NO ENTORNO DA BAÍA DA GUANABARA.  
FONTE:: LABORATÓRIO ESPAÇO DE SENSORIAMENTO REMOTO - UFRJ

- ***Amplitude do campo mental***

Esta função também se relaciona com uma de entrada, denominada capacidade para lidar com uma ou mais fontes de informação ao mesmo tempo, e com outra na elaboração, por meio da qual se procede à manipulação das várias informações, em nível interno, coordenando-as e sintetizando-as em um plano que abranja os vários dados e situações em uma representação. Em uma analogia esclarecedora, Gomes (*op.cit.*, p.121) relaciona o campo mental com a memória de trabalho em que um “conjunto de dados é extraído da memória de longo prazo e colocado à disposição para que o raciocínio opere”. Pode-se encontrar também referência à importância deste processo dentro da linha teórica da aprendizagem significativa de Ausubel, quando este se refere às experiências prévias dos alunos e à existência dos subsunçores, a partir dos quais o conhecimento que está sendo adquirido passa a apresentar um caráter significativo.

Cabe ao professor fazer com que o aluno perceba a dimensão dessa função, trabalhando no sentido de explorar as várias relações que podem ser estabelecidas a partir do espaço observado nas imagens de satélite, confrontando os diversos interesses ligados à maneira como este espaço se organiza.

Este é o cerne da construção do conhecimento da Geografia, a ênfase nas relações que se apresentam em um determinado espaço que dependem basicamente do bom funcionamento desta função e vice-versa, ou seja, cabe ao professor perceber que quando o aluno não consegue analisar estas relações, a dificuldade pode estar relacionada a uma falta de amplitude de seu campo mental, podendo então, intervir para que esta se desenvolva de forma satisfatória, utilizando as imagens tanto como ponto de partida quanto de chegada.

- ***Percepção global e relacionada da realidade***

Esta função é uma das mais importantes para a formação do raciocínio geográfico. Ela é caracterizada como sendo a capacidade de organizar as

representações internas do indivíduo à medida que ele capta as informações e as organiza em uma cadeia estrutural. As representações mentais dos indivíduos em interação com a realidade englobam inicialmente dados parciais. Um determinado evento vai corresponder a uma série de representações. Internamente, a mente possui a necessidade de correlacionar essas representações, dispô-las em um esquema global. A função responsável por essa tarefa é a capacidade de perceber a realidade globalmente, fazendo com que as representações sejam filtradas, canalizadas e postas em cadeias relacionais. Uma deficiência nesta função faz com que o indivíduo tenha uma percepção episódica, gerando dificuldades para organizar as informações e pensar de forma ampla (GOMES, *op.cit.*, p. 122).

A complexidade das relações estabelecidas no espaço geográfico que podem ser analisadas a partir dos dados observados nas imagens de satélite fornece ao professor a oportunidade para reforçar o uso desta função, permitindo ao aluno se desprender da tão comum fragmentação da realidade, em uma percepção dos dados de forma desconectada que, em geral, é responsável por uma frágil interpretação da realidade. As imagens de satélite podem proporcionar a abordagem de eventos em múltiplas escalas, permitindo a observação dos aspectos astronômicos, pela observação do planeta em vários horários do dia e da noite; dos aspectos meteorológicos, cujo dinamismo permite a observação de entradas de frentes frias ou da movimentação atmosférica; dos aspectos geográficos, como, por exemplo, as diferentes formas de ocupação do solo; dos aspectos geológicos, pela utilização de imagens de radar, capazes de desvendar estruturas que condicionam uma drenagem, por exemplo; também dos aspectos oceanográficos, onde é possível se observar as diferentes temperaturas da água, resultantes de sensores termais, que realizam um contínuo monitoramento em função da ocorrência de fenômenos como o El Niño (Figura 14). Muitos outros exemplos poderiam se destacados, mas aqui, o mais importante é enfatizar que várias são as

possibilidades de uso das imagens de satélite, que podem ser plenamente exploradas pelo professor.

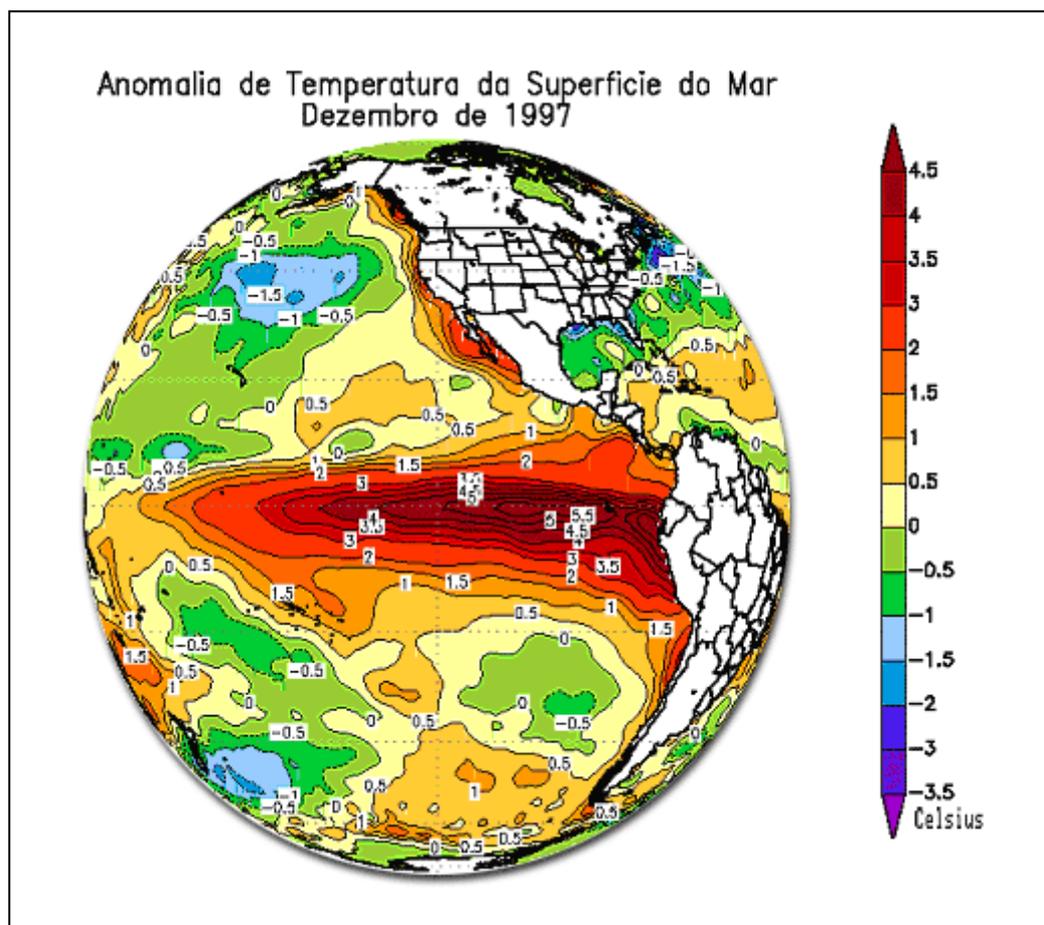


FIGURA 14 – IMAGEM CLASSIFICADA MOSTRANDO A TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR, EM ANO DE OCORRÊNCIA DO FENÔMENO EL NIÑO.  
 FONTE: [WWW.CPTEC.INPE.BR](http://WWW.CPTEC.INPE.BR) / CAPTURADA EM 14/10/2006

- **Uso do raciocínio lógico**

*“O uso do raciocínio lógico é responsável pela capacidade do indivíduo para formular relações lógicas entre os objetos e entre os diversos fenômenos da realidade, utilizando-se da indução e da dedução, que são operações lógicas. Raciocinar, em nível lógico, significa ir além das impressões imediatas, estabelecendo critérios e regras, relações não visíveis diretamente, rompendo com o imediatismo do aqui e agora. O caminho do pensamento lógico pode ser dedutivo – estabelecer uma regra e organizar os objetos ou enunciados a partir dessa regra geral – ou pode ser indutivo – por meio de uma experiência*

*focal, generalizar determinada condição experimentada para um contingente ou classe de objetos, estabelecendo uma regra. O uso do raciocínio lógico impõe uma maior profundidade no plano da compreensão, visto que exige uma representação mental flexível e reversível sobre os objetos, ao mesmo tempo em que formula esquemas complexos de regras generalizáveis sobre o evento concreto decorrente da experiência” (GOMES, op.cit., p. 122-123).*

Mais uma vez se observa a oportunidade de verificar e melhorar o nível de raciocínio do aluno pelo uso das imagens, pois a possibilidade de partir dos fatos observados na superfície para se tentar desvendar as várias relações que se estabelecem no espaço geográfico, só é possível na medida em que se trabalhe explicitamente esta função cognitiva. Neste aspecto, a utilização das imagens pode fornecer ao professor os dados necessários para que o aluno perceba a seqüência de raciocínios empregada para concluir a respeito de fenômenos físicos ou sociais que dependem do emprego do raciocínio lógico, tanto para sua formulação, quanto para elucidar fatos que antes eram apenas memorizados, podendo então se propiciar uma aprendizagem significativa.

- **Pensamento hipotético**

O pensamento hipotético insere-se no pensamento lógico e permite ao ser humano “*pensar em situações virtuais que ainda não aconteceram, mas que são prováveis*” (GOMES, op.cit., p. 124).

*“A hipótese é uma suposição, uma conjectura sobre alguma coisa possível ou não, da qual se tiram conclusões que podem subsidiar inferências sobre os fatos.(...) Na verdade, toda hipótese contém dúvida, incerteza, possibilidade, e para ser utilizada é preciso que se tenha experiências prévias sobre a ordem das coisas, suas relações e seus efeitos. Quanto mais se conhece um assunto, maior a capacidade de levantar hipóteses” (SOUZA et al., op.cit., p. 89).*

A consciência desse processo pode ser enfatizada para os alunos quando o professor utiliza o conhecimento prévio que estes apresentam e

os conduz à análise do tipo de pensamento que se está empregando. Em geral, os alunos não chegam a essa consciência sem uma boa mediação do professor, explicitando o pensamento hipotético, tão importante na vida cotidiana e acadêmica. O uso de imagens que mostrem, por exemplo, a expansão da mancha urbana das metrópoles de São Paulo e do Rio de Janeiro, pode auxiliar uma análise sobre a formação da primeira megalópole brasileira, que pode ser feita utilizando o relevo como fator limitante, as vias de transporte, identificando tendências, o que seria um exemplo de pensamento hipotético realizado com a orientação e esclarecimento por parte do professor. No exemplo da Figura 15, pode-se observar as vantagens do uso conjunto de imagens e mapas na construção deste importante conceito relacionado ao estudo do espaço urbano.



FIGURA 15 – COMPLEXO METROPOLITANO DO SUDESTE: EIXO RIO DE JANEIRO – SÃO PAULO.  
 FONTE: [WWW.IBGE.ORG.BR](http://WWW.IBGE.ORG.BR) / CAPTURADA EM 28/05/2004

- **Traçar estratégias para levantar hipóteses**

*“As estratégias constituem a essência dos procedimentos de ação que um indivíduo pode criar para conseguir realizar uma tarefa da melhor forma possível. (...) O aspecto mais importante dessa função cognitiva remete à construção de estratégias novas e mais eficientes conforme as necessidades. Se a aprendizagem é uma capacidade para lidar com novas demandas da realidade, aprender é estabelecer uma relação de competência frente a uma alteração imperativa encontrada na realidade. A função de traçar estratégias se torna muito importante na flexibilização do pensamento” (GOMES, op.cit., p. 125).*

O uso desta função pode ser potencializado pelas interpretações das imagens de satélite, onde o professor pode incentivar a adoção de diferentes estratégias através de sucessivas modificações nos objetivos a serem alcançados, a partir da introdução de novos dados que alterem a forma de raciocínio, criando para o aluno a necessidade para que este reformule as estratégias já utilizadas.

Também pode-se utilizar uma mesma imagem e pedir para que os alunos, em grupos, abordem uma questão de livre escolha sobre essa imagem, deixando-os trabalhar sem qualquer orientação. Depois pode-se proceder à comparação entre as diferentes abordagens encontradas pelos grupos, discutindo os diversos pontos de vista e estimulando a integração entre os grupos. Ao final, os alunos poderão perceber a diversidade de estratégias que podem ser levantadas e a necessidade de se refletir a esse respeito, encontrando as que mais se afinam com os objetivos pretendidos.

- **Planejamento da conduta cognitiva**

Planejar a conduta refere-se

*“ao ´como` a mente antecipa possíveis dificuldades e percursos necessários para a realização de tarefas ou solução de problemas. As*

*antecipações são caracterizadas pela análise prévia do problema e suas possíveis resoluções, caracterizando-se como antecedentes da ação. (...) Diante de dificuldades, ou de uma tarefa desafiadora, é necessário aprender a parar para pensar, observar, analisar qualidades, atributos e propriedades do objeto ou situação, nomear e através dessa análise, criar estratégias específicas e organizadas pelo planejamento. Aprender a aprender exige a presença de planejamento” (GOMES, op.cit., p. 127).*

Todas as ações requeridas para a interpretação de um dado problema observado a partir das imagens podem explorar essa capacidade dos alunos na medida em que o professor pode solicitar-lhes a explicação sobre “como” fizeram para chegar a essa conclusão ou, antecipando a ação, buscando fazer com que pensem em “como” realizar a tarefa, em um constante processo de valorização sobre o modo de raciocinar, enfatizando sempre o processo e não o resultado final.

- ***Elaboração e expressão espontânea de conceitos cognitivos ou categorias cognitivas verbais***

Segundo Gomes (op.cit.), esta função é a responsável

*“pela criação de uma cadeia de conceitos e categorias verbais que têm a finalidade de coordenar e organizar simbolicamente o próprio ato de pensar. Na realidade, nessa função não se demarca apenas a expressão, mas também a criação, a elaboração de conceitos e de categorias cognitivas verbais que denotam um controle cognitivo sobre o próprio processo cognitivo (...) implica uma auto-reflexão sobre o próprio funcionamento” (p. 127).*

No desenvolvimento desta função encontramos um dos objetivos da aplicação das imagens em sala de aula, no fomento à construção dos conceitos geográficos. Como se propõe que esta construção se faça através de um amplo esclarecimento sobre os processos do pensamento, pode-se dizer que a consciência sobre como estes estão sendo utilizados fomenta também o desenvolvimento da metacognição, que é o conhecimento do indivíduo sobre a própria forma de pensar, e, portanto,

sobre as categorias cognitivas que utiliza. As imagens tanto podem reforçar uma resignificação de conceitos já conhecidos dos alunos, mas que foram simplesmente memorizados, como podem também levá-los a construir os conceitos que ainda não são dominados, a partir das atividades solicitadas pelo professor. Por exemplo, o conceito de rede urbana pode ser facilmente construído a partir da apresentação de uma imagem onde seja possível se realizar uma comparação entre porções de países ou regiões desenvolvidas, como os EUA, ou países da Europa Ocidental, e outras de países subdesenvolvidos, como os do continente africano. Imagens noturnas das duas áreas são realmente muito esclarecedoras a respeito da densidade de ocupação das duas regiões (Figura 16).



FIGURA 16 – MOSAICO DE IMAGENS NOTURNAS.

FONTE: [WWW.EDUCAREDE.ORG.BR](http://WWW.EDUCAREDE.ORG.BR) / CAPTURADA EM 17/10/2006

O enfoque dado pelo professor às funções cognitivas relacionadas à observação, à comparação e posterior classificação, assim como em qualquer outra atividade realizada com as imagens, deve ser amplamente esclarecido para o aluno, nomeando aquelas funções que estarão sendo trabalhadas, dando conhecimento ao aluno de sua importância no entendimento dos processos analisados.

- **Desenvolver conduta somativa**

Esta função é caracterizada

*“pela capacidade do indivíduo para controlar, analisar e organizar os dados do mundo pela via da quantificação, seja somando-os, multiplicando-os. Assim os dados são apreendidos quantitativamente. As operações métricas, por exemplo, remetem a essa função, que imprime sua importância nas categorias do pensamento como tempo, espaço e causalção, já que dá ordem quantitativa à relação entre as coisas”* (GOMES, *op.cit.*, p. 128). *“A conduta somativa organiza a percepção. Somar é controlar quantitativamente os dados de um ambiente”* (SOUZA *et al.*, *op.cit.*, p.92).

Muitas vezes os alunos se perdem na observação de algum evento ou realização de alguma tarefa pelo fato de não apresentarem espontaneamente a conduta somativa. O uso das imagens de satélite em conjunto com as coordenadas geográficas ou com a escala, podem permitir que o aluno perceba a importância deste tipo de conduta quando se empreende uma análise. O uso das imagens também favorece o estabelecimento de noções de proporção e de densidade. A própria noção de textura pode ser aplicada ao número reduzido ou não de elementos em um padrão e permitir, por exemplo, a observação de áreas de ocupação intensa, ou rarefeita, no caso do estudo de área urbana, ou em um estudo sobre o nível de degradação de uma vegetação que se apresentaria muito densa se estivesse intacta, ou em caso contrário se apresentaria degradada. As imagens permitem também desenvolver noções de extensão, de área, de proximidade, ou seja, pode-se explorar vários conceitos topológicos relacionados às imagens.

.

- **Estabelecer relações virtuais**

*“Esta função compreende o estabelecimento de relações entre eventos aparentemente isolados e a reestruturação de conexões entre fatos e fenômenos”* (SOUZA *et al.*, *op.cit.*, p. 92).

Segundo Gomes (*op.cit.*),

*“é a função cognitiva responsável pela manipulação das representações mentais através de novos recortes da realidade. As representações mentais são o “espaço virtual” em que as projeções atuam. Desse modo, a representação mental é o veículo a ser projetado virtualmente, e a projeção de relações trata da mobilidade e da capacidade de engendramento das representações entre si pela formulação de novas relações. Estabelecer relações virtuais significa relacionar diversos planos de informação” (p.129).*

Esta função é de grande importância para a Geografia, visto que parte significativa do seu arcabouço conceitual depende do bom funcionamento das representações mentais. Grande parte das dificuldades dos alunos em Geografia nos dias de hoje deve-se ao mau funcionamento desta capacidade de estabelecer relações virtuais. Toda a recente discussão sobre o espaço geográfico é feita por meio do estabelecimento de relações que não são concretamente observadas, mas que estão presentes no espaço. Por essa razão, mesmo quando os professores tentam trabalhar com seus alunos de forma crítica, os resultados são medíocres, pois muitos fracassam por ainda insistirem em tentar decorar conteúdos que não conseguem entender. Esse fracasso acaba por desestimular o aluno que passa a não gostar da disciplina, o que pode levar a outros problemas, como indiferença ou indisciplina na sala de aula.

Desta forma, pode-se dizer que o uso das imagens pode ser muito explorado no desenvolvimento desta função pela gama de relações que o professor pode utilizar na observação do espaço, onde, a partir do concreto, passa gradativamente a introduzir relações mais abstratas, não só verificando o nível de desenvolvimento mostrado pelo aluno como também trabalhando no sentido de ampliá-lo. As imagens de satélite permitem um grande número de correlações temáticas. Para exemplificar, pode-se citar, novamente, o estudo de fenômenos como o El Niño, cuja evidência de sua ocorrência parte da observação da temperatura da água do mar, na costa oeste da América do Sul, permanentemente monitorada; ainda com relação à temperatura da água, a possibilidade de detecção de cardumes,

importante fator para a pesca industrial; o conceito de conurbação, na observação das tendências de expansão das áreas urbanas entre o Rio de Janeiro e São Paulo, como visto anteriormente na Figura 15; a análise a respeito da especulação imobiliária, com base na observação dos sítios ocupados pelas áreas onde preferencialmente ocorre o processo de favelização. Na Europa está em andamento uma importante pesquisa correlacionando dados clássicos sobre epidemias aos dados dos sensores remotos sobre vegetação, chuva, temperaturas superficiais do oceano, correntes, nuvens, formas das nuvens, transporte de poeira etc., que serão utilizados para o estudo sobre a malária, as diferentes formas de meningite, as doenças bacterianas como a cólera ou as febres hemorrágicas transmitidas por mosquitos. Este projeto se desenvolve em uma rede de colaboradores e tem como alvo países como Senegal, Burkina Faso e Níger, na África. Com estes dados, *"chega-se a estabelecer mapas de zonas de risco (de concentração de mosquitos vetores de febres hemorrágicas, por exemplo) em função do mês do ano, com 500 metros de margem de erro!"*, segundo Antonio Guell (2006), pesquisador do Centro Nacional de Estudos Espaciais – CNES, da França.

Estes são somente alguns exemplos onde o assunto estudado não é percebido diretamente pelo intérprete, mas depende essencialmente do estabelecimento de relações virtuais.

#### 5.4.3 Definição das funções cognitivas utilizadas na fase de Saída

- **Comunicação descentralizada**

*"A comunicação descentralizada caracteriza-se como a capacidade da mente para considerar a presença do outro"* (GOMES, *op.cit.*, p. 129); ou ainda, *"é aquela que mostra a aceitação do ponto de vista do outro em contínua reciprocidade"* (SOUZA *et al.*, *op.cit.*, p. 93). Um exemplo é o que acontece no processo de escrita, onde se imagina a presença de uma outra pessoa que serve como referência e até como crítica para quem escreve –

nesse processo cada um se posiciona como escritor e leitor, em uma relação de reversibilidade.

No ensino da Geografia, a necessidade de comunicação é um dos princípios fundamentais, pela intensiva utilização de mapas, gráficos e tabelas que permitem o cruzamento de dados para uma melhor percepção da realidade. Assim, o uso das imagens de satélite, que pode ser explorado para a confecção de mapas, vai exigir que o aluno utilize essa função cognitiva. Neste caso, o professor pode pedir que se realizem mapeamentos de temas diferentes por grupos de alunos, realizando uma troca entre os grupos para que se avalie a capacidade de transmissão de informação através da utilização de símbolos que cumpram eficientemente o objetivo de informar. Este é um bom exercício para se clarificar para o aluno a necessidade de buscar formas de comunicar-se com clareza, principalmente em uma sociedade dominada pelas comunicações.

- ***Projeção de relações virtuais***

*“Esta função relaciona-se com o estabelecimento de relações virtuais da fase de elaboração” (SOUZA et al., op.cit., p. 94).*

*“As projeções de relações virtuais, em nível de saída, correspondem à execução no plano da ação corporal ou da representação gráfica daquelas relações que foram estabelecidas, compreendidas e significadas em nível de elaboração, mas que agora são projetadas, aplicadas para resolver uma nova situação dada” (GOMES, op.cit., p. 130).*

*“Nesse sentido, requer aplicação ou reestruturação dos pensamentos em situações novas, o que indica flexibilidade” (SOUZA et al., op.cit., p. 94).*

Pode-se dizer que é na saída, ou na resposta, que o aluno vai demonstrar sua capacidade de estabelecer relações virtuais, cujas estratégias foram anteriormente citadas na fase de elaboração. A expressão do aluno vai indicar o nível de elaboração alcançado em uma função extremamente importante para compor o chamado raciocínio geográfico. O

professor deve encorajar os alunos a expressarem seus pensamentos, seja de forma gráfica, pictórica, escrita ou mesmo verbal, atentando para o vocabulário utilizado, as estratégias empregadas, exercitando novas elaborações para verificar o grau de flexibilidade apresentado pelos alunos.

Uma forma de poder avaliar essa capacidade dos alunos pode ser a partir da utilização de imagens de áreas diferentes das já trabalhadas com os alunos, ou seja, após o trabalho com a imagem de uma área conhecida, oferecer uma nova imagem, de uma área não conhecida, incentivando a aplicação das mesmas estratégias de interpretação e verificar o desempenho dos alunos, o que eles conseguem correlacionar com o que já sabiam e o que não conseguem. Neste aspecto, pode-se explorar com o aluno a necessidade de se ter uma relação direta com o espaço estudado ou, caso negativo, da necessidade de se realizar um trabalho de campo para se verificar os aspectos de difícil interpretação.

Vale ressaltar, também, que a variação de resolução das imagens, ou seja, a utilização de imagens de uma mesma área, mas com resoluções diferentes, também modifica significativamente os padrões espaciais, levando a deduções distintas ou mesmo complementares, o que pode resultar em um interessante trabalho de projeção de relações virtuais. Neste caso, pode-se explorar, por exemplo, o trabalho de detalhamento de um tema, como o espaço urbano, ao verificar os diversos usos possíveis dentro da própria área urbana, como exemplificado na Figura 17, nas seqüências 17A, 17B, 17C e 17D, em um processo de diferenciação de áreas residenciais, industriais, comerciais, de lazer, áreas de risco para a ocupação, entre outros, sem esquecer que, no caso das imagens, o detalhamento não se refere a uma mudança de escala, mas sim de resolução.



FIGURA 17A – RIO DE JANEIRO - ÁREA RESIDENCIAL  
FONTE: WWW.GOOGLE.COM - CAPTURADA EM 20/10/2006



FIGURA 17B – RIO DE JANEIRO - ÁREA DE COMÉRCIO ATACADISTA  
FONTE: WWW.GOOGLE.COM - CAPTURADA EM 20/10/2006



FIGURA 17C– RIO DE JANEIRO - ÁREA DE OCUPAÇÃO DE RISCO  
FONTE: WWW.GOOGLE.COM - CAPTURADA EM 20/10/2006



FIGURA 17D – RIO DE JANEIRO - ÁREA INDUSTRIAL E ASPECTO DA POLUIÇÃO QUE ATINGE O FUNDO DA BAÍA DA GUANABARA  
FONTE: WWW.GOOGLE.COM - CAPTURADA EM 20/10/2006

- **Comunicação de respostas sem bloqueios**

*“Essa função implica e requer o aspecto emocional na comunicação das idéias. (...) a capacidade para comunicar de forma fluida as idéias indica uma relação positiva entre o conteúdo transmitido e o sujeito, e sua deficiência forma bloqueios na comunicação. (...) Feuerstein e seus colaboradores chamam a atenção para o fato de que o bloqueio na comunicação e na ação relaciona-se, em diversas situações, ao registro de fracassos repetidos. O insucesso em determinadas tarefas, seja devido a impulsividade, à falta de raciocínio lógico ou a uma deficiência no processo de entrada, é, em algumas situações, concebido como uma impossibilidade para o futuro, demarcando no indivíduo uma postura de reação negativa frente a uma nova ação” (GOMES, op.cit., p. 130-131).*

Por se tratar de uma dinâmica nova, o uso das imagens de satélite pode favorecer a expressão dos alunos, visto que estes estarão sendo incentivados a realizar algo que não lhes é comum, como o *pensar no modo como estão pensando*. Como estas atitudes são novas para todos os alunos, em geral são as que menos resistências encontram. No entanto, depende essencialmente de uma cuidadosa abordagem do professor, ao valorizar igualmente todas as manifestações, corretas ou não, o que pode se constituir em um exercício de encorajamento fundamental para o rompimento de barreiras de comunicação.

- **Respostas certas e justificadas pela via da argumentação**

*“Essa função é imprescindível no processo da saída porque marca a capacidade do indivíduo em expor de forma clara e precisa como executou determinada tarefa e, em um nível mais elevado, em explicar de maneira ordenada os passos de seu raciocínio. A argumentação é um dos aspectos mais importantes, que combina a ordenação do pensamento lógico pela via da linguagem.(...) argumentar impõe uma fala articulada, através da expressão organizada, coerente e seqüencial de idéias e ações, e sua ligação com o pensamento lógico impõe um pensamento organizado dedutiva ou indutivamente. A argumentação é*

*uma “arte” a ser aprendida por meio de diversos instrumentos psicológicos. (...) O indivíduo que se apropria da arte de argumentar não só modifica sua forma de expressão, mas também sua forma de pensar e de articular as idéias” (GOMES, op.cit., p. 131).*

Não é difícil se observar na sala de aula a grande dificuldade que os alunos exibem em argumentar. Geralmente suas falas são marcadas por frases truncadas, e via de regra, diante de uma solicitação, esperam que o professor complete os seus argumentos que são muitas vezes extremamente precários e simplistas.

O uso das imagens de satélite pode constituir-se em eficiente instrumento para encorajar a expressão organizada de idéias, desde que mediada de forma competente. O próprio trabalho de interpretação das imagens é tarefa que envolve certa organização da ação que, ao ser incentivada pelo professor, fornece ao aluno uma indicação da necessidade de ordenar, organizar o trabalho, seqüenciar coerentemente, fatos que, transpostos para a argumentação, passam a ser facilmente compreendidos em sua utilidade.

Outro fator que pode ser amplamente explorado é o caráter multidisciplinar das imagens que pode ser utilizado, por exemplo, para se trabalhar por meio de debates entre grupos, os quais recebem como metas criar argumentos para interpretar uma imagem, ou imagens, sob determinados enfoques ou prismas temáticos.

- ***Domínio de vocabulário adequado para comunicar respostas***

*“Essa função é responsável pela utilização espontânea e precisa de vocabulário. Todas as atividades especializadas possuem um vocabulário específico que veicula a rede conceitual contida em tais atividades. (...) o vocabulário implica uma série de conceitos, esquemas e procedimentos que tornam o indivíduo capaz de executar uma série de ações no plano concreto. (...) A falta de vocabulário adequado, além de prejudicar o processo de comunicação, também envolve uma perda na*

*compreensão precisa dos conceitos de determinado conteúdo” (GOMES, op.cit., p. 131-132).*

O uso das imagens requer uma atenção do professor com o vocabulário adequado, o que deve passar a ser valorizado na mediação, fazendo com que o aluno possa se habituar com a utilização destes vocábulos, o que será expresso nas suas respostas. Deve-se enfatizar aqui, novamente, o caráter multidisciplinar do sensoriamento remoto, o que permite a integração de vocábulos das diferentes ciências envolvidas, como a física, a Geografia, a biologia, a geologia, a meteorologia, a história, entre outras possibilidades, as quais permitem uma integração das áreas do conhecimento e uma melhor compreensão dos conceitos, valorizando os conteúdos, possibilitando uma percepção mais real do mundo pelo aluno.

- **Precisão e exatidão ao responder**

*“A função responsável pela precisão na execução dos problemas destaca-se porque, além de cuidar dos detalhes da ação, fornece um feedback fundamental em relação às funções de entrada e de elaboração. (...) O feedback mais poderoso às outras funções é veiculado por meio da fala. (...) Muitas vezes somente o fato de se pedir para que alguém exponha com precisão sua resposta já faz com que ele altere automaticamente e por conta própria a eficiência de seu pensamento, dando feedback ao processo de entrada e elaboração, propiciando uma ação virtual que pode ser modificada quantas vezes for necessário. Nesse processo, ocorre a produção de um movimento cognitivo de reentrada e reelaboração, com novas respostas. Trata-se de uma função não restrita à saída, mas que maximiza o processo cognitivo e também impulsiona o indivíduo a executar procedimentos no mundo da melhor forma possível, construindo uma tomada de consciência balizada em uma grande capacidade de reflexão” (GOMES, op.cit., p. 132).*

Todo o trabalho com as imagens, que trata de fomentar o processo de estabelecimento de uma série de relações que podem ser abstraídas da

observação das imagens, com incentivo à busca de respostas, mediado pelo professor, pode potencializar essa função cognitiva. No entanto, para que isso seja possível é necessário que a prática do ensino se dê em uma base dialógica, ou seja, que seja fortemente baseado em um diálogo constante com o aluno, onde o professor, através de perguntas dirigidas ao processo (assunto que será abordado mais adiante), consegue dar ao aluno a oportunidade de rever seus pensamentos e reformular suas respostas, algo bastante difícil de ocorrer quando as aulas se baseiam na simples transmissão de informações pelo professor, sem a participação efetiva do aluno.

- **Transporte visual adequado**

*“Transportar visualmente na função de saída significa reter características dos objetos, ou conservá-los, podendo registrá-los em representações gráficas, sejam desenhos, figuras, escrita. O transporte visual adequado é o complemento, em nível de resposta, de algumas funções cognitivas da entrada e da elaboração, pois depende de uma boa organização espacial e temporal do objeto percebido, da capacidade para lidar com duas ou mais características do objeto ao mesmo tempo e de conservar esse objeto – funções de entrada – e depende, ainda, de uma boa elaboração das várias informações absorvidas, através de um largo campo mental e uma percepção global da realidade – funções de elaboração. Nesse caminho complexo de funções cognitivas, o objeto vai sendo construído mentalmente e, assim, o transporte visual ‘completa’ esse caminho, finalizando em resposta, ou seja, em representação gráfica, o objeto que está em forma virtual de representação mental” (GOMES, op.cit., p. 133).*

Por ser uma função que envolve em grande parte a percepção visual e a representação espacial de objetos, a função de transporte visual é bastante ampliada quando instrumentos psicológicos de análise do espaço são bem mediados, sendo este o caso das imagens de satélite, que podem fornecer vários recursos para o trabalho mediador do professor. Neste caso, pode-se

citar como exemplo a percepção de dimensões, de padrões de ocorrência espacial de determinado fenômeno, como densidade em áreas urbanas, proximidade de áreas de proteção, ou ainda, a elaboração de mapas interpretativos, gráficos ou painéis; pode-se, também, explorar o recurso temporal, com o uso de imagens de diferentes datas, a partir do que é possível trabalhar a capacidade do aluno em representar as relações que foram estabelecidas de forma virtual, ou seja, em concretizar na resposta o que foi elaborado mentalmente.

- **Conduta controlada**

Longe de se associar com um termo comportamentista, essa função é a responsável “*pelo controle de todos os esquemas sensório-motores e impede uma resposta reflexa, imediata e impulsiva*” (GOMES, *op.cit.*, p. 133). A conduta controlada é altamente influenciada pelas funções de elaboração.

*“O indivíduo que define bem o problema planeja e constrói estratégias, responde de forma ordenada e controlada (...) Ao mesmo tempo em que é altamente influenciada pelas funções de elaboração, a função de conduta controlada tem o poder de influenciar o processo de raciocínio como um todo, já que mobiliza e controla todos os padrões sensório-motores, abrindo ou não espaço para o pensamento reflexivo, a tomada de consciência e a abstração reflexiva (...) No processo de mediação, é fundamental mobilizar e alterar a relação imediata do indivíduo frente ao estímulo, “congelando” sua reação ao ambiente e produzindo aos poucos um controle consciente (metacognitivo) sobre o comportamento, abrindo espaço para que haja entre o estímulo e a resposta o pensamento, a reflexão e a abstração (op.cit., p. 133-134).*

Por se tratar da introdução de um material novo, é fácil para o professor levar os alunos a terem uma atitude que permita ordenar os passos a serem seguidos na tarefa. Em geral, o aluno impulsivo sequer se prontifica a ouvir o que é necessário fazer, partindo logo para a execução da tarefa. Neste caso, por se tratar de uma tarefa ainda não familiar para os alunos, o

professor pode explorar o passo-a-passo, envolvendo a adoção de uma postura favorável, valorizando e enfatizando a importância deste tipo de comportamento para a vida cotidiana de todos nós. A atitude do professor neste momento é fundamental, levando os alunos a observarem as imagens primeiramente; depois definirem o problema e, só então, planejarem as ações, sempre esclarecendo sobre a vantagem de utilizarem esse tempo para o “olhar mais vagaroso”, para o parar e pensar, impedindo as ações impulsivas, destituídas de reflexão. Neste caso, como início de um trabalho com o sensoriamento remoto, é conveniente buscar trabalhar a interpretação em múltiplas escalas, partindo da macro para a micro escala, incentivando a observação cuidadosa do aluno, atentando para os detalhes que vão esclarecer as diferentes visões que se pode ter de uma mesma área ou porção do espaço.

Pelo que foi exposto, percebe-se que o uso eficiente das imagens pode contribuir para a melhoria das funções cognitivas, na medida em que trabalha toda a estrutura cognitiva do aluno, o que se traduz em uma contribuição efetiva para se alcançar uma maior eficiência no aprendizado.

Todas as funções relacionadas trabalham em conjunto para realizarem as operações mentais, que podem ser simplificada e definidas como sendo o resultado final da combinação de uma série de funções cognitivas.

Segundo Gomes (*op.cit.*), Feuerstein não estuda especificamente as operações mentais em sua teoria, mas as inclui em seu quadro de funções cognitivas que descrevem o funcionamento cognitivo. A análise por ele utilizada tem seu alicerce no enfoque sistêmico de Piaget, mas dele difere por discordar que a operação mental surge basicamente com a maturação biológica. Feuerstein sustenta que a operação mental surge a partir da aprendizagem mediada, no que ele se aproxima das idéias de Vygotsky, que preconizava que a operação mental define-se pela apropriação de instrumentos psicológicos pelo indivíduo. Pode-se dizer sucintamente que enquanto Piaget canaliza o poder da maturação no desenvolvimento das funções naturais, Feuerstein e

Vygotsky centram-se no poder da interação social para explicar o desenvolvimento destas (GOMES, *op.cit.*).

Vale a pena destacar, então, algumas das operações mentais, descrevendo seus mecanismos de funcionamento, com ênfase àquelas que são mais importantes para o raciocínio na Geografia.

#### 5.4.4 Trabalho com as OPERAÇÕES MENTAIS

- **Identificação**

*“É a ação mental que propicia a percepção de um objeto ou evento, por suas características mais globais unitárias. Os objetos ganham na identificação, seus contornos e limites, destacando-se em um universo ou um todo maior” (SOUZA et al., op.cit., p. 68).*

Nas imagens de satélite, essa operação é fortemente utilizada para a definição de padrões que possibilitarão o reconhecimento dos alvos, onde são observados dados como cores, texturas, formas, brilho, tonalidades etc. que são utilizados para se chegar a conclusões sobre os diferentes tipos de alvos sobre a superfície terrestre. Também podem ser exploradas imagens de diferentes resoluções, que podem proporcionar a oportunidade para que o aluno perceba a necessidade de redefinir padrões, comparar e reconhecer padrões diferenciados para a identificação dos diferentes alvos nas diferentes resoluções.

- **Análise**

*“É a ação mental responsável pela ‘quebra’ das partes do objeto destacado pela identificação. Assim como o objeto é reconhecido em seu todo pela identificação, a análise desdobra o objeto pela quebra e pelo reconhecimento de suas partes. A análise é um poderoso regulador da percepção, controlando e canalizando todo o processo de entrada de informações. O modo de observar, reter e compreender os dados do ambiente depende diretamente da capacidade de análise” (GOMES, op.cit., p. 140).*

Trata-se de um processo fundamental para o desenvolvimento do conhecimento prático e também científico, visto que é a análise de todos os dados de uma complexidade que possibilita a extrapolação dos mesmos e a construção de regras generalizadas, sendo, portanto, de grande importância para o aprendizado da Geografia.

O uso das imagens pode ajudar o desenvolvimento desta função, na medida em que pode utilizar uma visão macro de uma determinada área, como, por exemplo, o Parque Nacional da Tijuca, onde se observa a vegetação e o relevo da área como um todo, e pode-se mudar a escala para que o aluno perceba as partes que a compõem, detalhando a floresta propriamente dita, os afloramentos rochosos, as áreas de ocupação antrópica, estabelecendo relações entre estas partes e o todo.

- **Comparação**

*“Significa extrair uma propriedade ou característica de determinado objeto, através da identificação e da análise e transpor essa propriedade ou característica para outro objeto buscando similaridades e diferenças”* (GOMES, *op.cit.*, p. 140).

*“Está estreitamente relacionada com a identificação, uma vez que, quando uma pessoa é capaz de distinguir características comuns e relevantes dos objetos, dos fatos, dos eventos, está pronta para organizá-los em conjuntos”* (SOUZA *et al.*, *op.cit.*, p. 68).

Na Geografia este processo tem grande importância, principalmente quando se trata de estabelecer comparações que irão permitir o posterior trabalho de classificação, processo utilizado para a compreensão de vários aspectos do conteúdo tanto da Geografia física como da humana.

Em sensoriamento remoto, esta operação é tão importante que recebeu um tratamento especial nos *softwares* de processamento digital de imagens. Trata-se do processo chamado de segmentação, que tem como objetivo realizar automaticamente um agrupamento de áreas homogêneas, procedimento adotado antes da fase de classificação propriamente dita,

onde a agregação de regiões é feita segundo os critérios de similaridade que são fornecidos pelo intérprete (MOREIRA, 2001).

Na interpretação visual, a operação mental da comparação é requisitada o tempo todo e, mais ainda, quando se trabalha com mais de uma imagem, seja de diferentes épocas do ano, seja de imagens mais antigas e mais novas da mesma área, como já foi visto em exemplos anteriores.

- **Síntese**

Esta operação diz respeito “às maneiras de se reunir os elementos e as partes em um todo ainda não especificado” (SOUZA et al., *op.cit.*, p. 68). É a operação que permite “que o indivíduo estabeleça relações que se referem ao mecanismo global. A organização do todo vai além do funcionamento de qualquer uma de suas partes”. (GOMES, *op.cit.*, p. 141).

O todo não é simplesmente o somatório das partes, pois estas, ao se juntarem estabelecem relações entre si que não existiam antes, e que quando juntas darão ao todo uma nova e diferenciada organização. Ou seja, a compreensão das relações existentes somente é possível pela síntese das partes em uma estrutura sistematizada, organizada e coerente.

Com o uso das imagens pode-se chamar a atenção para a importância dos aspectos topológicos, ou seja, o contexto da localização entre objetos pode ser analisado, auxiliando na compreensão das relações e causalidades, como por exemplo, no estudo de uma área rural, a proximidade de estradas é um fator a ser levado em conta na utilização agrícola ou no entendimento da transformação ambiental que pode ser proporcional à distância dos meios de transporte e, portanto, relativa à facilidade ou não de acesso.

- **Classificação**

“É uma operação mental que, por si só, exige como pré-condição a identificação, a análise e a comparação” (GOMES, *op.cit.*, p. 141).

“É o processo pelo qual se agrupam objetos, fatos, pessoas, a partir de seus elementos comuns essenciais” (SOUZA et al., *op.cit.*, p. 698).

A classificação diferencia-se da comparação por exigir um critério específico para a organização do grupo, mas dela depende para que se consiga estabelecer as categorias do universo que se vai analisar. Com essa operação mental o indivíduo capacita-se a definir critérios e a formar classes diversas de acordo com suas necessidades, rearranjando, de maneira lógica, os elementos que estão sendo considerados. Assim, o que caracteriza a classificação não é a mera formação de classes, que ocorre no ato de comparar, mas envolve a coordenação dessas classes e a ampliação por meio de outros critérios de categorização. Nesse processo algumas classes são incluídas ou excluídas, novas classes são criadas, outras se entrecruzam (SOUZA *et al.*, *op.cit.*).

Para o estudo da Geografia, o bom funcionamento desta operação mental proporciona o entendimento do aluno para os processos que levarão às inúmeras classificações dentro dos vários ramos desta ciência. Sem um adequado funcionamento da identificação e análise como operações prévias da comparação, nenhum entendimento poderá ser feito sobre as classificações tão amplamente utilizadas pela Geografia, levando a um empobrecimento do conteúdo que passa a ser simplesmente memorizado.

A interpretação das imagens é um bom trabalho que engloba todas as operações vistas até aqui, porquanto esse processo exige o bom funcionamento de todas estas operações. Em especial a classificação, que pode ser amplamente exercitada pelo aluno, na medida em que o professor pode utilizar diferentes critérios que produzirão diferentes classificações.

- **Seriação**

Apresenta semelhanças com a classificação em relação à organização dos objetos pelo pensamento humano, e ambas são elementos fundamentais do pensamento lógico. Pode-se dizer que enquanto a classificação reúne classes de objetos dentro de uma igualdade, por exemplo, o conjunto de bolas, a seriação reúne classes de objetos em relações de desigualdade, por exemplo, conjunto de bolas com diferentes graduações de tons do mais claro para o mais escuro. “A seriação constitui-

*se pelo agrupamento de uma diferença gradual entre os elementos, sendo muito importante por dar uma seqüência lógica aos eventos e objetos”* (GOMES, *op.cit.*, p. 143).

Esta é uma operação importante dentro da Geografia, pois se apresenta em várias situações como, por exemplo, em legendas de mapas temáticos que utilizam amplamente a gradação de cores para representação de informações que apresentam continuidade espacial. Também pode-se citar o uso de diferentes intensidades no detalhamento de um mesmo fenômeno, como, por exemplo, os diferentes níveis de ocupação em uma área urbana (intenso, médio e rarefeito), que refletem a densidade populacional; ou, ainda, os vários fragmentos de florestas, distinguindo entre áreas pouco ou muito degradadas.

- **Diferenciação**

*“Atividade perceptiva básica que sustenta a identificação diferenciada dos objetos”* (GOMES, *op.cit.*, p. 143), estabelecendo diferenciações entre determinado objeto e outros ao seu redor pela percepção do movimento, do brilho, da cor, da profundidade, entre outros aspectos, processo extremamente requisitado na interpretação das imagens de satélite. Pode ser ainda mais amplamente explorado com a observação de imagens de diferentes bandas, onde se pode observar que um mesmo alvo mostrará diferentes respostas dependendo da faixa espectral em que é capturada a radiação. Para uma identificação mais precisa, um determinado alvo pode ser melhor observado em bandas específicas, onde ocorre uma maior absorção, como a água, que apresenta maior contraste com o seu entorno na banda do infravermelho. Podemos citar outro exemplo, bastante interessante, que é a resposta emitida pela grama sintética em um campo de futebol. Na composição com as bandas do visível este aparece verde, mas quando se faz a composição com a banda do infravermelho a grama se apresenta na cor cinza escuro, bem diferente da vegetação que aparece em vermelho.

- **Codificação e decodificação**

*“A codificação é a operação mental responsável pela “construção” de esquemas simbólicos gráficos a partir de conceitos, enquanto a decodificação é a operação mental responsável pela compreensão, ou tradução, dos esquemas simbólicos gráficos, transformando-os em conceitos mentais” (GOMES, op.cit., p. 145).*

Como os esquemas simbólicos gráficos possuem diferentes modalidades de apresentação – numérica, verbal, pictórica – essa dupla de operações mentais, codificação e decodificação, permite ao indivíduo operar com os esquemas gráficos conjuntamente em suas diversas modalidades. Por exemplo, o indivíduo pode decodificar uma modalidade pictórica em um sistema conceitual e codificá-la para uma modalidade numérica. Estas operações também são amplamente beneficiadas pelo trabalho de interpretação das imagens que, a todo momento, exige do aluno a capacidade em trabalhar decodificando os padrões observados e codificando, quando se exige a elaboração de mapas temáticos a partir das imagens.

- **Projeção de relações virtuais**

*“É o processo que possibilita visualizar e estabelecer relações que existem potencialmente, mas não na realidade” (SOUZA et al., op.cit., p. 69).*

*“É uma ação mental que concatena ligações entre coisas, eventos, idéias, objetos e propriedades que não possuem, necessariamente, relações diretas no âmbito concreto” (GOMES, op.cit., p. 147).*

As imagens utilizadas como ponto de partida das análises sobre como o espaço se encontra organizado, podem trabalhar essas operações mentais, visto que para compreender as razões desta organização várias relações podem e devem ser levantadas e analisadas. Vários exemplos citados demonstram as fortes correlações temáticas que podem ser estabelecidas a partir da observação de alvos ou padrões que indicam a ocorrência de determinados fenômenos, ou tendências que podem ser observadas e

extrapoladas para se encontrar um sentido de expansão ou retração de fenômenos.

- **Representação mental**

Para Souza *et al.* (*op.cit.*, p. 70) “a representação mental implica interiorização das imagens e manipulação (mental) de um objeto conhecido, seja ele concreto ou abstrato, por meio de suas características essenciais”.

Segundo Gomes (*op.cit.*, p.147), “o conceito de representação mental utilizado por Feuerstein provém da noção construtivista piagetiana, segundo a qual toda representação mental é vista como uma construção que engloba a capacidade de assimilação da estrutura cognitiva e sua relação com os estímulos do ambiente demarcando o conhecimento e a noção de mundo”.

As representações mentais têm como correlato no plano físico as representações gráfico-simbólicas como desenhos, mapas etc. No âmbito da Geografia, as representações mentais são amplamente utilizadas, pois os mapas são esquemas simbólicos que exprimem um trabalho produzido pela representação mental de um conjunto de pessoas, com a finalidade de servir de referência objetiva para que outras pessoas possam representar mentalmente a mesma região de uma forma ágil e mais rápida. Podemos dizer então que a ação da representação mental se refere aos atos de incorporar, compreender e construir a realidade. A imagem mental é utilizada para a eficiência do raciocínio e da aprendizagem e é fundamental para a solução de problemas.

O entendimento dos vários conceitos da Geografia depende fortemente do nível de desenvolvimento desta operação. Pode-se mesmo dizer que o funcionamento deficiente desta capacidade é a responsável pelo desinteresse de muitos alunos pela Geografia, levando o aluno a tentar memorizar os conteúdos que não consegue encontrar significado por sua fraca capacidade de representar mentalmente as diversas relações que produzem o espaço geográfico. Este é um exercício que pode ser muito

explorado com o uso das imagens. Por ser um material que vai se construir com o trabalho do aluno, não estando, portanto pronto para ser “decorado”, vai exigir uma mobilização do aluno para realizá-lo, o que pode facilitar muito o trabalho do professor.

- **Pensamento divergente**

*“É uma qualidade da mente humana de formular diversas possibilidades para um mesmo problema. Várias situações problemáticas apresentam diversos caminhos e meios para sua resolução. A capacidade para formular e elaborar esses diversos caminhos e possibilidades é exatamente a característica-chave do pensamento divergente. Assim, o pensamento divergente constrói representações complexas sobre o mundo”* (GOMES, *op.cit.*, p. 148).

O pensamento divergente possibilita trabalhar com o inusitado, com o amplo, através de um grande leque de possibilidades; estabelece novas relações sobre o que já é conhecido, gerando idéias criativas, inéditas. Este tipo de pensamento deve ser valorizado no ensino, pois é a partir deste que o indivíduo tem capacidade para ousar. Sua utilização pode ser estimulada pelo professor, que deve criar um ambiente propício para a manifestação deste tipo de pensamento.

Pode-se exercitar esse tipo de raciocínio a partir de imagens multitemporais, onde se pode observar o desenvolvimento de um processo e raciocinar sobre os diferentes enfoques possíveis, por exemplo, na consideração de fatores como a degradação ou a recuperação de áreas de floresta, buscando soluções inusitadas. O importante aqui é mobilizar a capacidade criativa do aluno, fator decisivo muitas vezes, em sua vida adulta.

- **Pensamento lógico**

*“O pensamento lógico desenvolve-se através da construção progressiva da estrutura cognitiva. (...) o pensamento lógico compara, seria, classifica, constrói relações de causa e efeito e estabelece*

*hipóteses e inferências, formando representações flexíveis, abrangentes, capazes de apreender e elaborar a realidade. O pensamento lógico, de modo geral, define uma ordem flexível para os objetos da realidade e estabelece regras para o mundo. Mais que isso, uma vez que a ordem lógica entre as coisas tem um fundamento reversível e flexível, essa é a grande diferença do pensamento lógico em relação ao pensamento intuitivo” (GOMES, op.cit., p. 149/150).*

O raciocínio geográfico é impregnado de processos que são elaborados pelo uso da lógica. No entanto, não se pode permitir que o aluno compreenda esse tipo de raciocínio se ele não for estimulado a usá-lo, fato comum que ocorre na sala de aula quando o professor utiliza apenas aulas expositivas sem a participação ativa do aluno na construção deste raciocínio.

É ampla a gama de possibilidades de trabalho com o raciocínio lógico implementada pela interpretação das imagens. A todo momento o aluno é estimulado a observar, pensar, levantar hipóteses, encontrar explicações, deduzir sobre um processo em andamento, com base nas relações que estabelece a partir de uma imagem ou imagens multitemporais, ou ainda que demonstrem a sazonalidade de um fenômeno ou processo.

A partir do levantamento das funções cognitivas e operações mentais que podem ser trabalhadas com as imagens e outros produtos do Sensoriamento Remoto, pode-se considerar que, de uma maneira geral, todo o processo envolvido na interpretação das imagens de satélite pode se transformar em um poderoso instrumento para a mobilização cognitiva dos alunos, alcançando muitas, ou quase todas, as funções e operações mentais que qualificam o ato mental, possibilitando o desenvolvimento de um trabalho de qualidade, que apresenta potencial para resgatar alunos com dificuldades de aprendizado. Deve-se ressaltar que todo o trabalho de elaboração de questões, levantamento de hipóteses, como é o caso dos diversos conteúdos da Geografia, ao apresentarem uma aplicação prática podem ser bem melhor absorvidos pelos alunos, pois passam a ter um significado. Em caso contrário,

a falta de atenção e o desconhecimento da importância de determinados assuntos levam a dificuldades no aprendizado. No entanto, quando se pode lançar mão de um recurso que traga uma possibilidade de se trabalhar a partir de algo concreto, o interesse pelo assunto aumenta e as dificuldades vão progressivamente diminuindo.

É, portanto, com estas bases que se pode consolidar um referencial de apoio para a incorporação das imagens de satélite no ensino básico, por meio da Aprendizagem Mediada da Geografia – AME\_GEO, traçando um caminho para contribuir para a formulação de uma educação de qualidade, com efetiva incorporação da tecnologia do sensoriamento remoto.

## **6 – A APLICAÇÃO DA AME\_GEO – Aprendizagem Mediada da Geografia**

Se a Geografia foi institucionalizada nas universidades, em virtude de sua função pedagógica, para formar mestres para o ensino básico, já no século XIX (CAPEL, 1988), hoje necessita-se que a Geografia da universidade lance um novo olhar para a Geografia do ensino básico, na medida em que as novas exigências da educação se assentam não mais na transmissão de conteúdos, mas no desvendamento de como este conteúdo pode ser resignificado, ou seja, para a instrumentalização do ensino da Geografia. As questões relacionadas ao espaço geográfico, conceito maior renovado dentro da Geografia ao longo das últimas décadas do século passado, mostram-se como um conteúdo complexo e altamente abstrato que requer e, ao mesmo tempo, permite uma abordagem diferenciada a partir de um trabalho com as funções cognitivas. A aquisição de um maior nível de desenvolvimento do raciocínio e de outras habilidades hoje requeridas por uma educação de qualidade, pode ser atingida a partir da adoção de estratégias que favoreçam um trabalho reflexivo, mais flexível, aberto, sistemático, possibilitando uma apropriação pelo educando de forma mais abstrata, a partir da qual ele poderá, como em um processo de *feedback*, construir um significado para este conteúdo. Dessa forma se pode atingir um objetivo educacional mais amplo, mas que, ao mesmo tempo, confere um novo significado ao próprio conteúdo da Geografia.

A utilização das imagens dentro da concepção de aprendizagem mediada de Feuerstein é uma proposta para que a construção do conhecimento seja motivada a partir de exercícios disparadores. Estes podem ser definidos como exercícios utilizados para promover o desenvolvimento de habilidades e de funções cognitivas e que também despertem o interesse do indivíduo para aprender.

Para a proposição da aprendizagem mediada da Geografia, deve-se reforçar, então, que ao professor compete o fundamental papel de mediador, os alunos são os aprendizes envolvidos na construção do conhecimento e as imagens de satélite, ou outros produtos do Sensoriamento Remoto, são utilizados como os exercícios disparadores.

Como os citados exercícios, as imagens se constituem em um ponto inicial a partir do qual os alunos, devidamente mediados, deverão ser estimulados a pensar sobre a forma como usam suas funções cognitivas para selecionar, comparar, organizar, fazer transcendências, fazer relações, tirar conclusões, usar e gerar informações, enfim, lidar com o conhecimento de uma forma ativa e operacional, tornando-se pessoas autônomas e independentes. Pode-se dizer que, de uma forma ampla, o trabalho com as imagens de satélite, como aqui se propõe, assume um enfoque novo como instrumento cognitivo, capaz de contribuir para aumentar a capacidade do aluno para ser modificado, seja através da exposição direta aos estímulos, ou através das experiências proporcionadas pelos contatos com a vida e com as exigências da aprendizagem formal (GOMES, 2002).

Assim, a metodologia da Aprendizagem Mediada da Geografia, AME\_GEO, tem como proposição a utilização das imagens de satélite, ou outros produtos do sensoriamento remoto, como instrumentos de enriquecimento cognitivo, ou seja, buscando fazer com que o processo de interpretação das imagens potencialize várias funções cognitivas por meio da mediação.

Também se pode relacionar o uso das imagens de satélite com os organizadores prévios definidos por Ausubel, na medida em que estas podem fornecer elementos para deliberadamente manipular a estrutura cognitiva dos alunos, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Para que possam cumprir essa função de organizadores prévios, as imagens devem ser utilizadas como materiais introdutórios, apresentadas antes do próprio conteúdo a ser aprendido, com o objetivo de servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deve aprender. Desta forma, sugere-se que as imagens sejam utilizadas pelo professor sempre no início de um tema a ser estudado, mas, não necessariamente, se limitando a este momento.

### **6.1 O professor mediador**

Nessa linha de trabalho, é amplamente resgatado o valor do professor, não aquele que se preocupa com a simples transmissão do conteúdo, mas

como um mediador dos processos de aprendizagem, cuja atuação será pautada pelo trabalho de estimular o aluno a ter consciência de seu próprio ato de pensar e a reconhecer a forma como aprende. Amplamente embasado em referenciais bibliográficos, esta nova postura do professor já foi solidamente discutida, e, entre vários autores podemos citar o geógrafo Celso Antunes, quando aponta que no panorama atual há uma solicitação aos professores: *“para que façam dos conteúdos convencionais de suas disciplinas ferramentas ou instrumentos que, ao qualificarem também para a vida, despertem capacidades e competências, a fim de estimular em sala de aula todas as inteligências de seus alunos”* (ANTUNES, 2002, p. 47).

Assim, a utilização dos produtos do sensoriamento remoto não deve se dar de forma passiva pelo aluno, o que significaria uma exposição direta ao estímulo; ao contrário, o que se propõe é que haja uma intensa atuação do professor a partir da prévia identificação, no material a ser utilizado, das formas de melhorar o aparato cognitivo do aluno, em uma contribuição para a escola que queremos.

Para Feuerstein, o processo de aprendizagem mediado por um educador está no cerne de toda a questão que envolve o desenvolvimento da inteligência; para ele,

*“o mais importante é a figura do mediador, aquele que intervirá, que induzirá a análise, a dedução e a percepção. O educador é peça-chave. Ele transmitirá valores, motivações e estratégias. Ajudará a interpretar a vida. Nós, educadores, estamos mais em jogo do que as crianças e os jovens. Se não formos capazes de ensinar, será impossível aprender”* (FEUERSTEIN, 1994).

Dentro deste enfoque, se considera, então, que a ação do professor deve ser a de um mediador, se preocupando em estar cotidianamente produzindo conflitos cognitivos em seus alunos, desafiando-os, incentivando-os quanto à capacidade de pensar, de analisar quaisquer conteúdos, através do raciocínio lógico, da análise, da comparação. O professor, ao analisar os materiais de que dispõe, e neste caso em especial as imagens de satélite, deve promover um esforço para descobrir as exigências que estas fazem ao

pensamento, podendo, então, a partir desse reconhecimento, conduzir, estrategicamente, o processo de aprendizagem mediada.

A principal característica desta aprendizagem mediada é a de se realizar por meio de um intenso diálogo intencional, orientado para os processos de raciocínio, para os processos implicados no “aprender a pensar” ou para o “aprender a aprender”, como já dito anteriormente. Assim, cabe ao professor mostrar uma constante preocupação em encaminhar perguntas que acentuem o processo de aprendizagem e não o seu produto. Pautado por essa forma de atuação, o professor-mediador oferece dicas ou pistas para que o aluno atinja certo nível de tomada de consciência e para que se mobilize cognitivamente, em uma ação impossível de ser atingida se for deixado sozinho. As pistas são oferecidas, sobretudo através de novas perguntas, sempre com a intenção de mobilizar o aluno a pensar sobre o que está aprendendo. Agindo assim, pode trabalhar de acordo com o que preconiza Antunes (*op.cit.*), ao citar que “*ao estimular as capacidades de seus alunos, o professor deve levá-los a aumentar seu potencial, acumular ações, transformar-se pelo acesso*” (p. 51).

Em geral, as imagens de satélite, que nesta proposição devem ser utilizadas sob este enfoque, não só possibilitam, mas exigem uma abordagem caracterizada por uma ampla oportunidade de se discutir variados assuntos, o que pode ser evidenciado pela complexidade envolvida no processo de interpretação das imagens, sempre buscando relacionar o que se observa na superfície terrestre, captado pelas imagens, com o espaço geográfico, permitindo, então, que inúmeras perguntas possam ser feitas, explorando os diferentes pontos de vista dos alunos, o que é fundamental para se aumentar sua flexibilidade mental.

Sendo assim, pode-se dizer que por meio da incorporação dos produtos do sensoriamento remoto, como material previamente definido para a exploração de um determinado conteúdo, e com base na metodologia da aprendizagem mediada, na qual enfatiza-se a atuação mediadora do professor, tem-se uma valiosa oportunidade de orientar o aluno no sentido de buscar um olhar mais atento, cauteloso, investigador e curioso, “provocando-o” positivamente, para que este se mobilize rumo à formação dos conceitos

fundamentais dentro do conteúdo que se quer trabalhar. Dessa forma, possibilita-se, também, aproximar o ensino básico do ensino universitário, na medida em que esclarece para o aluno toda a gama de processos que estarão envolvidos no desenvolvimento das atividades científicas.

A esse respeito pode-se concordar com Demo (2005a) que coloca em pauta a questão da presença da pesquisa na escola, que deve se dar como *“atitude cotidiana, formadora de competências, que se realiza por meio do questionamento reconstrutivo”*. Para este autor, *“a pesquisa inclui sempre a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade”* (p. 8). O autor salienta, ainda, a estreita relação entre pesquisa e educação, de onde conclui que *“o aluno não vai a escola para assistir aula, mas para pesquisar, compreendendo-se por isso que sua tarefa crucial é ser parceiro de trabalho, não ouvinte domesticado”* (p. 9), fato amplamente observado na sala de aula.

É neste sentido que se propõe uma intensa exploração do material, incentivada e sustentada através de muito diálogo a partir do mesmo, pois é este o alicerce da organização cognitiva, fomentando um processo no qual se deve passar de uma educação de respostas para uma educação de perguntas, onde a *“análise das perguntas e a criatividade das respostas sejam entendidos como ato de conhecimento que deveria ser realizado por todos os que participam do processo educativo”* (FREIRE e FAUNDEZ, 1985, p. 54).

Portanto, as imagens de satélite, que por si só já apresentam um grande apelo visual, passam a agregar um valor diferenciado, ao serem empregadas como instrumentos para o desenvolvimento cognitivo do aluno, o que é possibilitado pela grande ênfase na mediação, e com a conseqüente incorporação de novos conteúdos, cada vez mais elaborados.

Deve-se enfatizar aqui, uma necessidade constante de se investir e se trabalhar com a qualificação do professor, conscientizando-o acerca da importância de sua relação com o aluno.

Como já mencionado anteriormente, neste processo de mediação, assume grande importância a postura questionadora do professor no sentido

de mobilizar o aparato cognitivo do aluno. Para orientar esse processo, Feuerstein elaborou uma série de perguntas, às quais refere-se como *perguntas mediacionais*, que foram agrupadas segundo a sua finalidade. Serão exemplificadas a seguir algumas dessas perguntas, que podem ser adaptadas a qualquer conteúdo que se queira trabalhar dentro da Geografia, pressupondo a utilização de imagens, ou outros materiais, aos quais as perguntas estarão direcionadas.

- *Perguntas em direção ao processo*: são perguntas que fazem pensar sobre o **como** se aprende e não sobre **o que** se aprende:

- Como você encontrou estas formas?
- O que chama a atenção de vocês nestas formas?
- Que estratégias você usou para encontrar as respostas?
- Você observou as pistas dadas pelo exercício? Como? Mostre-me.

- *Perguntas criadas e formalizadas para reforçar no aluno a necessidade de precisão e exatidão*:

- Em que posição está a nascente do rio? A leste ou a oeste?
- Como você fez para chegar à resposta? Não entendi muito bem, explique melhor.

- *Perguntas que conduzem a mais de uma resposta*:

- Como você resolveu esta tarefa?
- Você pensa que também poderia resolver de outra maneira? Como?
- Você pode dizer que uma resposta é melhor que a outra? Por quê?

- *Perguntas que conduzem ao exame de possíveis estratégias para a solução de problemas*:

- Vamos descobrir como você pensou?
- Você não fez a tarefa de qualquer jeito. Quais foram as suas estratégias?
- Hoje você não conseguiu resolver a tarefa. Por quê? Quais foram as

suas estratégias? Será que ficou faltando algo na hora de planejar e parar para pensar?

- *Perguntas que induzem a atividades de raciocínio:* quando o aluno não formula um argumento razoável para dar sustentação à resposta escolhida, assim como se a resposta estiver incorreta ou imprecisa, as perguntas darão chance ao aluno de refletir sobre sua resposta, perceber os erros e corrigi-los espontaneamente.

- Por quê?
- Explique com mais clareza a sua resposta.
- Não está muito claro o que você disse; tente esclarecer.

- *Perguntas duvidosas (comprovam hipóteses) que permitem ao aluno formular hipóteses:*

- Por que você escolheu esta estratégia e não outra?
- O que aconteceria se você escolhesse outro caminho e não esse?

- *Perguntas que incentivam o processo de generalização, fazendo com que o aluno transcenda a tarefa em si, transferindo para outros contextos o processo envolvido.*

- Dê exemplos de outras situações em que podemos encontrar esse problema.
- em que outras situações devemos usar a comparação para executar uma tarefa?

- *Perguntas que estimulam a reflexão e reduzem a impulsividade, muito característica em situações de sala de aula, e as perguntas o fazem lembrar de sempre parar e pensar antes de agir:*

- Como pensa em resolver este problema?
- Quais são os passos necessários para classificar os dados?
- Por que você acha que cometeu este equívoco? Como pode prevenir-se desse equívoco da próxima vez?

- *Perguntas do tipo exploratórias, que podem ser classificadas segundo o que se procura que o aluno desenvolva:*

*a) Visão mais clara do que está realizando:*

- o que disse antes sobre...?
- o que quer dizer com...?
- pode expressar-se de outra maneira?
- pode dar um exemplo?
- Isto é muito interessante. Pode falar um pouco mais?

*b) Conhecimento crítico:*

- sua resposta implica que...
- por que sente dessa maneira?
- o que você supõe?
- qual seu ponto de vista?

*c) Relação entre idéias, qualidades etc.:*

- como comparar "isto" com...
- como os seus argumentos se diferenciam dos de seu colega?
- que semelhança há nas duas respostas (dois colegas)?
- quais as implicações de seu ponto de vista em relação ao de seu colega?

*d) Predisposição para a predição:*

- o que pode acontecer se...?
- que tipo de conclusões você consideraria se...?

*e) Extrapolação:* solicita ao aluno que a partir de fatos conhecidos, vá além, buscando outras situações em que fatos semelhantes possam ocorrer.

*f) Resumo do aluno:*

- pode dizer sobre qual assunto trabalhamos hoje?
- pode resumir os pontos mais importantes de hoje?

A utilização das perguntas mediacionais estimula o aluno a articular suas posições, definir problemas, comparar objetos e situações, gerar hipóteses e

aplicar regras e os conceitos que foram apreendidos de uma situação a outra. Os tipos de perguntas, como exemplificado, despertam no aluno a reflexão, a análise e proporcionam prática na solução de problemas. Mas, o que é melhor, levam o aluno a ter conhecimento sobre o próprio sistema cognitivo e seu funcionamento, o que é chamado de conhecimento metacognitivo, e este sim altera significativamente o rendimento das pessoas e tem implicações positivas no desempenho de várias tarefas, o que vai fazer a diferença em toda a sua vida.

Neste enfoque, a aprendizagem é encarada como um processo dinâmico, mais compatível com as necessidades atuais, observadas por autores como Beltran (1994), que afirma que *“as etapas e os processos internos que inscrevem os alunos na ordem de seres pensantes devem ser compreendidos e, inclusive, modificados pelo viés da atuação pedagógica”*.

Na realidade, seria importante que este comportamento se colocasse como um comprometimento da escola como um todo, sendo esta, no entanto, uma perspectiva mais difícil de ser alcançada. No entanto, as tentativas mesmo que reduzidas a uma só área, como no caso da Geografia, podem servir de estímulo para as mudanças, já que o aluno que começa a pensar nestes termos acaba por se comportar de forma diferenciada, “cobrando” de outros professores maiores explicações sobre um conteúdo, ou demonstrando um maior interesse pelo tipo de raciocínio empregado, ou mesmo se aplicando de forma diferente da que fazia anteriormente; ou seja, há uma chance de que os alunos comecem a questionar o *como* ou o *porquê* de uma informação que está sendo simplesmente repassada.

## **6.2 Elaboração do material para o aluno**

A preocupação central quanto ao material fornecido para o trabalho do aluno foi a de enfatizar que este deve apresentar uma excelência em termos de qualidade visual, não devendo, portanto, ser do tipo descartável, para permitir seu reaproveitamento por outros alunos, em função do alto custo de impressão que a observação da qualidade demanda. No entanto, a sua elaboração é bastante simples, visto que se trata de oferecer uma pequena coleção de

imagens, acompanhadas de folhas de papel vegetal no mesmo tamanho, que serão trabalhadas pelo aluno com a orientação do professor.

Também foi aproveitada outra facilidade, que é a de se encontrar na Internet material pronto para uso imediato do professor, como o material desenvolvido pela agência espacial canadense e disponibilizado para cópia mediante citação da fonte; no entanto, por se tratar de material apropriado para observação de áreas daquele país, houve a necessidade de se fazer uma adaptação das imagens para o Brasil, bem como a tradução do texto. Este material pode ser visto, em parte, no Anexo 1.

Em termos práticos, a definição sobre que tipos de imagem devem ser empregados depende basicamente do conteúdo a ser trabalhado. Pode-se até utilizar uma mesma imagem, desde que haja o cuidado de adequar enfoques e usar estratégias diferenciadas quando se tratar de uma 5ª série, que pertence ao terceiro ciclo do fundamental, ou uma 8ª série, do quarto ciclo, ou ainda, a 2ª série do ensino médio.

Logicamente, não é parte dos objetivos deste trabalho preparar materiais para todos os segmentos do ensino da Geografia, o que compreenderia uma tarefa por demais extensa. Dessa forma, procurou-se indicar algumas das possíveis construções, em uma tentativa de apenas assentar as bases que irão nortear o seu desenvolvimento futuro.

Assim, optou-se por desenvolver um material para utilização no terceiro ciclo do ensino fundamental, que abrange as 5ª e 6ª séries, que foi utilizado no projeto piloto; para este nível de ensino considerou-se que a melhor apresentação é em papel.

Vale ressaltar que o grande diferencial na utilização das imagens está na definição das estratégias que o professor utilizará. Em função disto, todo o material do aluno está acompanhado por folhas de instrução contendo: uma sugestão de atividade, sugestões de atuação mediacional, o mapa cognitivo da atividade, ou seja, uma listagem de todas as funções cognitivas que são mobilizadas pela atividade proposta. Toda essa orientação ao professor tem como finalidade orientá-lo na busca de uma familiarização com esta nova postura, que não se realiza de um dia para o outro, mas demanda aplicação e

requer a crença nas possibilidades. Todavia, espera-se que este tipo de planejamento se transforme em atitude cotidiana, em hábito, pela percepção do professor de que as aulas cuidadosamente planejadas se revertem em um aprendizado mais eficiente.

A estratégia de utilização do material está calcada no trabalho em equipe. Por esta razão se definiu que as atividades devem ser realizadas, no mínimo, em duplas, onde a observação do material deve ser feita em conjunto, fomentando a troca de opiniões entre os alunos, e incentivando que o professor realize um atendimento individualizado a cada dupla, buscando observar seu comportamento, suas dificuldades, suas descobertas, sempre oferecendo exemplos, colocando novas perguntas, a partir das quais os alunos possam buscar novas formas de observação e cheguem a elaborar novas formas de pensar.

Todo o material organizado para a aplicação do projeto piloto constitui o Anexo 2.

## **7 – PROCESSO DE VALIDAÇÃO – A APLICAÇÃO DO PROJETO PILOTO**

Um trabalho dessa amplitude somente se completa após ser submetido a uma apreciação, a uma avaliação de sua adequação e efetividade. Logicamente que não se pode esperar que mudanças profundas se realizem de uma hora para outra. Qualquer mudança que se deseje minimamente consistente demanda um processo, um tempo de maturação para que haja, de início, uma desestabilização que leve ao rompimento com procedimentos habituais que sejam reconhecidamente inócuos. A partir daí, pode, então, ocorrer uma incorporação de novas idéias e uma progressiva modificação nos procedimentos, cujo estímulo principal vem justamente da observação de alguns resultados positivos, ainda que muito parciais. Só então, aprimorando e persistindo na vontade de mudar é que o caminho vai se apresentando um pouco mais confortável.

É com essa visão realista que deve ser encarada a proposta que se delineou neste trabalho. Reconhece-se que não há passe de mágica e a persistência é a única forma de vencer as barreiras que levam ao comodismo. Portanto, falar de aplicação da metodologia para verificar seus resultados práticos seria tratar de um processo longo e extremamente complexo, o qual envolveria uma série de fatores que vai muito além das atividades em sala de aula, como a avaliação dos alunos em termos cognitivos para se monitorar o seu desenvolvimento, e, mesmo em termos de melhoria dos níveis de aprendizagem da Geografia. Tudo isso exigiria um trabalho que tornaria a tarefa demasiadamente longa, sendo necessário um planejamento adequado, a preparação dos professores por meio de cursos de capacitação e, por fim, um acompanhamento dos alunos por um espaço de tempo de, pelo menos, três ou quatro anos de duração, o que já não é mais possível fazer no âmbito desta pesquisa.

No entanto, a aplicação de um projeto piloto, ainda que limitado em termos de resultados, pode ser analisado e torna-se válido para os objetivos desta pesquisa, na medida em que permite verificar alguns dados mais

imediatos, que também são importantes para a continuidade deste projeto. Podem-se verificar fatores como:

- A receptividade dos professores com relação ao material proveniente do Sensoriamento Remoto a ser utilizado em suas aulas;
- A receptividade dos professores ao Guia de Interpretação de Imagens, em que se pode fazer uma avaliação do interesse despertado e das dificuldades encontradas, como forma de poder aprimorá-lo para uma divulgação posterior mais ampla;
- O interesse despertado para uma maior compreensão da necessidade e das vantagens do uso da mediação;
- O interesse e o comportamento dos alunos frente às atividades propostas, ainda que não se possa, neste momento, concluir sobre os benefícios da utilização das imagens como instrumento de desenvolvimento cognitivo dos alunos, pelo menos não de forma a comprovar resultados. No entanto, é bastante factível, que o professor possa observar e relatar algumas mudanças, já em função de uma maior motivação do aluno para o trabalho.

Considerando-se a validade de se empreender esta observação, tratou-se de desenvolver um projeto piloto, cuja aplicação se deu em um colégio da rede pública federal de ensino, envolvendo dois professores do terceiro ciclo do ensino fundamental, que abrange a quinta e a sexta série, e que aceitaram participar desta pesquisa.

### **7.1 Identificação e caracterização da Escola**

Para a realização do projeto piloto, foi definido o Colégio Brigadeiro Newton Braga, situado na Praça do Avião, nº 1, no bairro do Galeão, na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ (Figura 18). Trata-se de um colégio pertencente à rede pública federal de ensino e é um colégio tradicional na Ilha



FIGURA 18 – COLÉGIO BRIGADEIRO NEWTON BRAGA, SITUADO NA ILHA DO GOVERNADOR, RIO DE JANEIRO - RJ

do Governador, com 40 anos de existência, administrativamente ligado ao III Comando da Aeronáutica.

A escolha deste colégio deveu-se aos seguintes fatores. O primeiro se relaciona com o fato de ser o colégio onde atuo como professora do ensino médio, fato que, longe de ser uma facilidade, colocou-se como uma obrigação, pois ao ter minha carga horária de trabalho reduzida para a realização do projeto de doutorado, me foi solicitado fornecer uma contrapartida ao colégio, sendo esta justamente a possibilidade de aplicação do projeto piloto. No entanto, o colégio apresentava, também, outros fatores, que de início pareceram favoráveis: trata-se de um colégio com várias turmas em cada série, contando com professores de diversas faixas etárias.

O fato de possuir um grande número de turmas poderia proporcionar a oportunidade de se realizar um trabalho de avaliação do resultado por meio de um estudo comparativo entre turmas que utilizassem o material e outras que

não o utilizariam, método comumente empregado na pesquisa científica (GEWANDSZNAJDER, 1989). Como foram selecionadas as turmas de quinta e sexta série do ensino fundamental, o número de turmas trabalhadas foi de 5, para a quinta série, e 6 para a sexta, perfazendo um total de 11 turmas.

As turmas têm, em média, 31 alunos na 5ª série e 34 alunos na 6ª série, de ambos os sexos, com faixa etária variando entre 10 e 12 anos, na quinta série e entre 11 e 13 anos na sexta série. No Quadro I pode-se ver o quantitativo de cada uma delas. A maioria dos alunos vem de ciclos anteriores da própria escola e também de outras escolas, estes últimos ingressando na quinta série por meio de concurso público realizado pelo colégio. Os alunos, em sua grande parte, são filhos de servidores públicos civis e militares da Aeronáutica, sendo estes últimos majoritariamente filhos de suboficiais.

QUADRO I – Número de alunos por turma – Colégio Brigadeiro Newton Braga

	5ª SÉRIE					
TURMAS	501	502	503	504	505	-
Nº DE ALUNOS	30	31	32	33	30	-
	6ª SÉRIE					
TURMAS	601	602	603	604	605	606
Nº DE ALUNOS	35	37	34	34	34	32

O fator relacionado à diferença no tempo de atuação dos professores também se mostrava interessante, na medida em que permitiria verificar a ocorrência ou não de resistências à introdução desta tecnologia na sistemática de trabalho do professor, principalmente no caso de professores mais antigos na profissão. Toda a aplicação do trabalho foi acompanhada por uma profissional da área de psicopedagogia, lotada na unidade de ensino.

## 7.2 O Perfil dos Professores

Foi definido para aplicação do trabalho, o terceiro ciclo do ensino fundamental, por ser a primeira série em que a disciplina Geografia é oferecida de forma individualizada, sendo, portanto, o ciclo inicial de trabalho do professor de Geografia. Foi feito convite aos dois professores que assumiram essas séries, os quais prontamente aceitaram participar da pesquisa. Aos dois professores foram entregues dois questionários, cujo objetivo era o de recolher suas impressões sobre os materiais disponibilizados para a execução do trabalho, bem como sobre a metodologia proposta. Estes constituem os Anexos 3 e 4. O primeiro questionário se referia ao Guia de Interpretação de Imagens de Satélite (Anexo 3). O segundo questionário (Anexo 4), sobre a avaliação do material do aluno e da metodologia proposta, apresentou duas partes que foram respondidas à medida que o trabalho com os alunos foi se desenvolvendo. A primeira parte (PARTE I - A) tratou de recolher alguns dados a respeito da formação dos professores, e foi respondida logo no início do trabalho, para que se tivesse uma idéia dos interesses do professor, de seu tempo de atuação no ensino e de seu conhecimento sobre sensoriamento remoto. O Quadro 2 resume as respostas aos questionários.

QUADRO II – Resumo das respostas aos questionários

	TEMPO DE REGÊNCIA DE TURMA	FORMAÇÃO	OUTROS CURSOS	DISCIPLINA SENSORIAMENTO REMOTO NA GRADUAÇÃO	USO DA INTERNET NA PREPARAÇÃO DE AULAS	INTERESSE EM CONHECER MAIS SOBRE SENSORIAMENTO REMOTO
PROF. 1	18 anos	Licenciatura em Geografia	Especialização em Supervisão Escolar e Psicopedagogia	Não	Às vezes	Sim
PROF. 2	2 anos	Bacharelado e Licenciatura em Geografia	Cursando o Mestrado em Geografia	Sim	Às vezes	Sim

A análise das respostas do questionário pode ser observada a seguir.

O professor 1, mais antigo na profissão, trabalha como regente de turma há 18 anos. Sua formação original é de Licenciatura em Geografia e participou de cursos de especialização na área de Supervisão Escolar e Psicopedagogia. Em seu curso de graduação não teve a disciplina Sensoriamento Remoto e nunca teve oportunidade de ter contato com imagens de satélite. Com relação ao uso da Internet, relata que a utiliza apenas “às vezes” na preparação de suas aulas. Afirma ter interesse em conhecer mais sobre sensoriamento remoto de uma forma geral e também sobre o sensoriamento remoto especificamente voltado para o ensino, como forma de “*melhorar seus conhecimentos*”, no primeiro caso e “*para tornar as aulas mais eficientes*”, no segundo caso. Ressalta que gostaria, não só de ter acesso a publicações a respeito, mas também de participar de cursos sobre o assunto.

Como era de se esperar, professores formados há mais tempo, que não tiveram contato com o sensoriamento remoto em sua formação, dificilmente encontram formas de ter acesso aos produtos desta tecnologia, até mesmo por desconhecimento dos caminhos para isto. No entanto, o referido professor não encontrou dificuldades para utilizar as imagens, o que será relatado mais adiante.

O professor 2 tem apenas dois anos de formado, embora tenha começado a lecionar antes mesmo da conclusão do curso de graduação, trabalhando em cursinhos pré-vestibular, perfazendo um total de 7 anos de magistério. Sua formação é a de Bacharel em Geografia tendo, também, completado a Licenciatura. Atualmente está cursando o Mestrado em Geografia, pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro, em área não ligada ao ensino da Geografia, fato muito comum observado entre os estudantes da Geografia que voltam para a Universidade em busca de cursos de pós-graduação, onde prevalece a pesquisa científica não relacionada às experiências com o ensino. Este professor cursou, na graduação, a disciplina Sensoriamento Remoto, tendo, portanto, contato com as imagens de satélite em sua formação. Utiliza a Internet “às vezes” na preparação de suas aulas.

Afirma ter interesse em conhecer mais sobre Sensoriamento Remoto de uma forma geral, e também sobre o sensoriamento voltado para o ensino, tendo preferência pela participação em cursos organizados para esse fim. É interessante notar que, embora familiarizado com as imagens, o professor afirmou que nunca teve a oportunidade de utilizá-las em suas aulas.

### **7.3 O material oferecido aos professores**

Os professores receberam, como material introdutório, um volume impresso do Guia de Interpretação de Imagens, além de alguns textos que remetiam ao tipo de trabalho que se estava propondo. Assim, foi oferecido um primeiro texto, no qual apontou-se algumas justificativas para o uso das imagens no ensino da Geografia (Anexo 5); um segundo texto, sobre alguns dos principais aspectos da metodologia da Experiência de Aprendizagem Mediada, de Reuven Feuerstein (Anexo 6); um terceiro texto, sobre ações de estímulo ao uso da aprendizagem mediada da Geografia – AME\_GEO (Anexo 7); e, por fim, um quarto texto, bem mais denso, sobre as funções cognitivas beneficiadas com o uso das imagens de satélite, texto em parte retirado do corpo desta tese e por isto não reproduzido nos anexos. Na ocasião da entrega do material, foi feita uma pequena explanação sobre a metodologia proposta, com a proposição de se fazer, posteriormente, após a leitura do material pelos professores, uma discussão mais ampla sobre a validade e dificuldades deste tipo de abordagem e sobre as condições de trabalho que se queria modificar.

Quanto ao material oferecido para o trabalho com os alunos, este foi selecionado a partir dos conteúdos programados pelos professores em seus planejamentos de curso. Os planejamentos seguem basicamente os conteúdos definidos pelos livros didáticos adotados nas séries. Os livros são os da coleção “Geografia Espaço e Vivência”, da editora Atual. O volume dedicado à 5ª série tem como tema a “Introdução à ciência geográfica” (BOLIGIAN *et al.*, 2001a) e o da 6ª série, “A organização do espaço brasileiro – as grandes regiões” (BOLIGIAN *et al.*, 2001b).

O trabalho iniciou-se em março de 2006, portanto no primeiro bimestre do ano letivo. Assim, o conteúdo programático que seria visto em todo o

primeiro semestre foi alvo de pesquisas para selecionar-se as imagens que melhor pudessem se adequar a estes conteúdos, nas duas séries, as quais podem ser vistas em seu formato original no Anexo 2.

A avaliação dos professores sobre o material preparado para os alunos (PARTE I - B do questionário) foi positiva em relação à qualidade visual do material e à adequação ao conteúdo, porém, em relação às orientações sobre a metodologia para sua utilização, os professores consideraram como de compreensão média a difícil, necessitando maior investimento do professor em tempo para a preparação das aulas, sendo desejável a participação em curso que pudesse esclarecer mais sobre o assunto.

Deve-se reconhecer que, sem um tempo adequado para o esclarecimento do professor, fica muito complicado que este possa alcançar uma compreensão e familiarização a respeito de assuntos que não lhes são muito familiares, como é o caso das funções cognitivas. Seria necessário um grande investimento de esforço pessoal, o que não foi observado neste projeto piloto. Os professores não se dedicaram às leituras como foi recomendado, impedindo mesmo que se pudesse proceder a uma discussão sobre sua validade. A justificativa alegada para a não realização das leituras foi, no caso dos dois professores, a falta de tempo, já que o professor 1 trabalha em mais dois colégios além deste, um municipal e outro particular, e o professor 2, por estar cursando a pós-graduação em Geografia na UERJ, tendo portanto muitas leituras a fazer, não sobrando muito tempo “*nem mesmo para a preparação das aulas*”. A complexidade do assunto também foi uma justificativa dada pelo professor 2, por não ter muita familiaridade com as questões pedagógicas.

Dessa forma, fica claro que qualquer trabalho envolvendo mudanças nas práticas pedagógicas, que exigem maior disponibilidade para leituras e pesquisas, torna-se bastante improvável no ambiente da escola, com professores que não se sentem estimulados para empreender uma tarefa deste tipo. Mesmo quando cursos são oferecidos, a participação dos professores é limitada pelo fator financeiro. Todos se disponibilizam, teoricamente, a participarem de cursos desde que estes sejam absolutamente gratuitos.

No entanto, mesmo com estas dificuldades, alguns resultados positivos puderam ser observados.

#### **7.4 Os resultados da aplicação**

- *A receptividade dos professores com relação ao material proveniente do Sensoriamento Remoto a ser utilizado em suas aulas*

Os dois professores mostraram reações diferentes na apresentação da proposta de trabalho. O professor 2, mais novo, já conhecia o sensoriamento remoto, pois havia cursado a disciplina na graduação. Já o professor 1, mais antigo, não conhecia o sensoriamento remoto e, no entanto, foi o que demonstrou maior entusiasmo com a idéia de trabalhar com estes produtos, bem mais que o primeiro. No entanto, com o início do trabalho, observou-se que ambos os professores mostraram-se receptivos ao uso do material com os alunos, pois significava uma oportunidade de “*apresentar algo novo*”, tornando “*as aulas mais interessantes para os alunos*” e, portanto, “*facilitando o trabalho*” do professor.

Ficou bastante evidente que eles gostaram do material, analisaram sua qualidade, questionaram sobre sua possível duração nas mãos dos alunos e incorporaram medidas para ressaltar aos mesmos a necessidade de cuidar bem de um material caro e que pertencia a todos no colégio. Foi interessante notar, também, que os professores fizeram uma ampla utilização do material, principalmente no caso do professor 2, mais familiarizado com as imagens, que utilizou com seus alunos todo o material disponibilizado, incluindo os preparados para a outra série, que foi utilizado, também, com seus alunos do primeiro ano do ensino médio noturno.

- *A receptividade ao Guia de Interpretação de Imagens*

Com relação à receptividade ao Guia, os professores também mostraram reações diversas. O professor 1, mais antigo, apresentou dificuldades para a compreensão do item relativo aos conceitos básicos do Sensoriamento Remoto, mas não as apresentou em relação à interpretação das imagens nos

temas abordados no Guia, o que demonstra que, mesmo sem um grande conhecimento técnico a respeito do assunto, o uso das imagens é possível, embora possa tornar-se um tanto limitado. Segundo este professor, a linguagem utilizada na introdução aos conceitos do Sensoriamento Remoto no Guia ainda está “*um pouco difícil de entender*”.

Quanto ao professor 2, que já tinha um conhecimento sobre o Sensoriamento Remoto, disse não ter tido dificuldades para entender o Guia, e disse ter se beneficiado dos vários exemplos nele encontrados.

Com relação à avaliação feita por meio do questionário, podemos destacar alguns fatores. Quanto ao formato do Guia, em tamanho A3, os dois professores afirmaram não terem gostado, pois o torna muito difícil de ser transportado. O professor 2 solicitou uma cópia digital do Guia, que ele considera mais interessante, até mesmo para poder usar os exemplos nas aulas, na sala de informática. O professor 1 prefere o formato analógico e considera que o tamanho A4 seria mais adequado, também em razão da facilidade para transportar e guardar o Guia.

Com relação à qualidade das imagens e fotos utilizadas, ambos os professores consideraram muito boa, sendo de fácil visualização. A apresentação do conteúdo foi classificada como sendo boa (professor 1) a muito boa (professor 2), sem nenhum comentário adicional que justificasse as respostas escolhidas.

Quanto ao detalhamento do conteúdo do Guia, cuja avaliação sugerida individualizou cada um dos temas, incentivando um posicionamento crítico em relação aos mesmos, pode-se observar que o professor 2, não apresentou qualquer dificuldade nos temas abordados, considerando tanto a linguagem quanto a clareza dos conceitos e o número de ilustrações muito bons na maioria dos casos, exceção feita para a linguagem nos itens vegetação, relevo e hidrografia e espaço rural e urbano, que tiveram avaliação “bom”, sem, no entanto fazer qualquer observação mais específica sobre a dificuldade encontrada.

Já no caso do professor 1, que não teve contato anterior com o sensoriamento remoto, o item apontado como de maior dificuldade foi exatamente a Introdução ao Sensoriamento Remoto. O professor indicou que tanto a linguagem quanto a clareza dos conceitos foram ruins, sendo o nível de dificuldade apontado como “Alto”, referindo-se especificamente aos termos técnicos utilizados como representando uma grande dificuldade para o entendimento. No entanto, nos demais itens, consagrados temas da Geografia, as dificuldades desaparecem, sendo que todos eles receberam um “bom” como avaliação.

Apesar das observações feitas, os dois professores concordaram que, em relação ao objetivo proposto, de permitir uma maior autonomia do professor com relação à interpretação de imagens de satélite, o Guia cumpriu sua função. No caso do professor 1, houve uma empolgação muito maior com relação ao Guia, por ser este seu primeiro contato com as imagens, sendo sua avaliação bastante positiva, mesmo em face das dificuldades com a parte teórica do sensoriamento. Sua sugestão ao final do questionário foi a de que o Guia deveria “*ser difundido a todos os professores de Geografia do nível fundamental de ensino*”.

A sugestão final do professor 2 refere-se à disponibilização do Guia em formato digital, sugerindo que apresente imagens dinâmicas, o que seria, realmente, muito mais empolgante para os alunos. Hoje já se pode ter acesso a imagens que mostram projeções, ou simulações, de ocupação de áreas, ou de desmatamentos, que apresentam este dinamismo, sendo a visualização destas projeções, que mostram, em geral, a tendência para os próximos 50 anos, bastante impactante. Um exemplo pode ser observado no trabalho de Mansilla Baca *et al.* (2006), que trata do uso e cobertura da paisagem do Maciço da Tijuca, no Rio de Janeiro.

- *A compreensão da necessidade e o reconhecimento das vantagens do uso da mediação*

Neste aspecto, houve uma interessante e animadora mudança ao longo do semestre. Logo no início, por ocasião da entrega do material e da explanação

sobre as idéias básicas por trás da interpretação das imagens, os professores acharam toda a questão da mediação muito utópica. Na opinião destes, “*seria muito interessante se trabalhar assim*”, mas não acreditavam que fosse possível, por razões como o número elevado de alunos, o pouco tempo de aula (neste segmento a Geografia tem apenas 2 tempos de aula semanais), entre outras. No entanto, com o decorrer do trabalho, ambos os professores passaram a concordar que a mediação pode ser uma “*possibilidade bastante interessante*”, embora ainda a considerem difícil de ser operacionalizada.

Foi interessante notar que o professor 1, já tendo uma maior familiaridade com os termos da área pedagógica, sentiu-se mais a vontade quanto à questão da mediação para o desenvolvimento das funções cognitivas; o contrário ocorrendo com o professor 2, que teve grande dificuldade para o entendimento dos termos relacionados à esta área, agravado pelo fato de que este não teve tempo de dedicar-se às leituras do material que lhe foi entregue, o que fez com que usasse as imagens como auxiliar do seu trabalho, promovendo poucas oportunidades para o uso da mediação e, menos ainda, com relação à observação do uso das funções cognitivas. Ou seja, em função de sua maior familiaridade com o sensoriamento remoto, o professor não se motivou a usá-las de forma diferenciada, limitando-se aos aspectos ilustrativos que as imagens proporcionam.

Nas respostas obtidas com o questionário a respeito do material (PARTE I-B), pode-se constatar que houve um reconhecimento da relação entre o material apresentado e o conteúdo abordado em aula. No entanto, quando perguntados sobre a metodologia, a mediação e os aspectos relacionados com o uso das funções cognitivas, os dois professores assinalaram as respostas que indicavam uma compreensão classificada como média e difícil em todos os itens. Os professores sinalizaram com a necessidade de participar de cursos sobre o assunto para obterem uma maior compreensão.

Este resultado, apesar de, obviamente, não poder apresentar-se como conclusivo, pode, no entanto, indicar a necessidade de se dedicar um tempo maior da formação dos professores aos aspectos pedagógicos relacionados à

prática didática da Geografia, conferindo uma ênfase maior no desenvolvimento do raciocínio geográfico. É muito comum observar que os alunos, principalmente os do bacharelado da Geografia, acabam por ingressar no magistério sem a qualificação necessária, ou com uma qualificação aquém da necessária, para assumir o magistério, até mesmo porque muitos deles vêem o magistério como um trabalho provisório, ou um complemento financeiro, que lhes permite dar continuidade aos projetos de pós-graduação ou enquanto se dedicam à pesquisa, vinculados aos projetos desenvolvidos na Universidade, que, em geral, nada têm a ver com o ensino. Neste caso, a maior ênfase da formação reside no conteúdo da Geografia, suplantando em muito a preocupação com a formação do professor, formação esta que acaba por ocorrer durante sua vida profissional. Neste processo, a formação do professor leva muitos anos para se consolidar, pois o que prevalece é o aprender na prática, sozinho e nem sempre da forma mais adequada. Até mesmo para empreender leituras após a formação, da literatura disponível sobre o ensino, que é bastante farta, acaba sendo difícil, principalmente para aqueles que não chegaram a dominar elementos importantes da pedagogia e da psicologia cognitiva ou do desenvolvimento. Torna-se necessário então, que estes aspectos sejam mais bem trabalhados na formação profissional, para evitar-se que o despreparo do professor passe a ser o fator de maior peso a dificultar o aprendizado da Geografia, como é comum observar-se.

- *O interesse e o comportamento dos alunos frente às atividades propostas*

Como já foi dito anteriormente, logo no início do trabalho pensou-se na possibilidade de realizar um trabalho comparativo entre as turmas, tanto da quinta quanto da sexta série, onde algumas delas utilizariam o material e outras não. No entanto, esta idéia acabou não se efetivando. Em parte porque verificou-se que o tempo disponível de aplicação, de um semestre letivo, se mostrou muito exíguo para permitir qualquer conclusão séria sobre a eficácia da metodologia, a qual demandaria um tempo muito maior. Mas, talvez o motivo mais importante para a mudança tenha sido o fato de que os alunos das turmas que não utilizariam o material se manifestaram claramente contrários à

idéia, ficaram magoados, e mesmo a explicação sobre a finalidade da pesquisa não foi capaz de demovê-los da idéia de que “aquela” turma queria participar, mas usando o material, ou seja, todas as turmas queriam cooperar, mas nenhuma se prontificava a ser a turma “dos sem material”. Assim, a possibilidade do trabalho comparativo foi descartada. No entanto, este fato tão simples já demonstra o quão ávidas por novidades as crianças se encontram, em especial com novidades que mudem a rotina da sala de aula. Nos depoimentos dos professores essa questão foi abordada como sendo central, ou seja, um dos grandes benefícios do uso das imagens foi com relação à reação muito positiva dos alunos em termos de melhoria do comportamento, de interesse pela aula, de motivação pelo trabalho.

Estes fatos ficaram comprovados pelas respostas obtidas na PARTE II do questionário de validação do uso das imagens. No item C, relativo ao desenvolvimento do trabalho, os professores avaliaram a receptividade dos alunos como sendo “*muito boa*”, mostrando curiosidade e motivação. Com relação à observação das imagens e à participação nas atividades propostas, os dois professores ressaltaram a necessidade da mediação do professor, auxiliando nas tarefas, o que é um fator bastante positivo. O professor 1 relatou a falta de conhecimento dos alunos como sendo a maior dificuldade por eles demonstrada, o que não chega a ser um problema, pois foi justamente a busca da novidade que trouxe um maior interesse. Já o professor 2 sentiu falta de uma imagem que pudesse ser projetada no quadro para facilitar seu trabalho de indicar os aspectos mais importantes. Deve-se ressaltar que este fato contraria a idéia proposta de interação do professor com os grupos, fornecendo um atendimento mais individualizado, o que certamente, exige uma postura de maior proximidade do professor com os alunos, sendo mais trabalhosa. No entanto, esta estratégia se apresenta muito mais gratificante e eficiente em termos de aprendizado. Interessante notar que esta postura foi apresentada por um professor recém-formado, que vê o seu trabalho de forma tradicional, o que remete novamente à questão da formação do professor.

Esta diferença também transpareceu nas respostas da PARTE III, item D, relacionada aos resultados observados pelo professor. O professor 2, mais

novo e mais tradicional, apontou que os alunos gostaram das imagens, mas não participaram ativamente do trabalho, o que reforça a indicação de que sua postura de continuar trabalhando sem interagir com os alunos não permitiu um maior envolvimento destes nas atividades. Já o professor 1, mais antigo e mais empolgado como o uso do material, relatou que os alunos demonstraram grande satisfação em trabalhar com as imagens.

Com relação à construção dos conceitos relativos ao conteúdo trabalhado, ambos os professores consideraram que as imagens facilitaram essa construção. Entre os pontos positivos apontados pelos professores, estão a visualização de aspectos abstratos por parte dos alunos e a atração exercida pelas imagens, mobilizando a atenção dos alunos.

Entre os aspectos negativos, foram apontados a necessidade de imagens mais dinâmicas, em meio digital, e também o pouco tempo dedicado às atividades com as imagens, em função do grande volume de conteúdo a ser cumprido durante o semestre.

Vale dizer que o uso das imagens coloca o aluno em sintonia com o assunto abordado, levando-o a uma maior participação na aula, mobilizando sua curiosidade, o que pode ser denotado, segundo os professores, pelas perguntas em número muito maior do que o observado anteriormente ao uso das imagens, embora muitas vezes estas atitudes possam causar um certo estranhamento para o professor habituado a fornecer informações a alunos comportadamente calados. No entanto, pode-se considerar que, efetivamente, o incentivo à atitude mais participativa dos alunos já significa uma grande mudança. É possível reconhecer, também, que, ainda que o professor não tenha conseguido observar ou perceber situações de comprometimento no desenvolvimento cognitivo de seus alunos, esta forma de trabalho, na realidade, já propiciou alguma mudança na postura do professor, ao propor um trabalho em equipe, com um material novo para os alunos, incentivando-os por meio da mediação a uma observação cuidadosa, chamando a atenção para os aspectos que devem ser ressaltados, propondo uma atividade com *overlay*,

instigando-os em sua curiosidade, tudo isso se refletindo em uma maior aproximação na relação professor-aluno.

## 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi possível perceber que as imagens de satélite ao serem incorporadas como instrumento no dia a dia do ensino da Geografia, não só podem ser plenamente utilizadas durante todo o ano letivo, mas, principalmente, podem fazer com que se disponha de novos meios para reafirmar o grande valor desta disciplina para a formação do cidadão reflexivo, consciente de seu papel e, por isto, muito mais atuante dentro da sociedade, que alguns passaram a chamar de pós-moderna.

No decorrer deste trabalho foi possível evidenciar que há toda uma trajetória para se tentar efetivar mudanças e que essas não são facilmente alcançadas, mesmo por quem se propõe firmemente a buscá-las. A observação de vários estudantes do bacharelado e da licenciatura em Geografia, que tive oportunidade de orientar em seu estágio de final de curso, mostrou que a realidade em que se encontram no início de carreira pouco se modificou ao longo dos últimos anos, em uma comparação com minha própria trajetória. Não é difícil constatar que a grande maioria dos professores recém-formados é tomada por uma angústia ao perceberem que seu farto conhecimento da Geografia, com alta capacidade de análise e busca de compreensão dos fatos geográficos, pouco os auxiliam na prática didática. Lamentavelmente, esta acaba se caracterizando por algumas práticas muito comuns, tais como, a leitura em aula do livro didático, com o professor indicando as frases mais importantes que devem ser sublinhadas, e que assim indicadas serão alvo de memorização por parte dos alunos, ou pela postura do professor autoritário, que não permite ao aluno fazer perguntas, ou ainda, o professor que fala demais, enquanto os alunos se limitam a ouvi-lo, sem mostrar maior interesse. Há, portanto uma falha na formação que é preciso urgentemente corrigir.

Assim, observa-se que hoje, há uma necessidade maior de se buscar uma mudança de paradigmas na atuação do professor, em especial daqueles que estão cursando a Licenciatura em Geografia, mas também daqueles que já atuam na sala de aula e que buscam alternativas para um trabalho pedagógico mais gratificante. É preciso enfatizar que já não basta o conhecimento do

conteúdo da disciplina. É necessário, sobretudo, saber observar nos alunos a capacidade desenvolvida para transformar este conteúdo em conhecimento e ampliá-la cada vez mais. No entanto, penetrar neste campo não é fácil. Há muitas resistências. Daí a grande contribuição que o Sensoriamento Remoto pode oferecer, pois é através da proposição de uma metodologia para a utilização das imagens que se pode tentar modificar as práticas pedagógicas mais tradicionais.

Como foi visto, pesquisas já foram realizadas no sentido de demonstrar as dificuldades existentes nas escolas e no sistema educacional de uma forma mais geral, justificando os baixos níveis alcançados pelos alunos no Brasil. No entanto, o enfrentamento destas dificuldades ainda é bastante limitado, pois o distanciamento entre a universidade que deve propor as mudanças e a realidade do ensino básico restringe as interações que poderiam ajudar na superação destas dificuldades. Há que se envidar esforços no sentido de aproximar, cada vez mais, os dois níveis de ensino, abrindo espaços necessários para uma cooperação mais efetiva.

A análise da aplicação do projeto piloto também assinalou alguns fatores que não podem ser deixados de lado. Primeiro, ficou bastante evidente que os professores já formados, em geral não demonstram uma grande facilidade para modificarem, por si próprios, sua prática didática. Assim, é necessário que se invista na organização de cursos direcionados não só para a parte teórica, mas que incluam exemplos práticos de atividades pedagógicas para que estas possam ser mais facilmente compreendidas e incorporadas, e esse é um papel do qual a universidade, e outras instituições de pesquisa, não podem se furtar. E segundo, que se torna imperativo proporcionar aos alunos da graduação, tanto os do bacharelado como os da licenciatura em Geografia, uma orientação mais voltada para as questões pedagógicas, em uma valorização do desenvolvimento cognitivo como aquele que proporciona o desenvolvimento do raciocínio geográfico, em uma visão mais ampliada do ensino da Geografia e de sua importância para a formação do cidadão consciente de seu papel na sociedade. Neste aspecto, a inclusão do Sensoriamento Remoto como instrumento pedagógico pode ser muito bem explorado.

Alguns resultados concretos que esta pesquisa já promoveu podem ser citados. O mais importante talvez seja a formação de um grupo de pesquisa, dentro do laboratório do Grupo Espaço de Sensoriamento Remoto, do Departamento de Geografia da UFRJ, chamado **SREduc** – Grupo de Sensoriamento Remoto na Educação. O SREduc vem consolidando-se a partir da vontade de um grupo de pesquisadores do Departamento de Geografia da UFRJ e de alunos, tanto da graduação como da pós-graduação, muitos deles professores do ensino fundamental e médio, de contribuir para a introdução da tecnologia do Sensoriamento Remoto nos níveis mais básicos da educação, com dois objetivos específicos: imprimir mudanças que possam levar a uma significativa melhoria na qualidade de ensino, e, segundo, promover maior divulgação e disseminação desses produtos em um âmbito que transcenda o nível superior de ensino.

Um dos fatores que levou à opção por essa estratégia foi o fato de que grande parte dos alunos da graduação do Curso de Geografia da UFRJ opta pela carreira do magistério, e como futuros professores das redes de ensino, tanto pública quanto privada, sempre demonstravam grande interesse pelos trabalhos de Sensoriamento Remoto aplicado às estratégias de ensino.

Como resultado da atuação do grupo podemos citar a criação de um *site*, que se encontra em fase experimental, para livre acesso por professores interessados em trabalhar com o Sensoriamento Remoto em suas aulas. No *site* o professor poderá encontrar material já pronto para utilização. A busca poderá ser feita a partir de uma área onde o interessado pode encontrar imagens, com sugestão de atividades, prontas para impressão e utilização com os alunos. Outra forma de busca se relaciona com o tema, por exemplo, urbanização, onde serão disponibilizadas imagens e atividades que podem ser utilizadas neste assunto. O *site* deverá ser acessado a partir do cadastramento do professor, que deverá subsidiar informações que permitirão traçar o perfil dos professores que acessam o *site*. Também será possível se estabelecer um canal de comunicação através do qual o professor poderá entrar em contato e solicitar imagens de alguma área específica ou para um determinado conteúdo,

ou, ainda, enviar sugestões sobre outras formas de utilização que tenha experimentado.

Estarão disponibilizados também, textos referentes à questão da mediação e sua importância no desenvolvimento do aluno, bem como textos referentes às funções cognitivas que podem ser trabalhadas e desenvolvidas com o uso das imagens de satélite.

Outro resultado concreto das ações deste grupo, que se encontra em andamento, embora ainda em fase inicial, se refere ao trabalho de adequação de teses e dissertações desenvolvidas no âmbito do laboratório de sensoriamento remoto, para fins didáticos no ensino básico da Geografia. Trata-se de um trabalho que visa transformar material gerado pelas pesquisas universitárias em material para uso nas aulas de Geografia do ensino fundamental e médio. Esta iniciativa tem um duplo aspecto: aproximar o ensino básico da produção científica elaborada no nível superior e, ao mesmo tempo, disseminar para os professores do ensino básico esta produção, por meio da criação, a partir da pesquisa, de um material para os alunos, em especial os do ensino médio, que poderiam ter contato com o fruto destas pesquisas, levando-os a reconhecer a importância da pesquisa científica para o país, fomentando inclusive, a participação e elaboração de pesquisas científicas já neste nível de ensino.

No entanto, deve-se considerar que, embora tentando fazer com que todo o material tenha uma linguagem acessível, não se pode negar que, em muitas situações, ainda possa ocorrer uma certa resistência à sua utilização, ou mesmo uma dificuldade na compreensão dos aspectos pedagógicos relacionados ao uso das imagens, como foi visto no projeto piloto desta pesquisa. Dessa forma, devemos destacar a importância de se investir na realização de cursos de atualização e/ou capacitação para os professores, não só com a finalidade de familiarizá-los com o uso da tecnologia, mas também com o objetivo de difundir a metodologia da mediação e de demonstrar o seu amplo potencial de aplicação no dia a dia da escola.

Para tanto, o apoio dos setores administrativos da Universidade se torna fator fundamental, criando as condições necessárias para a realização de

cursos, que devem ser oferecidos de forma gratuita. Também é de grande importância a forma de divulgação, com incentivo a uma ampla participação dos professores, despertando o interesse primeiramente da escola, que deve demonstrar a necessária valorização de tal iniciativa, sem a qual o alcance destas medidas se torna restrito.

Neste sentido, o grupo SREduc também vem trabalhando na elaboração de um projeto com objetivo de realizar ampla divulgação sobre o *site*, sobre o SREduc e sobre o material disponibilizado para o professor, nas escolas da rede pública de ensino do município do Rio de Janeiro, buscando alcançar maior disseminação da tecnologia do Sensoriamento Remoto e do seu potencial dentro do ensino básico, bem como da metodologia de utilização, a Aprendizagem Mediada da Geografia, AME\_GEO, abrindo um canal para que um maior número de professores se interesse por cursos de capacitação, com divulgação e disponibilização do Guia de Interpretação de Imagens, tentando atingir a maior amplitude possível, a fim de que a introdução desta tecnologia em sala de aula possa se dar de forma efetiva.

Como sugestão para futuros desdobramentos deste trabalho pode-se citar o desenvolvimento de projetos que contemplem a produção de material, para os ciclos superiores do ensino fundamental ( antiga 7ª e 8ª séries, 8ª e 9ª séries, atual) e para o nível médio, em meio digital, dada a familiaridade dos alunos com esta mídia e o seu reduzido custo em comparação ao material impresso. Este tipo de mídia permitirá uma maior qualidade visual das imagens, um maior número de informações (imagens, fotos, tabelas, gráficos etc.) e, o que é melhor, um nível de interatividade que só os meios eletrônicos podem proporcionar. Esse esforço significa imprimir um avanço para o qual as próprias escolas já estão se preparando, dado que em quase todo o território nacional já se encontram computadores instalados nas escolas, muitos deles resultado de programas governamentais como o PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação, que vem sendo implementado, pelo Ministério da Educação (MEC) do Brasil, desde 1997, através de sua Secretaria de Educação a Distância - SEED, em parceria com os governos estaduais e municipais. O PROINFO tem como objetivo introduzir, na escola

pública dos níveis fundamental e médio, as chamadas TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação, como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Desde o início, o MEC enfatizou que o PROINFO é, essencialmente, um programa de educação, antes que um projeto de modernização tecnológica. Os dados mais recentes disponíveis informam que até o ano de 2002, o programa já havia sido implantado em 2.881 escolas (48% da meta) em todo o Brasil (MARCELINO, 2003), e contando ainda com as ligações via *internet*, que já estão, em muitos casos, disponíveis, ou bem próximo disso. Resta, então, o encargo de não deixar todos estes recursos ociosos por falta de material adequado às necessidades dos professores.

Outra sugestão se liga à produção de material didático em larga escala, de forma a atingir todas as regiões do país, indistintamente, mesmo que isto coloque a necessidade de se organizar cursos nas mais distantes localidades. Para esses casos, pode-se sugerir o investimento na preparação de cursos a distância que, por meio dos modernos canais de comunicação, podem concretizar a possibilidade de se gerar recursos humanos multiplicadores nas diversas regiões, capacitando-os a organizar estes cursos e assim atingindo os locais mais distantes dos grandes centros.

Sugere-se, também, que sejam investigados por meio de pesquisa de médio prazo, os níveis de melhoria da qualidade do ensino, com o acompanhamento dos alunos das escolas que venham a utilizar-se das imagens de satélite com a mediação do professor. Esta pesquisa poderia gerar dados indicativos sobre a importância de se aliar o uso da tecnologia no ensino com práticas pedagógicas focadas no desenvolvimento dos alunos, dados que seriam importantes para validar a incorporação destes aspectos no currículo dos cursos de formação dos professores.

Deve-se salientar, ainda, que seria de grande importância se consolidar uma articulação entre as instituições de pesquisa que utilizam o Sensoriamento Remoto e as Universidades onde se formam os professores, com o objetivo construir uma ponte entre estes, significando colocar em disponibilidade todo o farto material produzido nas pesquisas, que poderá ser devidamente adequado a esta nova utilização, promovendo não só uma constante atualização dos

professores que atuam no ensino básico, como também uma divulgação das pesquisas realizadas. Congregar esforços pode viabilizar a tão propalada mudança na qualidade do ensino no Brasil, alvo constante de discursos e críticas, mas que na prática tem se caracterizado por poucas iniciativas por parte das instituições de ensino e pesquisa.

Desnecessário dizer que esta pesquisa tratou de apenas uma parte de um problema complexo. Tratar qualquer aspecto relacionado à educação não é tarefa simples, juntando-se a isto o fato de que ainda se convive no Brasil com vários fatores, que longe de serem resolvidos, incidem sobre o processo de educação, como a posição assumida pela própria escola, com os projetos pedagógicos que muitas vezes se colocam como realidades desconectadas do dia-a-dia da escola; os problemas gerados pelo sistema de aprovação automática, que foi implantado na rede pública de ensino sem que esforços fossem feitos no sentido de fornecer um acompanhamento adequado para os alunos com defasagem de desenvolvimento cognitivo; e ainda, somam-se a estes, os problemas que afetam a vida dos alunos fora da escola, como a forte desigualdade social, a violência, a pobreza e a subnutrição, a ausência ou mesmo a falta de acompanhamento dos pais e responsáveis e tantos outros fatores que intervêm no processo de aprendizagem dos alunos, agravando o quadro de comprometimento do desenvolvimento cognitivo de muitas de nossas crianças.

No entanto, considera-se que as mudanças devem ser buscadas, alcançadas passo-a-passo, tentando se adequar às novas demandas da sociedade, e para isto é preciso estar aberto e motivado, sempre, com a perspectiva de se (re)iniciar um processo.

## 9 – REFERÊNCIAS

- AMARO, Deigles Giacomelli; MACEDO, Lino. *Observação do aluno no cotidiano escolar: uma necessidade para a prática inclusiva*. In: Psicopedagogia: contribuições para a educação pós-moderna. Org. Beatriz Judith Lima Scoz...[et al.], Petrópolis, RJ : Vozes; São Paulo: ABPp, 2004. pp. 75-85.
- ANDRADE, Manoel Correia de. *Uma geografia para o século XXI*. Campinas, SP: Papirus, 1994.
- ANDRÉ, Marli. *A pesquisa sobre formação de professores no Brasil – 1990-1998*. In: Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa. Encontro Nacional de Didática e Prática de ensino (ENDIPE). Rio de Janeiro: DP&A, 2002, 2ª Ed. pp. 83 -100.
- ANJOS, Rafael Sanzio Araújo dos. *Projeto Popularização da Informação Geográfica*. FatorGis, Geoprocessamento, Artigos.Acessado em 21 fev 2002.
- ANTUNES, Celso. *Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- APRENDIZAGEM MEDIADA - dentro e fora da sala de aula. Programa de Pesquisa Cognitiva – Divisão de Educação Especializada da Universidade de Witwatersand, África do Sul. 3ª ed. São Paulo: Instituto Pieron de Psicologia Aplicada, 2002.
- ARALDI, Adriana Rosinha. *Construção do conhecimento através da interdisciplinaridade*. In: Geografia e Educação: geração de ambiências. Organizadores: Nelson Rego, Dirce Suertegaray e Álvaro Heidrich. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000, pp. 75-95.

- BELLONI, Maria Luiza. *Technology and teacher training: Towards a post-modern pedagogy?*. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 19, n. 65, 1998. Available from: <<http://www.scielo.br/scielo> -Access on: 06 Apr 2005.
- BELTRAN, José Maria Martínez. *La mediación en el proceso de aprendizaje*. Madri: Editorial Bruno, 1994.
- BOLIGIAN, Levon; MARTINEZ, Rogério; GARCIA, Wanessa; ALVES, Andressa. *Introdução à ciência geográfica: 5ª série*. (Geografia Espaço e Vivência), São Paulo: Atual, 2001a.
- \_\_\_\_\_ . *A organização do espaço brasileiro: as grandes regiões: 6ª série*. (Geografia Espaço e Vivência), São Paulo: Atual, 2001b.
- BONDÍA, Jorge Larrosa. *Notas sobre a experiência e o saber de experiência*. Revista Brasileira de Educação, Jan/Fev/Mar/Abr, 2002, Nº 19
- BRANDALIZE, Maria C. B.; FREITAS, C. O. A. - *Ensinando Topografia e Geoprocessamento*. FatorGis, Geoprocessamento, Artigos.Acessado em 19 fev 2002
- BRADY, Marion. *O Que vale a Pena Ensinar: Selecionar, Organizar e Integrar Conhecimentos*. Suny Series em Filosofia da Educação, State University of New York Press, 1989.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos. *Geografia*. Ministério da Educação. Brasília. 1998
- Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1999.
- CÂMARA, Gilberto, CASANOVA Marco A., HEMERLY Andrea S., MAGALHÃES Geovane C., MEDEIROS, Claudia M. B. – *Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica*. INPE, 1996.

- CANADA CENTRE FOR REMOTE SENSING, NATURAL RESOURCES CANADA. *WATCHING OVER OUR PLANET FROM SPACE - An Earth Observation education kit for elementary schools. Version 1.1.0, February 2000*. Disponível em [www.ccrs.nrcan.gc.ca](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca). Acesso em março de 2005.
- CAPEL, Horacio. *Filosofia y ciência en la geografía contemporánea*. Temas Universitários. Barcelona: Barcanova, 1988.
- CARVALHO, Denise Jorge. *Monitoramento e educação ambiental nas encostas do morro da polícia: uma proposta de ensino de geografia*. In: Anais da IV Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, CD-ROM, São Leopoldo, RS, 2004.
- CARVALHO, Vânia. M. S. Guaycuru de; CRUZ, Carla B. Madureira. *Sensoriamento Remoto Aplicado à Geografia: Resgate e Renovação Conceptual e Operacional na Definição de Estratégias para o Ensino*. Anais X SBSR, Foz do Iguaçu: INPE, 2001.
- \_\_\_\_\_ . *Sensoriamento Remoto e o Ensino da Geografia - Novos Desafios e Metas*. Anais da IV Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, São Leopoldo, RS: INPE, 2004.
- CASTTELS, Manuel. *Fim de milênio*. Tradução de Klauss Brandini Gerhardt e Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999. (A era da informação: economia, sociedade e cultura: v. 3)
- CAVALCANTI, Lana de Souza. *Geografia, escola e construção de conhecimentos*. Coleção Magistério, Formação e Trabalho Pedagógico, Campinas, SP: Papirus, 1998.
- CHICHARRO, Elena; VEGA, Javier Martínez. *El Análisis visual de imágenes espaciales en la enseñanza de la Geografía*. In: La Enseñanza de la Teledetección – Série Geográfica nº 2; Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá de Henares, Madri. 1992. pp. 65-80.

- COLL, César. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Trad. Emília Dihel. Porto Alegre: Artes Médicas, 2ª ed. 2002.
- COLL, César; GOTZENS, Concepción; MONEREO, Carles; ONRUBIA, Javier; POZO, Juan Ignacio; TAPIA, Alonso. *Psicologia da aprendizagem no ensino médio*. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- COLIN, Bruno; CHATILLON, Jean Claude. *Una experiencia Docente en la enseñanza media: la teledetección en el liceo francés*. In: La Enseñanza de la Teledetección – Série Geográfica n° 2; Departamento de Geografia. Universidad de Alcalá de Henares, Madri. 1992. pp. 163-166.
- CORRÊA, Roberto Lobato. *Espaço: um conceito-chave da Geografia*. In: Geografia: conceitos e temas. Organizado por Iná Elias de Castro, Paulo César da Costa Gomes, Roberto Lobato Corrêa, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995, pp. 15-47.
- COSTA, Dilene Fernandes Machado da; DONDA, Maria de Fátima Fernandes. *Uso do Sensoriamento Remoto como Recurso Didático: Diagnóstico Sócio Ambiental da Zona Oeste do Rio*. In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia: INPE, 2005. pp. 1263-1265.
- CRÓSTA, A. P. *Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto*. São Paulo: Unicamp, 1992.
- CRISCUOLO, Cristina; LOMBARDO, Magda Adelaide. *Técnicas de Sensoriamento Remoto aplicadas ao ensino fundamental*. In: IV COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA ESCOLARES – I FÓRUM LATINOAMERICANO. Anais. Maringá. 2001.
- CRUZ, Carla Bernadete Madureira; PINA, Maria de Fátima. *Atlas Geográfico do Brasil – Utilização de Técnicas de Geoprocessamento no Desenvolvimento de CD-ROM Multimídia com Fins Didáticos*. FatorGis, Geoprocessamento, Artigos.

- DAMIANI, Amélia Luisa. *As contradições do espaço: da lógica (formal) à (lógica) dialética, a propósito do espaço*. In: O espaço no fim do século: a nova raridade. Amélia Luisa Damiani, Ana Fani Alessandri Carlos, Odette Carvalho de Lima Seabra (organizadoras). 2ª ed., São Paulo: Contexto, 2001.
- DEMO, Pedro. *Pesquisa Princípio Científico e Educativo*, São Paulo, Cortez e Autores Associados, 1990.
- \_\_\_\_\_. *Educar pela pesquisa*. Coleção Educação Contemporânea. Campinas, SP: Autores Associados, 2005a.
- \_\_\_\_\_. *A educação do futuro e o futuro da educação*. (Coleção Educação Contemporânea). Campinas, SP: Autores Associados, 2005b
- DELVAL, Juan. *Aprender a aprender*. 6ª ed., Campinas, SP: Papyrus, 2003
- DIAS, Nelson W. et al.. *Remote Sensing education CD-ROM: an interactive approach to technology transfer utilizing real research results*. In: ISPRS COMMISSION 6 ON MID TERM SYMPOSIUM ON NEW APPROACHES FOR EDUCATION AND COMMUNICATION, 2002, São José dos Campos, Proceedings, CD-ROM, arquivo pdf p.1-6.
- DIAS, Nelson W. D. et al.. *Sensoriamento remoto: aplicação para a conservação, e desenvolvimento sustentável da Amazônia*. CD-ROM Educacional INPE/OBT. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2003.
- DI MAIO, Angélica Carvalho. *Geotecnologias Digitais no Ensino Médio: Avaliação Prática de seu Potencial*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004 - CD-Rom cedido pela autora.
- DIMENSTEIN, Gilberto; ALVES, R. *Fomos maus alunos*. São Paulo: Papyrus, 2003.

- FEUERSTEIN, Reuven. *Teoria se aprende*, Isto É, nº 1297, p.5-7, 10 ago. Entrevista concedida a Vitória, 1994.
- FLECHA, Ramón; TORTAJADA, Iolanda. *Desafios e saídas educativas na entrada do século*. In: Educação no século XXI – os desafios do mundo imediato. Organizado por Francisco Imbermón, 2ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2000, pp. 21-36.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. *Sensoriamento Remoto Aplicado à Geografia*. Terceiro Seminário sobre Meio Ambiente e Uso de Tecnologias Espaciais para Professores de Ensino Fundamental e Médio. São José dos Campos, SP, INPE, 2000.
- \_\_\_\_\_. *Imagens de satélite para estudos ambientais*. São Paulo, Oficina de Textos, 2002.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti; SANTOS, Vânia Maria Nunes dos. *Difusão do Sensoriamento Remoto através de Projetos Escolares*. Anais XI SBSR, Belo Horizonte: INPE, 2003. pp. 775-780.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti *A nave espacial Noé*. Ilustrações Lúcia A. de Nóbrega. São Paulo: Oficina de textos, 2004.
- FRÉMONT, Armand. *A Região, espaço vivido*. Coimbra: Livraria Almedina, 1980.
- FREIRE, Paulo. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- GARCIA, Claudia Moreira. *Análise ambiental da bacia do rio Timbu a partir do uso do sensoriamento remoto na escola*. In: Anais da V Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, CD-ROM, Córdoba, Argentina, 2005.

- GARDNER, Howard; KORNHABER, Mindy L.; WAKE, Warren K. *Inteligência:múltiplas perspectivas*. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: ArtMed, 2003, 2ª reimpressão.
- GEBRAN, Raimunda Abou. *Oba! Hoje tem Geografia!: o espaço redimensionada da formação-ação*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP: 1996.
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. *O que é o método científico*. São Paulo: Livraria Pioneira, 1989.
- GHIRALDELLI JR., Paulo. *Dentro, mas fora - Filósofo lamenta que ensino público faça com que o professor tenha que sair da escola*. Revista Educação - Edição 107. Disponível em: <http://revistaeducacao.uol.com.br/textos.asp?codigo=11620>. Acesso em 20 mar. 2006.
- GIL, Artur - *Ensino Profissional de Sistemas de Informação Geográfica*. FatorGis, Geoprocessamento, Artigos - Ensino.htm.
- GIROUX, Henry. *Pedagogia crítica como projeto de profecia exemplar: cultura e política no novo milênio*. In: Educação no século XXI – os desafios do mundo imediato. Organizado por Francisco Imbernón, 2 ed., Porto Alegre: Artmed, 2000, pp. 65 – 76.
- GOMES, Cristiano Mauro Assis. *Feuerstein e a Construção Mediada do Conhecimento*. Porto Alegre, Artmed Editora, 2002.
- GOMES, Horieste. *Reflexões sobre Teoria e Crítica em Geografia*. Goiânia: CEGRAF/UFG, 1991.
- GOMES, Marquiana F. V. B; MENEGUETTE, Arlete A. C.; MARCONDES, Olga; GATT, Maria; TELES, Moacir. *Sensoriamento Remoto e educação ambiental: relato de um experiência*. In: IV COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA ESCOLARES – I FÓRUM LATINOAMERICANO. Anais. Maringá. 2001.

- GOMES, Paulo César da Costa. *Geografia e modernidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- GONÇALVES, Marianina Impagliazzo. *Uso do sensoriamento remoto na produção do conhecimento escolar como proposta para utilização das tecnologias espaciais na sala de aula*. In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia: INPE, 2005. pp. 1289-1296.
- GUELL, Antonio. *Informação de Satélites Pode Ajudar a Antecipar Epidemias*. Boletim Eletrônico FATOR GIS in Box, Ano 8 - Nº 221 - 13 Julho, 2006.
- GUERRA, Clarisa Terezinha. *O ensino de psicologia na formação inicial de professores: constituição de conhecimentos sobre aprendizagem e desenvolvimento por estudantes de licenciaturas*. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, SP: 2003.
- HARDWICK, Susan W. *O ensino da Geografia nos Estados Unidos*. In: O ensino da Geografia no século XXI, José William Vesentini (org.). Campinas, SP: Papyrus, 2004. (Coleção Papyrus Educação)
- HARGREAVES, Andy; EARL, Lorna; SHAWN, Moore; MANNING; Susan. *Aprendendo a mudar: o ensino para além dos conteúdos e padronização*. Trad. Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- HARVEY, David. *Justiça Social e a Cidade*. São Paulo: Hucitec, 1980.
- HIPOLITO Isabel Cristina D. ; CARVALHO, João Carlos. *Desenvolvimento de um projeto de educação ambiental usando novas tecnologias em uma escola da rede pública*. In: Anais da IV Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, CD-ROM, São Leopoldo, RS, 2004.

- HLEDE, Camilo Fernández. *Estrategias pedagógicas y metodológicas para la enseñanza*. Apresentação do Curso de Profesorado Universitario. Universidad Del Museo Social Argentino, 2005.
- HOWARD, Gardner; KORNHABER, Mindy L.; WAKE, Warre K. *Inteligência: múltiplas perspectivas*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- IMBERNÓN, Francisco. *Amplitude e profundidade do olhar: a educação ontem, hoje e amanhã*. In: Educação no século XXI – os desafios do mundo imediato. Organizado por Francisco Imbernón, 2 ed., Porto Alegre: Artmed, 2000, pp. 77 – 96.
- \_\_\_\_\_ . *Formação profissional docente: Formar se para a mudança e a incerteza*. São Paulo, Cortez, 2001.
- INPE. *Introdução ao Sensoriamento Remoto [on line]*. Disponibilizado na Internet <http://www.inpe.br/selper/image/caderno2/cad1.num>. Arquivo capturado em 26 de junho de 2000.
- JACOB, Jean Paul. *Somos todos informívoros*. Entrevista, Revista INFO, Ed Abril, agosto de 2005, p. 26
- JOHNSON, Deborah Alongi; MOORE, Steven - *Jumpstarting GIS Use in the Classroom*. Center for Image Processing in Education. Disponível em [www.esri.com/news/arcuser](http://www.esri.com/news/arcuser). Acessado em 30 mar 2002.
- KAERCHER, Nestor André. *Desafios e utopias no ensino da geografia*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 3. Ed, 2003.
- \_\_\_\_\_ . *A Geografia escolar na prática docente: a utopia e os obstáculos epistemológicos da Geografia Crítica*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo: 2004
- KOZULIN, Alex. *Privação Cultural e Aprendizagem: Mediar Reafirmando Identidades*. I Fórum Internacional PEI: Enriquecimento Instrumental

- Feuerstein. Salvador, Bahia - 16 e 17 de novembro de 2000. Disponível em [www.flem.org.br/pei/15.pdf](http://www.flem.org.br/pei/15.pdf). Acessado em agosto de 2005.
- LACOSTE, Yve. *A Geografia*. In: *A Filosofia das Ciências Sociais. De 1860 a Nossos Dias*, Rio de Janeiro: Ed. Chatelet François, 1974, pp. 222 – 274.
  - \_\_\_\_\_ . *A Geografia - Isso Serve, em Primeiro Lugar, para fazer a Guerra*. Campinas, SP: Papirus, 1988.
  - LIMA, Suely Franco S; Gonçalves, R. M. D. *Utilização de sensoriamento remoto como ferramenta de trabalho no ensino médio para levantamento do impacto ambiental causado por aterro sanitário*. In: *Anais da V Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul*, CD-ROM, Córdoba, Argentina, 2005.
  - LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. *Remote Sensing and image interpretation*. New York: John Wiley & Sons, 2000.
  - LITWIN, Edward. *Educação à Distância: Temas para o Debate de uma Nova Agenda Educativa*, Porto Alegre, Artmed, 2001.
  - LÜDKE, Menga. *A pesquisa e o professor da escola básica: que pesquisa, que professor?* In: *Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa*. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), Rio de Janeiro: DP&A, 2002, 2ª ed. pp. 101-114
  - MACEDO, Lino. *Situação-problema: Forma e Recurso de Avaliação, Desenvolvimento de Competências e Aprendizagem Escolar*. In: *As Competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Philippe Perrenoud, Mônica Gather Thurler, Lino Macedo, Nilson José Machado e Cristina Dias Allessandrini; trad. Cláudia Schilling e Fátima Murad, Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

- MACHADO, Clairton Batista; *A Geografia na sala de aula: Informática, Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas - recursos didáticos para o estudo do espaço geográfico*. In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia: INPE, 2005. pp. 1297-1304.
- MACLAREN, Peter. *Pedagogia revolucionária em tempos pós-revolucionários: repensar a economia política da educação crítica*. In: Educação no século XXI – os desafios do mundo imediato. Organizado por Francisco Imbernón, 2ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2000, pp. 119 – 140.
- MANSILLA BACA, Jesus Fernando; NETTO, Ana Luiza Coelho; MENEZES, Paulo Márcio Leal de. *Modelagem dinâmica do uso e cobertura da paisagem do Maciço da Tijuca*. Disponível em <http://www.cnps.embrapa.br/>, acessado em 25 de maio de 2006.
- MARCELINO, Gileno Fernandes. *Avaliação de políticas públicas: Os resultados da avaliação do ProInfo (Brasil)1*. In: VIII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Panamá, 28-31 Oct. 2003.
- MATHER, Paul. M. *Conexiones entre la enseñanza de la Geografía y la Teledetección en el sistema educativo británico*. In: La Enseñanza de la Teledetección – Série Geográfica n° 2; Departamento de Geografía; Universidad de Alcalá de Henares, Madri. 1992, pp. 23 - 30.
- MAUSEL, P.W.; Skelton, D.L.; Dias, N.W.; Davis, R.W *Exploring Wetlands with Satellite Remote Sensing*. CD-ROM para o ensino de sensoriamento remoto no ensino fundamental e médio, Department of Geography, Geology and Anthropology, Indiana State University, Terre Haute, IN, 2001.
- MELO, Danilo H. C. T. B.; JOHAM, Hermann. *Emprego de imagens de sensoriamento remoto na confecção de cartas temáticas*. In: IV COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA ESCOLARES – I FÓRUM LATINOAMERICANO. Anais. Maringá. 2001.

- MORAES, Antonio Carlos Robert; COSTA, Wanderley Messias da. *Geografia Crítica: A valorização do espaço*. São Paulo: Editora Hucitec, 1984.
- MOREIRA, Maurício A. *Fundamentos de Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação*. São José dos Campos. INPE. 2001.
- MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem Significativa – a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.
- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 8ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.
- NISKIER, Arnaldo. *LDB – A nova lei da educação: tudo sobre a lei de diretrizes e bases da educação nacional: uma visão crítica*. Rio de Janeiro: Consultor, 1996.
- NOVO, Evelyn M.L.M. *Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações*. São Paulo: Edgard Blucher. 1989.
- OLIVA, Jaime Tadeu. *Ensino de geografia: um retardo desnecessário*. In: *A geografia na sala de aula*, organizado por Ana Fani A. Carlos, 6ª ed., São Paulo: Contexto, 2004. pp.34 – 49.
- PALLADINO, Steve - Secondary Education Project. NCGIA, Technical Report, 93-11. University of California, Santa Barbara. Novembro, 1993.
- PALLADINO, Steve - *A Role for Geographic Information Systems in the Secondary Schools: An Assessment of the Current Status and Future Possibilities*. Thesis. University of California, Santa Barbara, June, 1994.
- PAZINI, Dulce Leia Garcia; MONTANHA, Enaldo Pires. *Geoprocessamento no ensino fundamental: utilizando SIG no ensino de geografia para alunos de 5.a a 8.a série*. In: *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Goiânia: INPE, 2005. pp. 1329-1336.

- PEREIRA, M. N.; KURKDJIAN, M. L. N. °; FORESTI, C. *Cobertura e uso da terra através do sensoriamento remoto*. São José dos Campos: INPE, 1989.
- PERRENOUD, Philippe. *A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e Razão pedagógica*. Trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- PERRENOUD Philippe; THURLER, Mônica Gather; MACEDO, Lino; MACHADO, Nilson José; ALLESSANDRINI, Cristina Dias. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. tradução Cláudia Schilling e Fátima Murad, Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- PIMENTEL, Carla Silvia. *A imagem no ensino da Geografia: a prática dos professores da rede pública estadual de Ponta Grossa, Paraná*. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP: [s.n.], 2002.
- PINHEIRO R.; NAVARRO, M. M. *Sensoriamento Remoto e Educação Ambiental: Uma Proposta para Conservação de um Rio*. Arquivo 203-pdf. Anais do X SBSR. São José dos Campos: INPE, 2001.
- PINHEIRO R.; GAMA F.; SILVA C. A. da. *Aplicando Conhecimentos e Técnicas de Sensoriamento Remoto no Ensino Médio: Identidade do Lugar*. Arquivo 195-pdf. Anais do X SBSR. São José dos Campos: INPE, 2001.
- PONTUSCHKA, Nídia Nacib. *A Geografia: pesquisa e ensino*. In: *Novos caminhos da Geografia*. Organizado por Ana Fani Alessandri Carlos (Coleção Caminhos da Geografia), 5ª ed, São Paulo: Contexto, 2005. pp 111 – 142.
- PRESTES, Adriana De Azevedo; MELLO, Luciana de. *Utilização do sensoriamento remoto na detecção de processos de degradação ambiental nos bairros de vila Nadir e Nossa Senhora de Fátima em Campos do*

- Jordão*. In: Anais da IV Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, CD-ROM, São Leopoldo, RS, 2004.
- REFFATTI, Lucimara Vizzotto. *Representações de mundo – iniciando um trabalho psicopedagógico em interface com uma Geografia fenomenológica*. In: Geografia e Educação: geração de ambiências. Organizadores: Nelson Rego, Dirce Suertegaray e Álvaro Heindrich. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000, p. p. 45-55.
  - RIGAL, Luis. *A escola crítico- democrática: uma matéria pendente no limiar do século XXI*. In: Educação no século XXI – os desafios do mundo imediato. Organizado por Francisco Imbernón, 2 ed., Porto Alegre: Artmed, 2000, pp. 171 – 194.
  - SALOMON, Sônia Maria. *Computador: mito ou desafio para aprender?* In: Psicopedagogia: avanços teóricos e práticos. Escola - Família - Aprendizagem" V Congresso Brasileiro de Psicopedagogia. I Congresso Latino Americano de Psicopedagogia. IX Encontro Brasileiro de Psicopedagogos. São Paulo – Brasil Livro do Congresso - Scoz, B. J. L.; Mendes, M.; Fabrício, N.M.C.; Santilli, S.N.; Pinto, S.A.M.; Souza, V.M.C.B.(orgs) São Paulo: Vetor, 2000. pp. 239-242.
  - SANTIL, Fernando Luiz de Paula; BELLINI, Luzia Marta. *Imagem de Satélite: Avaliação para sua Aplicação no Ensino Fundamental*. In: IV COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA ESCOLARES – I FÓRUM LATINOAMERICANO. Anais. Maringá. 2001.
  - SANTOS, Gilberto Lacerda. *A internet na escola fundamental: sondagem de modos de uso por professores*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p. 303-312, jul./dez. 2003
  - SANTOS, Milton. *Espaço e Método*. São Paulo: Nobel, 1985.
  - \_\_\_\_\_ . *Por uma geografia nova - da crítica da geografia a uma geografia crítica*. 4ª ed.São Paulo: Ed. Hucitec, 1996.

- \_\_\_\_\_ *A Natureza do Espaço – técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 3ª edição, 1998.
- SANTOS, Vânia Maria Nunes *Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino*. São Paulo: Paulinas, 2002. Col. Comunicar
- SAUSEN Tania. Maria.; RUDORFF B. F. T.; ÁVILA João.; SIMI FILHO R.; ALMEIDA W. R. C. de; ROSA V. G. C. da; GODOI FILHO J. *Projeto Educa SeRe III – A carta imagem de São José dos Campos*. Arquivo 295-pdf. Anais do X SBSR. São José dos Campos: INPE, 2001.
- Sensoriamento Remoto: Aplicações para a Preservação, Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. Projeto conjunto INPE e Indiana State University – EUA.
- SILVA, Armando Corrêa da. *O espaço fora do lugar*. São Paulo: Hucitec, 1978
- SILVA Marcelo Carlos *Piaget, Vygotsky, Paulo Freire e Feuerstein: aproximações teórico- conceituais*. Matéria on-line disponível em <http://eaprender.ig.com.br/ensinar.asp?RegSel=152&Pagina=7#materia>. Acessado em 10 de agosto de 2004.
- SILVA, Marco. *Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania*. In: Boletim Técnico do Senac, v. 27, n. 2, Rio de Janeiro, 2001, pp. 43 – 49.
- SOJA, Edward W. *Geografias Pós-modernas – A reafirmação do espaço na teoria social crítica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1993.
- SOUZA, Ana Maria Martins de; DEPRESBITERIS, Lea; MACHADO, Osny Telles Marcondes. *A Mediação com Princípio Educacional – Bases teóricas das abordagens de Reuven Feuerstein*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004.

- TRIBUS, Mayron. *Construindo Pontes em Ambas as Direções*. I Fórum Internacional PEI: Enriquecimento Instrumental Feuerstein. Salvador - Bahia - 16 e 17 de novembro de 2000. Disponível em [www.flem.org.br/pei/17.pdf](http://www.flem.org.br/pei/17.pdf). Acessado em agosto de 2005.
- TUAN, Yi-Fu. *Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência*. São Paulo: DIFEL, 1983.
- UNEP. *One Planet, Many People: Atlas of Our Changing Environment*. Division of Early Warning and Assessment, United Nations Environment Programme, P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya, 2005.
- VESENTINI, José William (org.). *O ensino de Geografia no século XXI*. Campinas, SP: Papirus, 2004. (Coleção Papirus Educação)
- VYGOTSKY, Lev Semioovitch. *A formação social da mente*. Organizadores Michael Cole e Sylvia Scribner; 6ª ed.; São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- WEBER, Demétrio. *Ensino no Brasil é reprovado em teste internacional*. O Globo, Rio de Janeiro, 8 dez. 2004. Educação, p. 32
- WEBER, E. J. ; HASENACK, Heinrich. - *O Uso de SIG no Ensino de Ciências Ambientais*. FatorGis, Geoprocessamento, Artigos. Acessado em 21 fev 2002.
- WHITE, Kevin. *La Educación de la Teledetección en el Reino Unido*. In: La Enseñanza de la Teledetección – Série Geográfica n° 2; Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá de Henares. Madri. 1992. p. 31-38.
- ZOCOLER, Jeniana Volpe Sim; MOMESSO, Nilva Fernanda Garcia; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. *Imagens de Satélite como complemento ao estudo local de Impactos sócio-ambientais ocorridos no município de Ilha Solteira, causados pela construção das usinas hidrelétricas de Ilha Solteira, Jupia e Três Irmãos*. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil: INPE, 2005, p. 1389-1396.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**EXEMPLO DO MATERIAL DESENVOLVIDO PELA AGÊNCIA ESPACIAL CANADENSE E DISPONIBILIZADO PARA CÓPIA MEDIANTE CITAÇÃO DA FONTE; ADAPTAÇÃO E TRADUÇÃO DA AUTORA.**



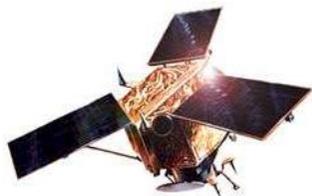
LANDSAT - 7



CBERS - 2



SPOT - 5



IKONOS - 2

## O QUE É SENSORIAMENTO REMOTO?

Remoto significa distante. Sensor remoto significa captar as coisas à distância. De nossos cinco sentidos, nós usamos três como sensores remotos quando: assistimos a um jogo de futebol no estádio (sentido da visão); aspiramos o cheiro do pão fresco assando no forno (sentido do olfato); ouvimos o telefone tocar (sentido da audição). Quais são os nossos outros sentidos e por que eles não podem ser usados remotamente?

No mundo da ciência, sensoriamento remoto significa observar a Terra com sensores colocados acima da superfície. São como câmeras, exceto pelo fato de que elas utilizam não somente a luz visível mas também outras bandas do espectro eletromagnético tais como o infravermelho, microondas e ultravioleta. Muitos sensores, por estarem muito alto, podem captar imagens de grandes áreas da superfície terrestre.

Hoje, o sensoriamento remoto, também conhecido como Observação da Terra, é frequentemente feito a partir do espaço, com o uso de satélites. Muitos países, incluindo o Brasil, já lançaram satélites no espaço com este objetivo. Centenas de imagens são obtidas todos os dias pelos vários satélites e as informações são transmitidas para as estações de recepção na Terra. Toda a superfície da Terra é imageada todas as semanas. Você pode imaginar como essas imagens podem ser utilizadas?



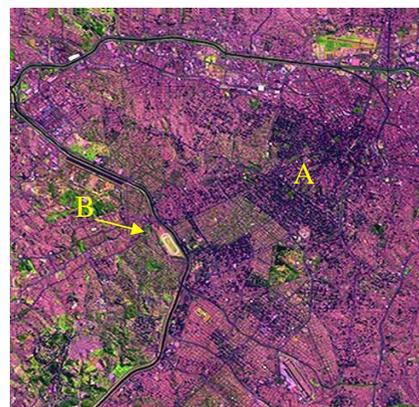
## O que podemos ver em uma imagem de Satélite?

Você vê coisas que só poderiam ser vistas por olhos ou câmeras se elas estivessem no espaço, olhando para baixo.

Como não podemos enxergar em partes do espectro eletromagnético, como o infravermelho, ultravioleta ou microondas, nós temos que usar cores que nós podemos ver para representar esse tipo de informação. É por essa razão que muitas imagens de sensoriamento remoto apresentam cores estranhas.

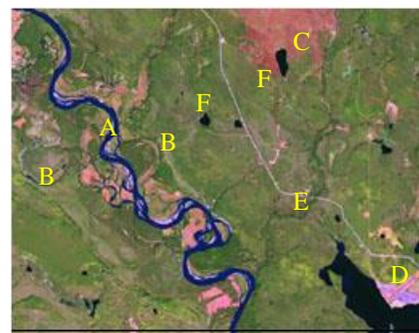


Nesta imagem de Piracicaba, SP, você pode ver:  
**A.** Um grande rio **B.** áreas de cultivo **C.** pontes **D.** Uma rodovia **E.** Uma área residencial **F.** Área industrial **G.** Áreas de vegetação natural.



Nesta imagem do centro de São Paulo, você pode ver:

**A.** as sombras dos prédios altos **B.** jôquei clube



Próximo a ..., você pode ver:

**A.** Um rio meândrico **B.** Braços do rio abandonados **C.** Área agrícola **D.** Aeroporto **E.** estradas **F.** Pequenas lagoas

## QUEM USA SENSORIAMENTO REMOTO E POR QUÊ?



... O geógrafo, que procura entender as mudanças na superfície da Terra e precisa mapeá-las.

... o engenheiro florestal, que precisa de informações sobre que tipos de árvores estão crescendo e se elas têm sido afetadas por acidentes, fogo ou poluição;

... o ambientalista, que quer detectar, identificar e seguir o movimento de poluentes tais como manchas de petróleo no mar;

... o geólogo, que se interessa por encontrar minerais valiosos;

... o fazendeiro, que precisa manter-se informado sobre o crescimento de seus cultivos e se eles estão sendo afetados por pragas, enchentes, desastres ou pestes;???

... o bombeiro, que precisa enviar seus homens com base em informações sobre o tamanho e movimento do fogo em florestas;

\_ e muitas outras formas de uso do sensoriamento remoto.

Você consegue imaginar mais algumas?



## **ANEXO 2**

**MATERIAL ORGANIZADO PARA A APLICAÇÃO DO PROJETO PILOTO**



MATERIAL DO FUNDAMENTAL – 3º CICLO  
5ª SÉRIE

Material elaborado tendo como base os PCNs



---

## INTRODUÇÃO – A GEOGRAFIA

- Utilização de uma imagem de alta resolução espacial, de uma área próxima ao local da escola, se possível, e outra imagem de menor resolução espacial que contenha a mesma área.

### Atividades propostas:

- Apresentar, inicialmente, a imagem de maior resolução espacial aos alunos, solicitar que observem as partes que a compõe como, por exemplo, o título, a fonte de dados, os logotipos que aparecem e seu significado. Levantar com os alunos outros símbolos que são normalmente utilizados por nós discutindo sobre a necessidade deste tipo de representação.
- Após esse trabalho preliminar partir para a observação da imagem propriamente dita, verificando o que é familiar aos alunos e o que é novidade e o nível de familiaridade dos alunos para com o material.
- No início da proposição da tarefa, quando o aluno se preparar para atuar, deve-se chamar sua atenção para a necessidade de se analisar com cuidado cada porção da imagem que vai ser trabalhada, auxiliando-o nesse processo, orientando-o a fazer uso de uma exploração sistemática do material, com critério, procurando observar uma porção de cada vez para depois integrar o todo. Dessa forma, se estará incentivando a que o aluno recolha o máximo de informação possível.
- Explicitar para os alunos que quando estamos reunindo informações a respeito do que é para ser feito e o fazemos adotando a exploração

sistemática, a aprendizagem é, ao mesmo tempo, eficiente e eficaz, pois empreendemos menos energia e economizamos tempo para realizá-la.

- Para mediar essa postura devemos enfatizar para os alunos a importância de:
  - focalizar a atenção na informação apresentada (entrada);
  - construir um entendimento, fazendo uso da análise global do contexto (elaboração);
  - fornecer uma resposta de maneira que todos possam entendê-la (saída).
- Sugestões para o trabalho com as imagens, com ênfase na exploração sistemática:
  - Trabalhar em um primeiro momento, o que é familiar, levando o aluno a identificar os elementos conhecidos, explorando cada porção da imagem de uma vez. Nesse trabalho pode-se verificar se os alunos possuem uma noção espacial, utilizando termos como porção superior a direita, central, inferior esquerda e outros. A partir da identificação desses elementos trabalhar no sentido de buscar um significado para o conjunto observado, preparando para construir a noção de lugar. Neste caso estaremos também trabalhando e observando outras importantes funções cognitivas como apresentado no mapa cognitivo que acompanha este material.
  - Passar então para a observação da imagem de menor resolução espacial e incentivar os alunos a buscarem, também de forma sistemática, o que é familiar e o que é novidade, incentivando-os a pensarem sobre o que podem estar representando.
  - A partir das observações feitas, confrontar os elementos encontrados nas duas imagens e orientar os alunos na construção do conceito de lugar, desde o mais próximo, como o bairro, até aqueles mais amplos como o município, o estado, o país.

- A partir dos vários elementos que puderam ser observados na imagem, ver as fotos do livro texto e construir o conceito de espaço geográfico.
- Solicitar aos alunos que redijam um pequeno texto com suas impressões sobre o lugar onde vivem e sobre o espaço geográfico, que deverá ser compartilhado com os colegas pela leitura.

## MAPA COGNITIVO DA ATIVIDADE

### Conteúdo

Construir as noções de lugar e espaço geográfico a partir da observação de um espaço com elementos familiares aos alunos.

### Modalidade

Pictórica

### Funções Cognitivas (fases do ato mental)

#### Entrada

Percepção clara e precisa das cores e formas

Uso de duas ou mais fontes de informação simultâneas – cor, tonalidade e forma;

Identificação de diferentes texturas.

#### Elaboração

Percepção e definição do problema – encontrar uma organização coerente dentro da imagem

Seleção de aspectos relevantes dentro do conjunto

Conduta planejada na observação e encadeamento dos objetos observados

Comparação espontânea entre formas, cores e texturas

Pensamento hipotético e uso de evidência lógica na definição de funções dos objetos observados.

#### Saída

Comunicação descentralizada – consideração de outros pontos de vista sobre um mesmo evento

Necessidade de precisão e emprego correto de conceitos – ruas, avenidas, casas, fábricas etc.

Projeção de relações que podem ser associadas aos espaços observados – economia, transportes, áreas residenciais  
Conduta controlada – que impede uma resposta reflexa, imediata e impulsiva

**Operação mental**

Identificação – propicia a percepção do(s) objeto(s)  
Análise – quebra das partes que compõem a imagem  
Comparação – entre formas, contornos, cores das diversas porções da imagem  
Classificação – que exige que sejam feitas a identificação, análise e comparação

**Nível de abstração:** Alto, por se tratar de um primeiro contato com este tipo de material

**Nível de complexidade:** Alto

**Grau de eficiência:** Média a baixa



# Ilha do Governador – Rio de Janeiro - RJ

Departamento de Geografia - UFRJ





### Ilha do Governador – Rio de Janeiro - RJ

Departamento de Geografia - UFRJ



Fonte: Laboratório Grupo Espaço de Sensoriamento Remoto - Imagem Landsat – composição colorida



MATERIAL DO FUNDAMENTAL – 3º CICLO  
5ª SÉRIE



Material elaborado tendo como base os PCNs

## UNIDADE I - REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO

### Apresentação do Sensoriamento Remoto

- Utilização imagens de diferentes resoluções espaciais, podendo ser a de maior resolução correspondente a uma área próxima ao local da escola e outra, de menor resolução, se possível, abrangendo a mesma área, e um mosaico de imagens de satélite abrangendo uma parte do mundo, trabalhando inicialmente com a de maior resolução espacial.
- Utilizar em conjunto com a imagem uma carta topográfica da região.(IPP)

### Atividades propostas:

- Ao apresentar o material, o professor pode pedir aos alunos que tentem identificar os elementos conhecidos por eles, levando os alunos a separarem de um lado, o que é conhecido, de outro o que ainda não conhecem (Mediação da Intencionalidade e Reciprocidade).
- Apresentar um texto sobre SR e pedir que leiam a primeira parte e observem atentamente as ilustrações.
- Verificar o que os alunos entenderam, por meio de questionamentos sobre o que já ouviram falar sobre satélites e como entenderam as informações disponibilizadas. Após essa tarefa o professor pode tentar com que relacionem o que leram com as imagens apresentadas, sempre pedindo que expliquem como chegaram às respostas. (Mediação do Significado, incentivando os alunos para que façam uso da exploração sistemática e da expressão clara e precisa)

- Na execução da tarefa a seguir, os alunos devem ser orientados a observarem a necessidade de um planejamento sistemático para o bom desenvolvimento do trabalho. Para tanto é necessário:
  - Recolher as informações, o que envolve a adoção de uma postura adequada, como já visto anteriormente, utilizando a exploração sistemática (entrada).
  - Determinar quais são os passos apropriados para alcançar o objetivo proposto na aprendizagem (elaboração).
  - Planejar como vamos apresentar o trabalho concluído (saída).
- Sugestões para se mediar o uso do planejamento sistemático:
- Propor a elaboração de um trabalho, em dupla, utilizando um overlay (papel vegetal a ser fixado sobre cada uma das imagens) com o objetivo de preparar uma representação dos aspectos observados na imagem, como ruas, rios, contorno do litoral, vegetação.
- Discutir os passos que serão dados para a elaboração dos *overlays*, mostrando a importância de se definir o que será feito primeiro (necessidade de fixação do overlay, para que ele não saia do lugar), e os outros passos sucessivos para garantir a boa execução da tarefa.
- Levar o aluno a considerar a importância de se usar uma legenda, quando queremos fazer uma representação; necessidade de utilizar símbolos.
- Introduzir a cópia da carta topográfica. Discutir com os alunos sobre as representações utilizadas, sobre a necessidade de convenções, a finalidade das cartas etc.
- Solicitar que realizem uma comparação entre o que foi possível representar em cada um dos *overlays*, introduzindo o conceito de escala.
- Solicitar que os alunos observem, no livro-texto, outros tipos de mapas, em outras escalas. Discutir a necessidade da escala.
- Mostrar a importância das diferentes escalas e quando elas são utilizadas.

- Realizar com a carta topográfica algumas medidas com a utilização da escala.
- Observar novamente os mapas do livro-texto e construir o conceito de mapa temático; levantar com os alunos a importância de se observar primeiro o título do mapa e então relacioná-lo à informação que o mapa está trazendo.
- O próximo passo será a utilização do mosaico de imagens. Referir-se novamente à questão da escala. Verificar se os alunos conseguem identificar corretamente os nomes dos continentes e oceanos. Trabalhar, então no sentido de criar uma necessidade de localização, por exemplo, pedindo que localizem um ponto qualquer do mapa, ou pedindo para que imaginem um barco no oceano atlântico que precisa de socorro e levantar a questão de como encontrá-lo. A partir daí o professor pode fazer considerações que levem à construção do conceito de coordenadas geográficas.
- Concluir o trabalho indagando os alunos sobre o que aprenderam, lembrando os objetivos da aula, e como esses assuntos podem ser importantes em outras situações do dia-a-dia de cada um de nós (Mediação da Transcendência).

## MAPA COGNITIVO DA ATIVIDADE

### Conteúdo

Construir as noções escala, orientação, coordenada geográfica, mapa temático.

### Modalidade

Pictórica (imagem), simbólica (carta topográfica), verbal

### Funções Cognitivas (fases do ato mental)

#### Entrada

Percepção clara e precisa das cores e formas

Uso de duas ou mais fontes de informação simultâneas – cor, tonalidade, forma;

Identificação de diferentes texturas.

#### Elaboração

Percepção e definição do problema – encontrar uma organização coerente dentro da imagem

Seleção de aspectos relevantes dentro do conjunto

Conduta planejada na observação e encadeamento dos objetos observados

Comparação espontânea entre formas, cores e texturas

Pensamento hipotético e uso de evidência lógica na definição das funções dos objetos observados.

#### Saída

Comunicação descentralizada – consideração de outros pontos de vista sobre um mesmo evento

Necessidade de precisão e emprego correto de conceitos – ruas, avenidas, casas, fábricas, parques, vegetação etc.

Projeção de relações que podem ser associadas aos espaços observados – economia, transportes, áreas residenciais  
Conduta controlada – que impede uma resposta reflexa, imediata e impulsiva

### **Operação mental**

Identificação – propicia a percepção do(s) objeto(s)  
Análise – quebra das partes que compõem a imagem  
Comparação – entre formas, contornos, cores das diversas porções da imagem; comparação entre os tipos de informações de cada uma das imagens.  
Classificação – que exige que sejam feitas a identificação, análise e comparação  
Codificação/Decodificação – eficiência no uso dos símbolos e convenções cartográficas  
Projeção de relações virtuais – necessária para o entendimento das coordenadas geográficas.

**Nível de abstração:** Alto, principalmente quando se tratar do primeiro contato com o material, progressivamente se tornando mais baixo pela familiarização com seu uso.

**Nível de complexidade:** Alto, envolvendo várias tarefas e assuntos.

**Grau de eficiência:** Média, podendo se tornar progressivamente mais alta com o uso sistemático das imagens.



# Ilha do Governador – Rio de Janeiro - RJ

Departamento de Geografia - UFRJ





### Ilha do Governador – Rio de Janeiro - RJ

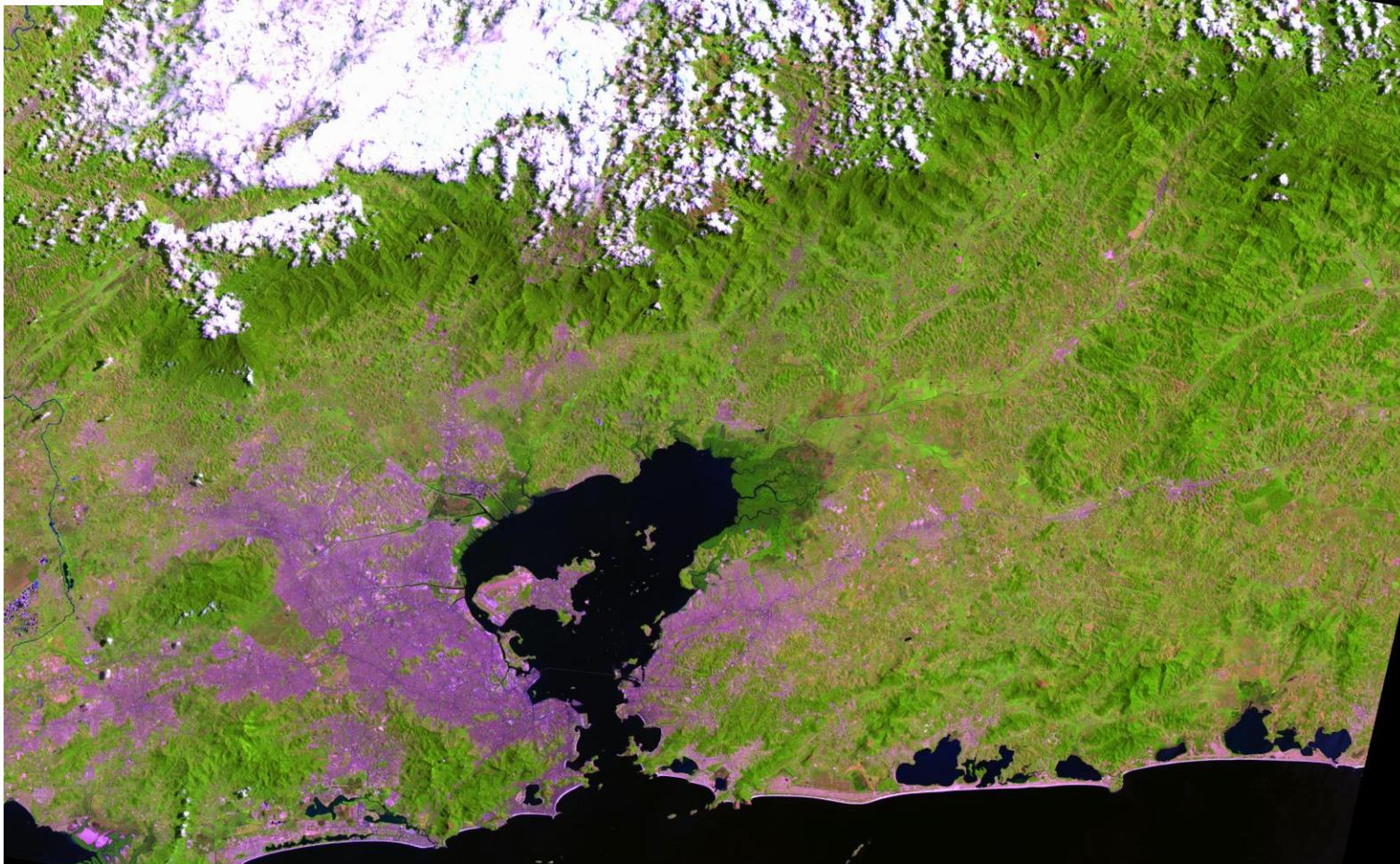
Departamento de Geografia - UFRJ



Fonte: Laboratório Grupo Espaço de Sensoriamento Remoto - Imagem Landsat – composição colorida



## Rio de Janeiro – RJ



Fonte: Laboratório Grupo Espaço de Sensoriamento Remoto - Imagem Landsat – composição



Departamento de Geografia - UFRJ



Espaço

Grupo de Sensoriamento Remoto  
UFRJ - Departamento de Geografia

## Planeta Terra

Fonte: <http://jc.thegift.co.za>



## MATERIAL DO FUNDAMENTAL – 3º CICLO

### 5ª SÉRIE

Material elaborado tendo como base os PCNs



#### UNIDADE II – PLANETA TERRA

- Imagens sucessivas do planeta Terra mostrando áreas de dia e noite.
- Imagens do planeta Terra com parte iluminada, em dias que marcam a mudança das estações do ano.

#### Atividades propostas:

- Apresentar as imagens e trabalhar o que os alunos identificam, verificando como interpretam cada uma das imagens, deixando-os fazerem suas colocações livremente; aqui o papel do professor é o de criar um ambiente favorável para a manifestação dos alunos, numa atitude receptiva e, paralelamente, fazer questionamentos, levando os alunos a pensarem de várias formas, a levantarem hipóteses e progressivamente chegarem às conclusões sobre o movimento de rotação da Terra, por meio da comparação entre as duas imagens, levando em consideração o horário.
- A partir da observação da seqüência de imagens que evidenciam a inclinação do eixo da Terra em relação à sua órbita em torno do Sol, avançar em considerações sobre o movimento de translação, concluindo sobre as estações do ano. O professor deve orientar a observação dos alunos que demonstram insegurança, mediando o sentimento de competência.
- Após a observação das imagens e com o objetivo de levantar mais questionamentos, o professor pode usar as ilustrações de um Atlas geográfico, onde os alunos poderão comparar as diversas posições do planeta em relação ao Sol, em uma tentativa de fazer com que os alunos concluam sobre suas observações.

- Na realização destas observações, o aluno deverá usar várias informações simultaneamente e levantar várias hipóteses, as quais deverão ser muito bem discutidas, para que os alunos consigam entender estas questões tão abstratas.
- A elaboração desta tarefa exige uma habilidade fundamental que é o pensamento hipotético-inferencial, e a observação atenta do professor deve se dar no sentido de orientar o aluno sobre a necessidade do uso de uma percepção clara e precisa (identificar o continente, verificar que uma porção dele está no claro e outra no escuro), da consideração de mais de uma fonte de informação (considerar a posição da Terra e a do Sol) e da definição do problema (a variação da posição exposta ao Sol) que são essenciais na elaboração do pensamento hipotético.
- Verificar a hipótese do movimento de rotação e tentar encontrar uma evidência sobre o sentido do movimento (se é a Terra que está girando e eu percebo que o Sol nasce no leste e se põe no oeste, então a Terra gira de oeste para leste).
- Verificar a hipótese sobre a consequência da inclinação do eixo da Terra em relação a sua órbita em torno do Sol, estabelecendo relações com a ocorrência das estações do ano.
- Para se atingir essa última constatação é necessário que os alunos utilizem uma função chamada de projeção de relações virtuais, onde ele deverá ser capaz de estabelecer uma relação entre os eventos.

## MAPA COGNITIVO DA ATIVIDADE

### Conteúdo

Construir as noções sobre os movimentos da Terra e as conseqüências destes movimentos: alternância dos dias e noites, as estações do ano e a necessidade dos fusos horários.

### Modalidade

Pictórica (imagem), esquemática e verbal.

### Funções Cognitivas (fases do ato mental)

#### Entrada

Percepção clara e precisa das cores e formas

Uso de duas ou mais fontes de informação simultâneas – cor, tonalidade, forma, movimento;

#### Elaboração

Percepção e definição do problema – encontrar uma explicação para o fato observado

Seleção de aspectos relevantes dentro do conjunto

Conduta planejada na observação e encadeamento dos objetos observados

Comparação espontânea de uma sucessão de imagens

Estabelecer relações virtuais entre as imagens e os esquemas do livro

Pensamento hipotético e uso de evidência lógica na definição dos fatos observados.

#### Saída

Comunicação descentralizada – consideração de outros pontos de vista sobre um mesmo evento

Necessidade de precisão e emprego correto de conceitos –

rotação, translação, hemisférios, pontos cardeais  
Projeção de relações que podem ser associadas aos aspectos  
observados – relação planeta Terra - Sol  
Conduta controlada – que impede uma resposta reflexa, imediata  
e impulsiva

### **Operação mental**

Identificação – propicia a percepção do(s) objeto(s)  
Análise – quebra das partes que compõem a imagem  
Comparação – entre formas, contornos, cores das diversas  
porções da imagem; comparação entre os tipos de  
informações de cada uma das imagens.  
Classificação – que exige que sejam feitas a identificação, análise  
e comparação  
Projeção de relações virtuais – necessária para o entendimento  
dos conceitos de movimento e necessidade do fuso  
horário.

**Nível de abstração:** Alto, principalmente quando se tratar do primeiro contato com o material, progressivamente se tornando mais baixo pela familiarização com seu uso.

**Nível de complexidade:** Alto, envolvendo várias tarefas e assuntos.

**Grau de eficiência:** Média.



# Planeta Terra

Departamento de Geografia - UFRJ



Hemisfério Sul –15/03/2006  
15:00 horas (horário de Brasília)

Hemisfério Sul –15/03/2006  
18:00 horas (horário de Brasília)



Fonte: <http://jc.thegift.co.za>



# Planeta Terra



Hemisfério Sul – 21/01/2006



Hemisfério Sul – 21/06/2005



Fonte: <http://jc.thegift.co.za>



# Planeta Terra



Hemisfério Sul – 15/03/2006



Hemisfério Sul – 21/09/2005



Fonte: <http://jc.thegift.co.za>



# Planeta Terra

Departamento de Geografia - UFRJ



Hemisfério Sul – 21/06/2005  
18:00 horas (horário de Brasília)

Hemisfério Norte – 21/06/2005  
18:00 horas (horário de Brasília)



Fonte: <http://jc.thegift.co.za>



# Planeta Terra

Departamento de Geografia - UFRJ



Hemisfério Norte – 21/01/2005  
18:00 horas (horário de Brasília)



Hemisfério Norte – 21/06/2005  
18:00 horas (horário de Brasília)



Fonte: <http://jc.thegift.co.za>



MATERIAL DO FUNDAMENTAL – 3º CICLO –  
5ª SÉRIE

Material elaborado tendo como base os PCNs



---

### UNIDADE III – LITOSFERA

- Imagens mostrando algumas formas de relevo da região Sudeste

Atividades propostas:

- Levar os alunos a observarem as diferentes texturas que aparecem nas imagens, incentivando-os a adotarem uma atitude comparativa levando-os a concluírem sobre as diferentes formas de relevo.
- Observar se entre os alunos existe alguém com dificuldade de fazer a comparação espontaneamente. Caso afirmativo, o professor deve atuar na mediação desta dificuldade auxiliando o aluno em sua observação.
- A partir da observação das diferenças em termos de textura, sondar o conhecimento dos alunos sobre suas noções de relevo, resgatando seus conhecimentos prévios.
- Dirigir a atenção dos alunos para as áreas de textura mais rugosa, que são as de relevo mais acentuado e inserir os conceitos relativos à formação do relevo a partir de questionamentos, tais como: como o relevo pode ter sido construído? Como eles imaginam que seja o interior do planeta? Qual o papel dos vulcões? Trabalhar com o auxílio das ilustrações do livro texto do aluno.
- Voltar a atenção para as áreas de textura mais lisa, áreas de relevo mais aplainado da imagem, e associar a idéia de área onde ocorre a deposição de sedimentos. Levá-los a concluir sobre a importância dos agentes externos responsáveis pela modelagem do relevo.
- Incentivar a realização de experiências que levem os alunos a observarem e concluírem sobre a importância dos processos erosivos.

## MAPA COGNITIVO DA ATIVIDADE

### Conteúdo

Construir as noções de agentes internos e externos na formação do relevo.

### Modalidade

Pictórica (imagem), esquemática (ilustrações do livro texto), verbal.

### Funções Cognitivas (fases do ato mental)

#### Entrada

Percepção clara e precisa das cores e formas

Uso de duas ou mais fontes de informação simultâneas – cor, tonalidade, forma;

Identificação de diferentes texturas.

Orientação espaço – temporal.

Uso espontâneo de conceitos.

#### Elaboração

Percepção e definição do problema – encontrar uma organização coerente dentro da imagem.

Seleção de aspectos relevantes dentro do conjunto.

Conduta planejada na observação e encadeamento dos aspectos observados primeiramente na textura rugosa e depois na lisa.

Comparação espontânea entre formas, cores e texturas.

Pensamento hipotético e uso de evidência lógica na definição dos processos que atuam na superfície.

#### Saída

Comunicação descentralizada – consideração de outros pontos de vista sobre um mesmo evento.

Necessidade de precisão e emprego correto de conceitos.

Projeção de relações que podem ser associadas aos espaços observados – vento, chuva, microorganismos, etc.

Conduta controlada – que impede uma resposta reflexa, imediata e Impulsiva.

### **Operação mental**

Identificação – propicia a percepção das diferenças na imagem

Análise – quebra das partes que compõem a imagem.

Comparação – entre formas, contornos, cores das diversas porções da imagem; comparação entre os tipos de informações de cada uma das imagens.

Classificação – que exige que sejam feitas a identificação, análise e Comparação.

Representação mental – por meio da qual se pode incorporar, compreender e construir a realidade.

Pensamento lógico – por meio do qual se pode explorar a relação de causa e efeito.

**Nível de abstração:** Alto, principalmente no estabelecimento das relações.

**Nível de complexidade:** Alto, envolvendo a definição de vários processos.

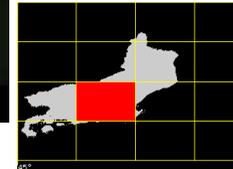
**Grau de eficiência:** Média.



Departamento  
de Geografia -



# RIO DE JANEIRO Carta: SF-23-Z-



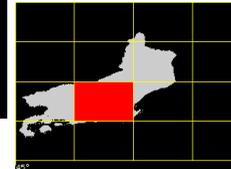
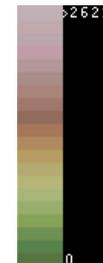
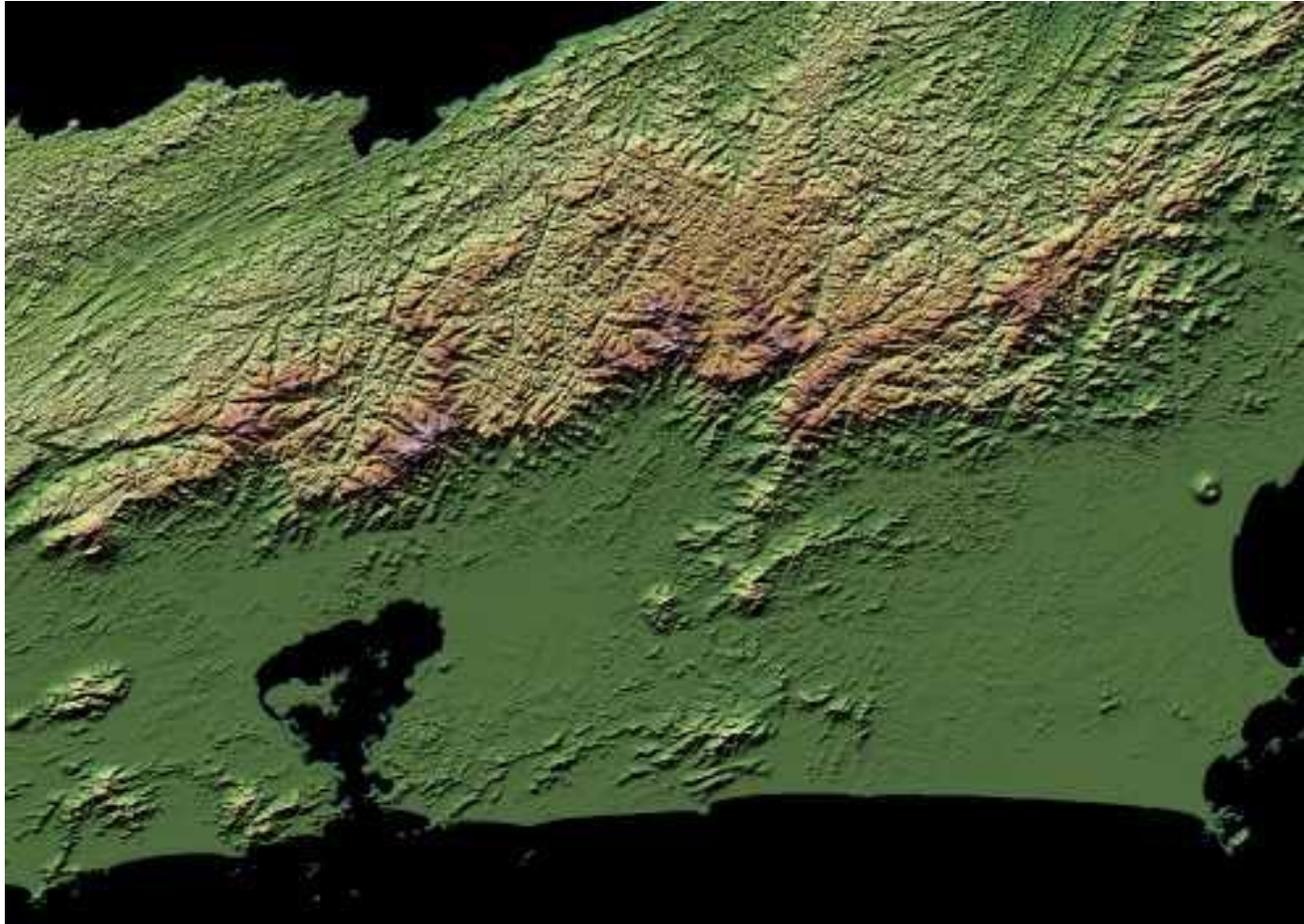
FONTE: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>



Departamento de Geografia -



### RIO DE JANEIRO Carta: SF-23-Z-



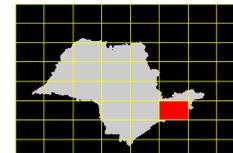
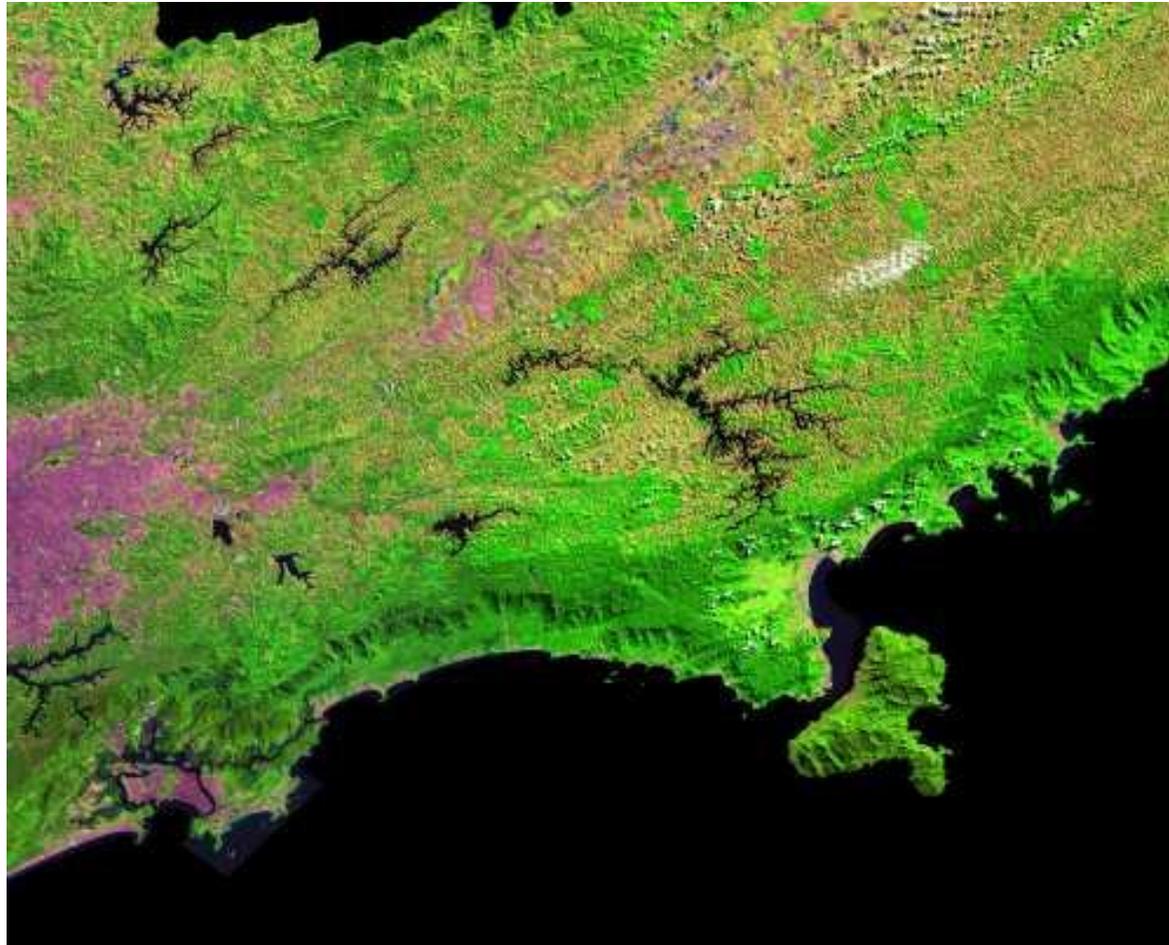
FONTE: <http://www.relevobr.cnpm.embra>



Departamento  
de Geografia -



SÃO PAULO Carta: SF-23-Y-D



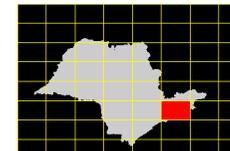
FONTE: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>



Departamento  
de Geografia -



SÃO PAULO Carta: SF-23-Y-D



FONTE: [:http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br](http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br)



MATERIAL DO FUNDAMENTAL – 3º CICLO –  
6ª SÉRIE –

Material elaborado tendo como base os PCNs



---

## UNIDADE 1 – O TERRITÓRIO BRASILEIRO

- Utilização de mosaicos de imagens mostrando a América do Sul e o território brasileiro.

### Atividades propostas:

- Apresentar, inicialmente, a imagem do território brasileiro aos alunos, solicitar que observem o material, definindo as partes que o compõem como, por exemplo, o título, a fonte de dados, os logotipos que aparecem e seu significado. Levantar com os alunos outros símbolos que são normalmente utilizados por nós discutindo sobre a necessidade deste tipo de representação.
- Após esse trabalho preliminar partir para a observação da imagem propriamente dita, verificando o que é familiar aos alunos e o que é novidade e o nível de familiaridade dos alunos para com o material.
- No início da proposição da tarefa, quando o aluno se preparar para atuar, deve-se chamar sua atenção para a necessidade de se analisar, com cuidado, cada porção da imagem que vai ser trabalhada, auxiliando-o nesse processo, orientando-o a fazer uso de uma exploração sistemática do material, com critério, procurando observar uma porção de cada vez para depois integrar o todo. Dessa forma, se estará incentivando a que o aluno recolha o máximo de informação possível.
- Explicitar para os alunos que quando estamos reunindo informações a respeito do que é para ser feito e o fazemos adotando a exploração sistemática, a aprendizagem é, ao mesmo tempo, eficiente e eficaz, pois empreendemos menos energia e economizamos tempo para realizá-la.

- Para mediar essa postura devemos enfatizar para os alunos a importância de:
  - focalizar a atenção na informação apresentada (entrada);
  - construir um entendimento, fazendo uso da análise global do contexto (elaboração);
  - fornecer uma resposta de maneira que todos possam entendê-la (saída).
- Sugestões para o trabalho com as imagens, com ênfase na exploração sistemática:
  - Trabalhar em um primeiro momento, o que é familiar, levando o aluno a identificar os elementos conhecidos, explorando cada porção da imagem de uma vez, em uma sondagem sobre seus conhecimentos prévios. Nesse trabalho pode-se verificar se os alunos possuem uma noção espacial bem desenvolvida, utilizando os pontos cardeais e colaterais. A partir da identificação desses elementos trabalhar no sentido de buscar um significado para o conjunto observado, verificando sua noção de espaço geográfico. Neste caso estaremos também trabalhando e observando outras importantes funções cognitivas como apresentado no mapa cognitivo que acompanha este material.
  - Passar então para a observação da imagem do continente e incentivar os alunos a buscarem, também de forma sistemática, o que é familiar e o que é novidade, incentivando-os a identificarem o maior número de elementos da imagem possível.
  - A partir das observações feitas, confrontar os elementos encontrados nas duas imagens verificar os conhecimentos dos alunos a respeito de escala, fazendo uma comparação entre o que é possível observar nas duas imagens.
  - A partir dos vários elementos que puderam ser observados na imagem, elaborar um exercício de localização do Brasil no continente americano, e utilizando os mapas do livro, sobre a localização no mundo.

- Fornecer aos alunos a mesma imagem do Brasil, mas agora com a divisão por estados.
- Voltando à imagem do Brasil, lançar a questão da reunião dos estados em regiões. Discutir com eles sobre a dificuldade de se definir critérios de regionalização. Propor que realizem como exercício, uma proposta de divisão de espaços conhecidos, como por exemplo, o do colégio ou da Ilha do Governador, em “regiões” diferenciadas. Observar suas colocações e verificar se são capazes de identificar, comparar, e classificar as diferentes áreas. Estabelecer uma transferência para o Brasil e verificar seus conhecimentos a respeito das regiões brasileiras.

## MAPA COGNITIVO DA ATIVIDADE

### Conteúdo

Construir as noções de espaço geográfico e território a partir da observação de um espaço mais familiar aos alunos.

### Modalidade

Pictórica

### Funções Cognitivas (fases do ato mental)

#### Entrada

Percepção clara e precisa das cores, formas

Uso de duas ou mais fontes de informação simultâneas – cor, tonalidade e forma;

Identificação de diferentes texturas.

#### Elaboração

Percepção e definição do problema – encontrar uma organização coerente dentro da imagem

Seleção de aspectos relevantes dentro do conjunto

Conduta planejada na observação e encadeamento dos objetos observados

Comparação espontânea entre formas, cores e texturas

Pensamento hipotético e uso de evidência lógica na definição de dos aspectos observados.

#### Saída

Comunicação descentralizada – consideração de outros pontos de vista sobre um mesmo evento

Necessidade de precisão e emprego correto de conceitos – rios, vegetação, litoral, interior, pontos cardeais e colaterais etc.

Conduta controlada – que impede uma resposta reflexa,

imediate e impulsiva.

### **Operação mental**

Identificação – propicia a percepção do(s) objeto(s)

Análise – quebra das partes que compõem a imagem

Comparação – entre formas, contornos, cores das diversas porções da imagem.

Classificação – que exige que sejam feitas a identificação, análise e comparação

**Nível de abstração:** Alto, por se tratar de um primeiro contato com este tipo de material

**Nível de complexidade:** Alto

**Grau de eficiência:** Média a baixa

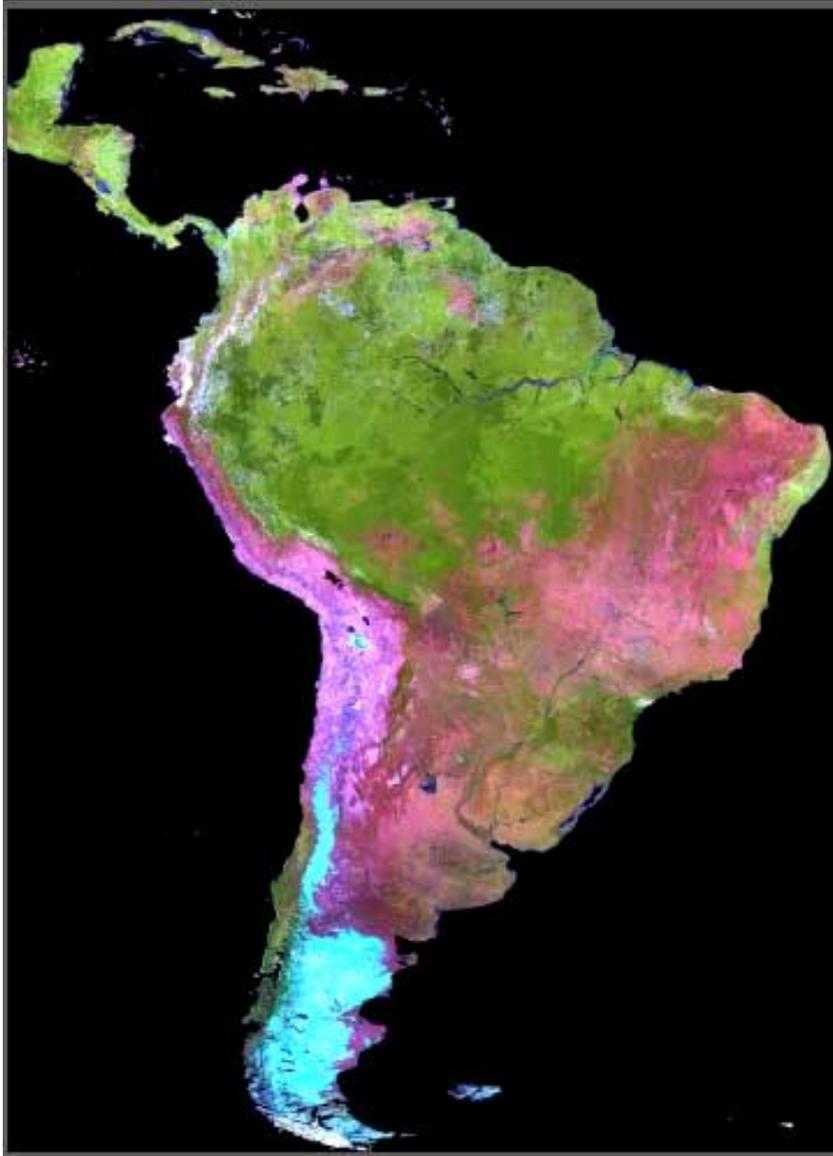


**Espaço**  
Grupo de Sensoriamento Remoto  
UFRJ - Departamento de Geografia

# América do Sul



Departamento de  
Geografia - UFPR





Grupo de Sensoriamento Remoto  
UFRJ - Departamento de Geografia

# BRASIL

Departamento de  
Geografia - UFRJ





**Espaço**  
Grupo de Sensoriamento Remoto  
UFRJ - Departamento de Geografia

# BRASIL

Departamento de  
Geografia - UFRJ



**ANEXO 3**

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO GUIA DE INTERPRETAÇÃO DE  
IMAGENS DE SATÉLITE**



## AVALIAÇÃO DO GUIA DE INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE



Este questionário tem por objetivo identificar os pontos positivos e negativos deste material, com vistas ao seu aprimoramento. Suas sugestões e observações são muito importantes.  
Desde já agradeço imensamente sua colaboração para com esta pesquisa.

### I – Quanto à apresentação do Guia

1. O que achou do formato e tamanho do Guia (folha tamanho A3, paisagem)?
- (a) muito bom, facilitando a visualização das imagens e leitura do texto;
  - (b) bom, mas difícil de transportar;
  - (c) médio, sendo de difícil manuseio;
  - (d) ruim, sendo difícil de manusear e transportar.

Sugestões:

---



---

2. Como avalia a qualidade das imagens e fotos utilizadas no Guia (tipo de papel, nitidez, definição das cores, tamanho etc.)?
- (a) muito boa, apresentando facilidade de visualização;
  - (b) boa, mas apresentando alguma dificuldade de visualização;
  - (c) ruim, apresentando dificuldade de visualização das informações.

Sugestões:

---



---



---

3. Quanto à apresentação do conteúdo nas páginas:

- (a) muito bom;
- (b) bom;
- (c) ruim.

Sugestões:

---



---



---

### II – Quanto ao conteúdo do Guia

#### 1. INTRODUÇÃO AO SENSORIAMENTO REMOTO

- a) avalie os itens abaixo:

	Muito bom	bom	médio	ruim
Linguagem	( )	( )	( )	( )
Clareza dos conceitos	( )	( )	( )	( )

Número de figuras e ilustrações ( ) ( ) ( ) ( )

b) como avalia o nível de dificuldade deste assunto? ( )Alto ( )Médio ( )Baixo

c) Indicar os itens que apresentaram maior dificuldade:

---



---



---



---



---



---

## 2. VEGETAÇÃO

a) avalie os itens abaixo:

	Muito bom	bom	médio	ruim
Linguagem	( )	( )	( )	( )
Clareza na exposição do tema	( )	( )	( )	( )
Número de imagens e fotos	( )	( )	( )	( )
Visualização das imagens	( )	( )	( )	( )
Organização do tema	( )	( )	( )	( )

b) Indicar itens que apresentaram maior dificuldade:

---



---



---



---

## 3. RELEVO E BACIAS HIDROGRÁFICAS

a) avalie os itens abaixo:

	Muito bom	bom	médio	ruim
Linguagem	( )	( )	( )	( )
Clareza na exposição do tema	( )	( )	( )	( )
Número de imagens e fotos	( )	( )	( )	( )
Visualização das imagens	( )	( )	( )	( )
Organização do tema	( )	( )	( )	( )

b) Indicar itens que apresentaram maior dificuldade:

---



---



---



---

## 4. CLIMA

a) avalie os itens abaixo:

	Muito bom	bom	médio	ruim
Linguagem	( )	( )	( )	( )
Clareza na exposição do tema	( )	( )	( )	( )
Número de imagens e fotos	( )	( )	( )	( )
Visualização das imagens	( )	( )	( )	( )
Organização do tema	( )	( )	( )	( )

b) Indicar itens que apresentaram maior dificuldade:

---



---



---

## 5. ESPAÇO URBANO E ESPAÇO RURAL

a) avalie os itens abaixo:

	Muito bom	bom	médio	ruim
Linguagem	( )	( )	( )	( )
Clareza na exposição do tema	( )	( )	( )	( )
Número de imagens e fotos	( )	( )	( )	( )
Visualização das imagens	( )	( )	( )	( )
Organização do tema	( )	( )	( )	( )

b) Indicar itens que apresentaram maior dificuldade:

---



---



---

### III – Quanto ao objetivo

1. Como avalia este Guia com relação ao seu objetivo de permitir uma maior autonomia do professor com relação à interpretação de imagens de satélite?

a) cumpriu seu objetivo? Sim ( ) Não ( )

b) deixou a desejar em algum(ns) aspecto(s)? Sim ( ) Não ( )  
Qual(is)? \_\_\_\_\_

---



---



---

c) Acha interessante organizar um glossário de termos no final do Guia para maior esclarecimento sobre o Sensoriamento Remoto?

Sim ( ) Não ( )

- d) Teria alguma(s) observação(ões) ou sugestão(ões) para a melhoria deste material? Sim ( ) Não ( )

Qual(is)?

---

---

---

---

---

Muito obrigada por sua colaboração.

**ANEXO 4**

**QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO USO DE IMAGENS DE SATÉLITE  
COM BASE NA METODOLOGIA DA AME\_GEO –  
APRENDIZAGEM MEDIADA DA GEOGRAFIA**



**QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO USO DE  
IMAGENS DE SATÉLITE COM BASE NA  
METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM MEDIADA DA  
GEOGRAFIA**



As questões a seguir são formuladas com o objetivo de auxiliar na avaliação da eficácia da utilização das imagens de satélite no ensino básico da Geografia por meio da metodologia da mediação. São questões bastante objetivas, formuladas com o intuito de facilitar a observação do professor e permitir sua avaliação a respeito do material, da metodologia proposta, do comportamento dos alunos na receptividade do material e no desenvolvimento do trabalho e, por fim, da avaliação dos resultados alcançados. Caso seja necessário, mais de uma resposta pode ser marcada.

Desde já agradeço imensamente sua colaboração para com esta pesquisa.

**PARTE I**

**A – QUESTÕES RELATIVAS À FORMAÇÃO DO PROFESSOR**

1. Há quanto tempo trabalha como professor de Geografia regente de turma?

---

2. Sua formação profissional foi direcionada para:

- (a) Licenciatura de Geografia
- (b) Bacharelado de Geografia
- (c) Bacharelado seguido de Licenciatura em Geografia,
- (d) Outra. Especificar: \_\_\_\_\_

3. Já participou (ou está participando) de cursos de atualização, pós-graduação ou especialização? ( ) sim ( ) não

Especificar: \_\_\_\_\_

4. Em seu curso de graduação fez alguma disciplina relacionada ao Sensoriamento Remoto? ( ) sim ( ) não

5. No caso de resposta negativa para a questão acima, já teve alguma oportunidade de conhecer ou trabalhar com as imagens de satélite?

( ) sim ( ) não

6. Faz uso da Internet para preparar suas aulas?

- (a) sempre
- (b) às vezes.
- (c) raramente.
- (d) nunca.

7. Teria interesse em conhecer mais sobre o Sensoriamento Remoto de uma forma geral? ( ) sim ( ) não Por que \_\_\_\_\_
8. Teria interesse em conhecer mais sobre o Sensoriamento Remoto voltado para o ensino? ( ) sim ( ) não Por que ? \_\_\_\_\_
9. Em caso afirmativo,  
( ) gostaria de ter acesso a uma publicação a respeito; ou  
( ) preferiria participar de um curso?

## **B – QUESTÕES RELATIVAS AO MATERIAL**

2. Como avalia a qualidade (nitidez, definição das cores, tamanho, durabilidade etc.) do material? Marque mais de uma resposta, caso necessário.
- (a) muito boa, apresentando facilidade de visualização;
  - (b) boa, mas apresentando alguma dificuldade de visualização;
  - (c) boa, mas com pouca resistência ao uso dos alunos;
  - (d) ruim, apresentando dificuldade de visualização das informações e sem resistência para o trabalho com os alunos.
- Use o espaço abaixo caso queira fazer alguma observação a esse respeito.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
3. Como avalia a relação entre o material apresentado e o conteúdo a ser abordado em aula?
- (a) bastante coerente, facilitando o trabalho do professor;
  - (b) com pouca coerência, trazendo pouca utilidade para o trabalho do professor;
  - (c) sem nenhuma utilidade para o trabalho do professor.
4. Como avalia a metodologia proposta para uso do material?
- (a) de fácil compreensão, podendo ser amplamente utilizada;
  - (b) de média compreensão, necessitando maior investimento em tempo do professor para sua utilização;
  - (c) de compreensão difícil, sendo necessária a participação do professor em um curso para esclarecimentos sobre o assunto;
  - (d) muito difícil, desestimulando seu uso pelo professor.
5. Como considera os aspectos relacionados com a mediação da aprendizagem?
- (a) de fácil compreensão, podendo ser amplamente utilizada;
  - (b) de média compreensão, necessitando maior investimento em tempo do professor para sua utilização;
  - (c) de compreensão difícil, sendo necessária a participação do professor em um curso para esclarecimentos sobre o assunto;
  - (d) muito difícil, desestimulando seu uso pelo professor.

6. Como considera os aspectos relacionados às noções de função cognitiva, como apresentadas no “Mapa Cognitivo da Atividade”?
- (a) de fácil compreensão, podendo ser amplamente utilizada;
  - (b) de média compreensão, necessitando maior investimento em tempo do professor para sua utilização;
  - (c) de compreensão difícil, sendo necessária a participação do professor em um curso para esclarecimentos sobre o assunto;
  - (d) muito difícil, desestimulando seu uso pelo professor.

### **C – QUESTÕES RELATIVAS AO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO**

1. Como avalia a receptividade dos alunos para com o material?
- (a) muito boa, mostrando curiosidade e motivação;
  - (b) boa, mostrando alguma curiosidade, mas sem grande motivação para o trabalho;
  - (c) média, despertando pouco interesse;
  - (d) indiferente, sem qualquer curiosidade ou motivação para o trabalho.
2. Como avalia a observação das imagens pelos alunos?
- (a) os alunos não apresentaram qualquer dificuldade para a observação das imagens, conseguindo identificar os objetos, facilitando o trabalho do professor;
  - (b) os alunos tiveram alguma dificuldade para observar as imagens, e, necessitando a mediação do professor para distinguir os objetos da superfície.
  - (c) os alunos tiveram muita dificuldade para observar as imagens, exigindo uma intensa mediação do professor;
  - (d) Os alunos não conseguiram observar nada nas imagens, não identificando qualquer feição da superfície, impossibilitando o desenvolvimento do trabalho como proposto.
3. Como avalia a participação dos alunos nas atividades propostas?
- (a) participação ativa;
  - (b) participação relativamente ativa, dependente da mediação do professor;
  - (c) pouca participação, revelando atitude passiva ou indisciplinada com relação à atividade, necessitando constante intervenção do professor.
4. Quais foram as maiores dificuldades observadas no desenvolvimento do trabalho?
- 
- 
5. Durante o desenvolvimento do trabalho foi possível observar alunos com dificuldades particulares? ( ) Sim ( ) Não

Quais? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Você tem alguma sugestão para o aperfeiçoamento da dinâmica com as imagens?

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

### PARTE III

#### D – QUESTÕES RELATIVAS AOS RESULTADOS OBSERVADOS

1. Os alunos gostaram do trabalho proposto na atividade?  
 (a) sim, demonstraram grande satisfação em trabalhar com as imagens;  
 (b) gostaram das imagens, mas não participaram ativamente do trabalho;  
 (c) mais ou menos, nem todos se motivaram com o trabalho com as imagens;  
 (d) não, a atividade não proporcionou maior satisfação com o trabalho em sala de aula.

2. Como avalia a construção dos conceitos relativos ao conteúdo da atividade?

- (a) Os alunos facilmente chegaram a construir os conceitos mais importantes, a partir da mediação do professor;  
 (b) os alunos demonstraram dificuldade na construção dos conceitos;  
 (c) os alunos chegaram a entender os conceitos somente após a explicação do professor;  
 (d) muitos alunos não chegaram a compreender os conceitos. (mais de 50%)

3. Aponte os principais pontos positivos observados com a utilização do material.

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

4. Aponte os principais pontos negativos verificados com a utilização do material.

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

5. Você teria alguma sugestão para uma melhor adequação deste material para este nível de ensino?

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

**ANEXO 5**

**JUSTIFICATIVA E SUGESTÕES INICIAIS PARA O USO DE IMAGENS DE  
SATÉLITE NO ENSINO DE GEOGRAFIA**



## JUSTIFICATIVA E SUGESTÕES INICIAIS PARA O USO DE IMAGENS DE SATÉLITE NO ENSINO DE GEOGRAFIA



- 
- As imagens, por sua beleza, ajudam o professor a conseguir de seus alunos a reciprocidade necessária para que a aula possa transcorrer de forma a permitir uma aprendizagem significativa. Elas podem ser utilizadas;
    - o como fator motivador para atrair a curiosidade e expectativa do aluno; ou
    - o serem apresentadas intencionalmente como dissonantes, de modo a atrair a atenção do aluno e ajudá-lo a criar a necessidade para aprender; ou ainda,
    - o podem ser apresentadas como algo complexo de modo a desafiar os jovens.
  - As imagens por representarem porções do espaço geográfico podem ser estrategicamente utilizadas em praticamente todos os conteúdos da Geografia, podendo, portanto, estarem presentes durante todo o ano letivo.
  - Sugere-se, como estratégia importante, que as imagens sejam sempre utilizadas na introdução dos assuntos a que se referem, pois com elas o professor, além de favorecer a reciprocidade nos alunos, pode ativar e verificar seus conhecimentos prévios, preparar o campo para que estes venham a estabelecer novas relações e tenham mais condições de captar dados e elaborar respostas.
  - As imagens constituem um material ideal para o desenvolvimento de trabalhos em equipe, visto que elas são novidade e como tal, deve despertar o interesse e fomentar um maior nível de troca de idéias entre os alunos, facilitando a sua mobilização para a aprendizagem. Em

outras palavras a Mediação do Compartilhamento é altamente produtiva neste tipo de trabalho.

- Por serem facilmente encontradas, até mesmo na Internet, podem ser renovadas de acordo com as necessidades específicas e com a criatividade do professor.
- Neste trabalho, a idéia é mostrar apenas algumas formas possíveis de utilização de produtos do sensoriamento remoto, contribuindo para despertar no professor o interesse de utilizá-los em grande parte de suas aulas.
- Existem alguns passos básicos, dentro da metodologia que propomos, que devem ser observados quando da apresentação do material ao aluno. Esses passos devem ser repetidos para todas imagens que serão trabalhadas, com o intuito de sempre estabelecer um ambiente favorável ao início do trabalho. Esses passos são detalhados a seguir.
  - O professor, ao apresentar aos alunos o material a ser utilizado, deve dizer claramente qual o assunto a ser trabalhado e aprendido pelos alunos de forma geral, como este será trabalhado e perguntar aos alunos o que acham do material apresentado. Explicitar para os alunos os objetivos das atividades que serão propostas (Mediação da Intencionalidade e Reciprocidade)
  - Após apresentar as imagens, verificar o que é familiar aos alunos e o que é novidade, sempre aceitando suas opiniões, observando suas formas de expressão e comportamento; Neste momento o professor tem a oportunidade de verificar o vocabulário dos alunos e o uso que fazem de conceitos.
  - Pedir aos alunos para identificarem todos os elementos que aparecem na imagem, reconhecidos por eles. O professor deve ir anotando no quadro os elementos relacionados pelos alunos, aceitando tudo o que for falado; a partir desses elementos o professor pode compartilhar com os alunos os seus

conhecimentos, enriquecendo-os com novas informações;  
(Mediação do Significado)

- Ao propor uma tarefa, o professor deve sempre incentivar que os alunos a realizem sem pressa, observando o comportamento dos alunos para interferir sempre que estes se apresentarem impulsivos demais ou passivos demais, ajudando-os a controlar sua conduta, reforçando o fato de que cada um necessita de um tempo para o pensar antes de agir (Mediação da Conduta Controlada).
- Ao concluir o trabalho o professor deve perguntar aos alunos sua opinião sobre o que foi trabalhado e sobre como aquela situação ou fato pode influenciar suas vidas ou ser aplicado a outras situações que eles conhecem, incentivando assim a fazerem a transcendência daquele conhecimento (Mediação da Transcendência).

**ANEXO 6**

**ASPECTOS DA METODOLOGIA DA EXPERIÊNCIA DE  
APRENDIZAGEM MEDIADA DE REUVEN FEUERSTEIN**



## A EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA



Toda a Teoria da Modificabilidade Cognitiva, desenvolvida por Reuven Feuerstein, está diretamente vinculada a uma metodologia que se traduz como condição "*sine qua non*" para se atingir uma positiva modificabilidade no indivíduo. Trata-se da **mediação** entre o indivíduo que aprende e aquilo que ele aprende por meio da figura de um mediador, papel que pode ser desempenhado não só pelo professor, mas também pelos pais, psicopedagogos e outros agentes envolvidos no processo de aprendizagem. A esta metodologia ele chamou de Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM.

A EAM tem as suas bases no trabalho de Piaget, no chamado Construtivismo Tradicional; porém, ele o amplia, ao atribuir uma ênfase maior ao processo de aprendizagem realizado por uma pessoa. Pode-se dizer que, ao incluir este aspecto, a EAM se aproxima muito da contribuição de Vygotsky, que propôs o chamado Construtivismo Sócio-histórico.

Feuerstein elaborou sua metodologia firmando-se na imensa capacidade de modificação e mobilização para o aprendizado que o ser humano apresenta, mas com a convicção, amparada por suas amplas pesquisas, de que o desenvolvimento destas capacidades apresenta uma estreita relação com a boa mediação que o professor realiza entre o aluno e o conteúdo ou o material disponibilizado para a tarefa de aprendizagem, o que para Feuerstein tem uma importância fundamental, pois é a partir desta relação que se passa a mobilizar o aparato cognitivo do aluno com vistas a um efetivo aprendizado. O modelo de Feuerstein define, então, que o desenvolvimento das funções cognitivas se dá justamente através dessa aprendizagem mediada. Portanto, as funções cognitivas, que não se encontram nem totalmente dentro do indivíduo nem totalmente no ambiente, mas sim na relação entre os indivíduos, têm o seu desenvolvimento alicerçado nas relações interpessoais. (Gomes, 2002).

Apesar da constante referência ao caráter fundamental da mediação que se ouve ultimamente no meio escolar e por ser esta uma palavra de uso cada vez mais corrente, há necessidade de se distinguir a mediação de outros tipos de interação, ou seja, deve-se fundamentar o que vem a ser a mediação, diferenciando-a de outros tipos de interação existentes. Com este objetivo, Feuerstein elaborou toda uma sistematização, estabelecendo que alguns critérios devem ser necessariamente observados para que uma interação possa ser considerada como mediação.

Entre os critérios definidos por Feuerstein, três são considerados fundamentais, sem os quais não se pode caracterizar a existência da mediação. São eles a **Intencionalidade e Reciprocidade**, o **Significado** e a **Transcendência**, que devem estar juntos em uma mediação para que esta possa levar a uma aprendizagem significativa. Os demais critérios definidos por ele são complementares e visam o enriquecimento do processo no

atendimento a condições específicas de cada indivíduo e não de condições gerais como os três primeiros, podendo funcionar em diferentes momentos, onde e quando apropriados, servindo para equilibrar e reforçar uns aos outros. Entre esses critérios complementares estão: o *sentimento de competência*; a *auto-regulação e controle do comportamento*; *compartilhamento*; *indivuação e diferenciação psicológica*; *planejamento para o alcance de objetivos*; *desafio*; *automodificação*; *otimismo e sentimento de pertencer*, muitos deles de grande importância no dia a dia da sala de aula.

A presença da mediação, sob estes critérios, que é observada desde que a criança nasce através de seu contato principalmente com a mãe e em continuidade nos primeiros anos de sua vida escolar é a responsável, em geral, pelo bom desenvolvimento daqueles alunos que normalmente são considerados pelos professores como “ótimos alunos” na vida escolar.

Uma definição dos critérios de mediação é apresentada a seguir.

#### **Crítérios Fundamentais:**

- A **mediação de intencionalidade e reciprocidade** significa a existência essencial de uma intencionalidade por parte do mediador, que orienta deliberadamente a interação numa direção escolhida, selecionando, moldando e interpretando o estímulo específico. A intensificação do estímulo chama a atenção do mediado e provoca nele um estado de cooperação que é a reciprocidade. Intencionalidade e reciprocidade são indissociáveis na mediação. O conceito de intencionalidade expressa a determinação do mediador de chegar ao mediado a ajudá-lo a compreender o que está sendo aprendido.

Um exemplo prático seria o professor apresentar o material que foi preparado para a realização daquela aula, como a imagem de satélite, por exemplo, e estimular os alunos a observarem-na, em todos os seus aspectos, numa nítida demonstração de sua intenção, despertando a curiosidade de seus alunos, conseguindo que estes tenham uma atitude de reciprocidade e de prontidão para o trabalho.

- A **mediação do significado** ocorre quando o mediador traz significado e finalidade a uma atividade. O mediador mostra interesse e envolvimento emocional, discute a importância da atividade com o mediado e explicita o entendimento do motivo para a realização da tarefa, o que leva à construção (incitada pelo mediador) de significados.

- A **mediação de transcendência** se dá quando se promove a transcendência da realidade concreta, do “aqui-e-agora”, para posterior aplicação na compreensão de um fenômeno apreendido em outras situações e contextos. Segundo Brady (2000), os seres humanos são os únicos a apresentarem a habilidade de, a partir de uma experiência em um domínio da vida, extrair lições dessa experiência e aplicá-las a um outro domínio inteiramente diferente. A potencialização desta habilidade é o objetivo da mediação da transcendência, onde se pode promover a aquisição de princípios, conceitos e estratégias que podem ser generalizados para situações além do problema presente.

Segundo Gomes (2000), Feuerstein considera a mediação de intencionalidade e reciprocidade, a mediação de significado e a mediação de

transcendência como sendo as três características fundamentais e universais para que uma interação adquira o estatuto de Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM. A falta de apenas um desses critérios inviabiliza a qualidade de mediação em uma relação interativa. Nas salas de aula não é incomum encontrarmos exemplos de professores preparados, que sabem motivar os alunos, mas também não é incomum se encontrar aqueles que não demonstram qualquer intencionalidade, seguem um modelo de aula sem perceber se os alunos estão ou não interessados e, em geral, não se preocupam em atribuir um significado para aquele conteúdo.

Os outros critérios estabelecidos por Feuerstein não possuem o caráter estruturante apresentado pelos três anteriores. São critérios que podem ser utilizados caso se observe a sua necessidade por parte do mediado. Apesar de importantes, eles não são obrigatórios, sendo por isso denominados de critérios complementares.

### **Critérios complementares**

- a *mediação do sentimento de competência*, que visa o desenvolvimento da autoconfiança necessária para se engajar numa dada atividade com a percepção do sucesso; Autoconfiança é algo que fortalece, promove o pensamento independente, motiva e encoraja a definição de objetivos e o seu alcance. O professor deve procurar ter uma atitude que demonstre uma valorização dos esforços dos alunos. O professor deve perceber que uma ênfase no erro ou na falha cometidos pode provocar uma auto-imagem negativa, causando um bloqueio no desenvolvimento cognitivo do aluno, fato muito comum nas salas de aula. A mediação da competência, portanto, implica estimular no aluno o aumento de auto-estima, a crença em suas capacidades, a vontade de realizar e a determinação para continuar buscando a aprendizagem. (Souza et al., 2004)

- a *mediação da auto-regulação e controle do comportamento*, diz respeito ao automonitoramento do mediado ajustando seu comportamento; este aspecto pode ser trabalhado pelo professor na medida em que orienta e direciona o trabalho e a observação do aluno para os aspectos previamente selecionados que vão permitir a compreensão de determinado assunto. Esse tipo de mediação evita que o aluno se comporte de forma impulsiva, sem pensar antes de agir, o que acaba contribuindo para o fracasso. É esse tipo de preocupação que o professor deve desenvolver no aluno, o sentimento de que sem planejar sua ação, sem recolher todos os dados, sem ter as informações gerais para resolver um problema se corre o risco de obter um insucesso. É muito importante também que o professor tenha o cuidado de controlar seu próprio comportamento, pois muitas vezes, por falta de paciência ou precipitação, acaba por não dar ao aluno o tempo que este necessita para pensar antes de dar uma resposta, incentivando a impulsividade ao invés de controlá-la.

No caso do uso das imagens, por se tratar de um material novo para o aluno, o professor deve agir com muita cautela, sempre incentivando que o aluno reflita antes de agir. É preciso enfatizar que a reflexão sobre a tarefa é indispensável à função cognitiva e o aluno deve ser constantemente alertado para isso. Um outro extremo do comportamento do aluno, que também deve

ser devidamente mediado, se refere àquele que pensa e reflete demais chegando a bloquear a própria ação.

- a *mediação do compartilhamento*, nesta se enfatiza a necessidade mútua de cooperação num nível afetivo e cognitivo, se relacionando com a necessidade intrínseca da interdependência; este aspecto pode ser muito bem trabalhado pelo professor por meio da proposição de atividades que possam ser desenvolvidas em equipe. Neste tipo de trabalho é necessário que o professor esclareça os grupos sobre a necessidade de participação efetiva de todos, evitando que alguns alunos venham a submeter os outros, impedindo que se manifestem.

- a *mediação da individuação*, que encoraja a autonomia e a independência em relação aos outros celebrando a diversidade das pessoas; a ênfase, neste caso, é dada com estímulo à participação individual dentro do grupo.

- a *mediação do planejamento de objetivos*, onde o mediador orienta e dirige o mediado através dos processos envolvidos na definição, planejamento e alcance dos objetivos, tornando-os explícitos; pode-se alcançar este tipo de atuação por meio da definição clara de objetivos e na explanação de todos os passos a serem dados para o alcance destes objetivos.

- a *mediação do desafio*, que instila, no mediado, um sentimento de determinação e de entusiasmo para executar tarefas novas e complexas;

- a *mediação da automodificação*, que ocorre quando o mediador encoraja o mediado a tomar consciência do potencial dinâmico para modificação e para reconhecer sua importância e valor. A partir de trabalhos elaborados em equipe, ou mesmo, individualmente, pode-se considerar a possibilidade de exposição dos resultados para outros grupos, valorizando todos os aspectos trabalhados pelos alunos.

Deve-se ressaltar que a mediação é um processo aberto e dinâmico e, portanto, não deve ser rigidamente aplicada ou vista como fixa em dez critérios, sendo mesmo possível se encontrar e definir outros critérios que possam auxiliar o desenvolvimento pleno dos alunos.

## REFERÊNCIAS

GOMES, Cristiano Mauro Assis. *Feuerstein e a Construção Mediada do Conhecimento*. Porto Alegre, Artmed Editora, 2002.

MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem Significativa – a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.

SOUZA, Ana Maria Martins de; DEPRESBITERIS, Lea; MACHADO, Osny Telles Marcondes. *A Mediação com Princípio Educacional – Bases teóricas das abordagens de Reuven Feuerstein*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004.

**ANEXO 7**

**AÇÕES DE ESTÍMULO AO USO DA APRENDIZAGEM MEDIADA DA  
GEOGRAFIA – AME\_GEO**



## AÇÕES DE ESTÍMULO AO USO DA APRENDIZAGEM MEDIADA DA GEOGRAFIA



Para que o trabalho didático se desenvolva segundo a metodologia de aprendizagem mediada, é essencial que o professor planeje estratégias que possam auxiliá-lo. Estas estratégias têm por finalidade traçar caminhos na construção do saber. Neste sentido, seu trabalho já não estará centrado somente na transmissão de informações e sim na condução de suas ações, a fim de oferecer aos alunos experiências de aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento cognitivo e crescimento contínuo. Atuará, assim, como um **Professor Mediador da Aprendizagem**. Esta nova função imprime ao seu trabalho novo significado e o induz a introduzir mudanças na forma de atingir seus objetivos.

Nesta visão do ensino alguns parâmetros podem ser destacados para caracterizar uma interação mediada. São eles:

- Considerar a prática social como ponto de partida e de chegada do trabalho pedagógico.
  - Valorizar os conhecimentos e a experiência que os alunos trazem para a escola.
  - Incentivar a participação dos alunos.
  - Reconhecer o diálogo e a interação social como eixos estruturais do processo pedagógico.
  - Abordar os conteúdos de forma viva e atribuir significado para os alunos.
  - Questionar e promover a reflexão acerca dos conteúdos, para instigar o raciocínio e desenvolver a capacidade de compreensão dos alunos.
- (NDPC<sup>1</sup>, 2004)

Na prática pedagógica diária, podemos observar que muito pouco um professor tem a fazer por um aluno que se interessa pelo que vem sendo desenvolvido em sala de aula, que apresenta um bom nível cognitivo e um desenvolvimento crescente na sua aprendizagem. São os chamados bons

<sup>1</sup> NDPC – Núcleo de Desenvolvimento do Potencial Cognitivo, coletânea de textos do curso “Didática centrada nos Processos do Pensamento”. Rio de Janeiro, 2004.

alunos, com os quais o trabalho docente segue um caminho previsível, segue um percurso natural. O grande desafio para o professor se coloca quando estas condições ideais não se manifestam, seja pela desmotivação ou desinteresse do aluno, seja por seu fraco desenvolvimento cognitivo e/ou social. Nestas condições, muito mais comuns em sala de aula, é que o professor mediador assume uma importância fundamental, mudando o curso da previsível reprovação do aluno.

Assim, podemos dizer que o profissionalismo do professor mediador encontra um constante desafio em procurar identificar e definir as causas dos problemas que entorpecem os processos educativos, e trabalhar no sentido de promover mudanças que modifiquem o quadro apresentado. Para tanto é necessário se investir em uma profunda reflexão sobre as práticas pedagógicas, valorizando o diálogo e a aproximação entre o professor e seus alunos, colocando à prova a empatia do professor mediador.

Com o intuito de auxiliar nesta reflexão, na busca de uma significativa mudança de qualidade na interação professor-aluno, relacionamos a seguir algumas sugestões de mediação que podem ser facilmente incorporadas, ou enfatizadas, no dia a dia da sala de aula. Trata-se de uma adaptação feita a partir de uma publicação<sup>2</sup> que vem sendo largamente utilizada em cursos do SENAC-SP, por seu caráter eminentemente prático.

#### MEDIAÇÃO DA INTENCIONALIDADE E RECIPROCIDADE

1. o professor apresenta o material estimulando o interesse do aluno e a motivação para o trabalho.
2. é incentivada a participação dos alunos através de perguntas relevantes para o assunto estudado.
3. o professor dá *feedback* apropriado à contribuição verbal do aluno, mostrando-se sensível a estas.
4. o professor dá *feedback* apropriado à contribuição por escrito dos alunos.

---

<sup>2</sup> *Aprendizagem Mediada dentro e fora da sala de aula*. São Paulo: Instituto Pieron de Psicologia Aplicada, 2002

5. o professor mostra disposição para explicar novamente quando o trabalho não foi entendido.
6. o professor vem preparado e cria um sentimento de antecipação mudando a atmosfera da sala de aula.

#### MEDIAÇÃO DO SIGNIFICADO

1. O professor explica a importância ou o valor de um assunto da matéria.
2. o professor explica o motivo para estudar a matéria.
3. o professor transforma o material mudando a frequência e/ou intensidade da apresentação.
4. o professor dá *feedback* positivo ou negativo às repostas dos alunos.
5. o professor faz perguntas direcionadas ao processo do tipo “Como?” e “Por quê?” ao invés de perguntas direcionadas ao conteúdo como “O que?” e “Quem?”.

#### MEDIAÇÃO DA TRANSCENDÊNCIA

1. O professor explica o conceito ou princípio além do escopo da matéria.
2. o professor relaciona a matéria de uma lição a matérias anteriores ou futuras.
3. o professor explica como o processo subjacente para resolver um problema pode ser aplicado a várias outras situações.
4. o professor promove a utilização de hábitos de trabalho que são úteis além das necessidades presentes.

#### MEDIAÇÃO DA COMPETÊNCIA

1. O professor seleciona e apresenta material apropriado ao nível de desenvolvimento dos alunos.
2. O professor formula questões de acordo com os níveis de competência dos alunos.
3. O professor encoraja os alunos a tomar conhecimento da evolução que têm em relação aos seus próprios padrões.

4. O professor divide a tarefa complexa em partes mais simples, a fim de reduzir a ansiedade.
5. O professor elogia os passos bem-sucedidos na execução da tarefa.
6. O professor recompensa a participação em uma atividade.

#### MEDIAÇÃO DA AUTO-REGULAÇÃO E CONTROLE DO COMPORTAMENTO

1. O professor estimula nos alunos um comportamento que leve à aprendizagem – bom gerenciamento da sala de aula.
2. O professor refreia a impulsividade inapropriada dos alunos.
3. O professor encoraja a autodisciplina.
4. O professor modela o respeito, o compromisso e a perseverança nas atividades em sala de aula.

#### MEDIAÇÃO DO COMPARTILHAMENTO

1. O professor aplica métodos efetivos de trabalho em grupo.
2. O professor encoraja os alunos a compartilharem experiências uns com os outros.
3. O professor compartilha sua abordagem para a solução de problemas com os alunos.
4. O professor encoraja os alunos a se ajudarem mutuamente.
5. O professor encoraja os alunos a ouvirem uns aos outros.
6. O professor encoraja os alunos a terem empatia com os sentimentos dos outros.
7. O professor seleciona uma matéria e enfatiza a importância da cooperação.

#### MEDIAÇÃO DA INDIVIDUAÇÃO

1. O professor aceita abordagens divergentes na solução de problemas.
2. O professor encoraja o pensamento independente e original, dando oportunidade para o trabalho inovador.
3. O professor deixa os alunos escolherem parte de sua atividade e encoraja a diversidade ao usar o tempo livre.

4. O professor reforça aspectos positivos do multiculturalismo.
5. O professor apóia o direito do aluno de ser diferente.
6. O professor evita querer total identificação com seus valores e crenças.

#### MEDIAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE OBJETIVOS

1. O professor estimula a habilidade e a necessidade do aluno de estabelecer objetivos ou metas realistas.
2. O professor encoraja a perseverança e a paciência em busca dos objetivos.
3. O professor explica para os alunos a estratégia subjacente ao planejamento de objetivos.
4. O professor desenvolve nos alunos a necessidade e a capacidade de rever e modificar os objetivos de acordo com as mudanças e as circunstâncias.
5. O professor modela o comportamento orientado para objetivos, estabelecendo metas claras para cada lição e para a aprendizagem em geral.
6. O professor estimula nos alunos uma atitude autônoma com relação ao futuro.

#### MEDIAÇÃO DO DESAFIO

1. O professor encoraja a curiosidade intelectual.
2. O professor encoraja a originalidade e a criatividade.
3. O professor torna disponíveis para os alunos desafios, novidades e situações complexas.
4. O professor encoraja os alunos a criarem seus próprios exemplos e a apresentá-los para a classe como um todo.
5. O professor ajuda os alunos a preverem a satisfação que sentirão ao completarem a tarefa
6. O professor encoraja os alunos a perseverarem nas tarefas difíceis.

#### MEDIAÇÃO DA AUTOMODIFICAÇÃO

1. O professor promove a auto-avaliação do progresso individual.
2. O professor desencoraja os alunos a usarem critérios externos para medir sua evolução.
3. O professor desestimula a rotulação dos alunos.
4. O professor gera consciência da mudança de si mesmo e nas relações como os outros e com o ambiente.
5. O professor modela a automodificação, compartilhando seu crescimento e suas experiências de aprendizagem.

Selecionamos a seguir algumas perguntas chamadas de perguntas “mediacionais”, conforme sugeridas por Feuerstein (Gomes, 2002), que podem ser utilizadas na mediação do professor. Elas têm por objetivo estimular o aluno a articular suas posições, definir problemas, comparar objetos e situações, gerar hipóteses e aplicar regras e os conceitos que foram apreendidos de uma situação a outra, e ainda, despertam no aluno a reflexão, a análise e proporcionam prática na solução de problemas. As perguntas foram agrupadas por tipo, segundo a sua finalidade, e desta forma podem levar o aluno a ter conhecimento sobre o próprio sistema cognitivo e seu funcionamento, chamado de conhecimento metacognitivo, e este sim altera significativamente o rendimento das pessoas e tem implicações positivas no desempenho de várias tarefas.

Serão exemplificadas a seguir algumas dessas perguntas, que podem ser adaptadas a qualquer conteúdo que se queira trabalhar, e não só aos da Geografia.

- *Perguntas em direção ao processo*: são perguntas que fazem pensar sobre o **como** se aprende e não sobre **o que** se aprende:

- como você encontrou as formas?
- que estratégias você usou para encontrar as respostas?
- você observou as pistas dadas pelo exercício? Como? Mostre-me.

- *Perguntas criadas e formalizadas para reforçar no aluno a necessidade de precisão e exatidão*:

- em que posição está a nascente do rio? A leste ou a oeste?

- como você fez para chegar à resposta? Não entendi muito bem, explique melhor.

- *Perguntas que conduzem a mais de uma resposta:*

- como você resolveu esta tarefa?

- você pensa que também poderia resolver de outra maneira? Como?

- você pode dizer que uma resposta é melhor que a outra? Por quê?

- *Perguntas que conduzem ao exame de possíveis estratégias para a solução de problemas:*

- vamos descobrir como você pensou?

- você não fez a tarefa de qualquer jeito. Quais foram as suas estratégias?

- hoje você não conseguiu resolver a tarefa. Por quê? Quais foram as suas estratégias? Será que ficou faltando algo na hora de planejar e parar para pensar?

- *Perguntas que induzem a atividades de raciocínio:* quando o aluno não formula um argumento razoável para dar sustentação à resposta escolhida, assim como se a resposta estiver incorreta ou imprecisa, as perguntas darão chance ao aluno de refletir sobre sua resposta, perceber os erros e corrigi-los espontaneamente.

- Por quê?

- Explique com mais clareza a sua resposta.

- não está muito claro o que você disse; tente esclarecer.

- *Perguntas duvidosas (comprovam hipóteses), que permitem ao aluno formular hipóteses:*

-por que você escolheu esta estratégia e não outra?

- o que aconteceria se você escolhesse outro caminho e não esse?

- *Perguntas que incentivam o processo de generalização, fazendo com que o aluno transcenda a tarefa em si, transferindo para outros contextos o processo envolvido.*

- Dê exemplos de outras situações em que podemos encontrar esse problema.

- em que outras situações devemos usar a comparação para executar uma tarefa?

- *Perguntas que estimulam a reflexão e reduzem a impulsividade*, muito característica em situações de sala de aula, e as perguntas o fazem lembrar de sempre parar e pensar antes de agir:

- como pensa em resolver este problema?

- quais são os passos necessários para classificar os dados?

- por que você acha que cometeu este equívoco? Como pode prevenir-se desse equívoco da próxima vez?

- *Perguntas do tipo exploratórias, que podem ser classificadas segundo o que se procura que o aluno desenvolva:*

*a) visão mais clara do que está realizando:*

- o que disse antes sobre...?

- o que quer dizer com...?

- pode expressar-se de outra maneira?

- pode dar um exemplo?

- Isto é muito interessante. Pode falar um pouco mais?

*b) conhecimento crítico:*

- sua resposta implica que...

- por que sente dessa maneira?

- o que você supõe?

- qual seu ponto de vista?

*c) relação entre idéias, qualidades, etc.:*

- como comparar "isto" com...

- como os seus argumentos se diferenciam dos de seu colega?

- que semelhança há nas duas resposta (dois colegas)?

- quais as implicações de seu ponto de vista em relação ao de seu colega?

*d) predisposição para a predição:*

- o que pode acontecer se...?

- que tipo de conclusões você consideraria se...?

e) *extrapolação*: solicita ao aluno que a partir de fatos conhecidos, vá além, buscando outras situações em que fatos semelhantes possam ocorrer.

f) *resumo do aluno*:

- pode dizer sobre qual assunto trabalhamos hoje?
- pode resumir os pontos mais importantes de hoje?