

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS – CAMPUS DE BAURU
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**

SÍLVIA MARIA RIBEIRO MARTINS FERREIRA

**GEOGRAFIA E NOVAS TECNOLOGIAS: O CENTRO
INTEGRADO DE ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS
(CIADEN) COMO PROPOSTA DE PRÁTICA PEDAGÓGICA
PARA O CICLO I DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**BAURU
2011**

SÍLVIA MARIA RIBEIRO MARTINS FERREIRA

**GEOGRAFIA E NOVAS TECNOLOGIAS: O CENTRO
INTEGRADO DE ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS
(CIADEN) COMO PROPOSTA DE PRÁTICA PEDAGÓGICA
PARA O CICLO I DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Educação da Faculdade de Ciências –
UNESP, Bauru, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
graduação em Pedagogia, sob a
orientação do Prof. Ms. Wellington
dos Santos Figueiredo

BAURU

2011

Ferreira, Silvia Maria Ribeiro Martins.

Geografia e novas tecnologias : o Centro Integrado de Alertas de Desastres Naturais (CIADEN) como proposta de prática pedagógica para o ciclo I do Ensino Fundamental / Silvia Maria Ribeiro Martins Ferreira, 2011

116 f. : il.

Orientador: Wellington dos Santos Figueiredo

Monografia (Graduação)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2011

1. Ensino de geografia. 2. Desastres naturais. 3. Pedagogia histórico-crítica. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

SILVIA MARIA RIBEIRO MARTINS FERREIRA

**GEOGRAFIA E NOVAS TECNOLOGIAS: O CENTRO INTEGRADO DE
ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CIADEN) COMO PROPOSTA
DE PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA O CICLO I DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Educação da Faculdade de Ciências – UNESP, Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de graduação em Pedagogia, sob a orientação do Prof. Ms. Wellington dos Santos Figueiredo.

Banca examinadora:

Prof. Dr. José Misael Ferreira do Vale
Universidade Estadual Paulista

Prof^a Dra. Maria da Graça Mello Magnoni
Universidade Estadual Paulista

Bauru, 17 de outubro de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pela compreensão, amor, carinho e incentivo na execução deste trabalho de conclusão de curso.

Ao meu orientador Wellington dos Santos Figueiredo pela confiança, paciência e na troca de informações, textos, livros que foram tão importantes para a minha formação acadêmica.

Aos professores José Misael Ferreira do Vale e Maria da Graça Mello Magnoni pela honra em tê-los em minha banca, como também pela seriedade e sabedoria com que sempre demonstraram durante o curso de Pedagogia e outros eventos que tive a chance de observá-los e aprender através do exemplo.

Aos alunos da Etec “Astor de Mattos Carvalho” que prontamente participaram de minha pesquisa de campo sobre a disciplina de Geografia.

Aos professores e funcionários da Etec “Astor de Mattos Carvalho” ao apoio recebido antes e durante a pesquisa realizada.

Enfim, a todos que eu não tenha mencionado e que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

“É melhor tentar e falhar, que se preocupar a
ver a vida passar. É melhor tentar, ainda
em vão, que se sentir fazendo nada até
Eu prefiro na chuva caminhar, que ser
tristes em casa me esconder. Prefiro ser
embora louco, que em conformidade viver
(Martin Luther King)

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa visa analisar e compreender o ensino de geografia dentro da ótica da Pedagogia histórico-crítica, tendo como objeto de análise o Centro Integrado de Alertas de Desastres Naturais (CIADEN) para os alunos do Ciclo I do Ensino Fundamental, instalado na Etec “Astor de Mattos Carvalho”, em Cabréia Paulista-SP. Aprofundando o conhecimento do ensino de geografia de forma crítica e polêmica sobre as adversidades climáticas e o uso de novas tecnologias para a transformação da ordem social vigente e de sua relação com o meio ambiente. Contribuindo para que os alunos e a comunidade tenham uma nova proposta de ação a partir do conteúdo aprendido, conseguindo resolver os problemas presentes e futuros com relação ao tempo atmosférico, o clima e a ocorrência de desastres naturais. Para implantar uma cultura de prevenção e percepção dos riscos, proporcionando a difusão de saberes socialmente úteis.

Palavras-chave: Ensino de Geografia. Desastres Naturais. Pedagogia histórico-crítica. CIADEN (Centro Integrado de Alertas de Desastres Naturais). Educação Ambiental.

ABSTRACT

This research work aims to analyze and understand the teaching of geography in the perspective of historical and critical pedagogy, with the object of analysis, the Center for Integrated Natural Disaster Alerts (CIADEN) for students in Cycle I of the Elementary School, located in Etec “Astor de Mattos Carvalho”, in Cabrália Paulista-SP. Deepening the knowledge of geography teaching in a critical and controversial about the bad weather and the use of new technologies to transform the social order and its relationship with the environment. Contributing to the students and the community have a new proposal for action from the content learned, capable of solving the present and future with respect to weather, climate and natural disasters. To implement a culture of prevention and risk perception, providing the diffusion of knowledge socially useful.

Keywords: Teaching of Geography. Natural Disasters. Historical and critical pedagogy. CIADEN (Center for Integrated Natural Disaster Alert). Environmental Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mudanças tecnológicas ao longo do tempo	20
Figura 2	Exemplo de grandes desastres naturais ocorridos no mundo.....	38
Figura 3	Destruição provocada por tsunamis de 2004 em Sumatra, Indonésia	39
Figura 4	Tempestade severa ocorrida em fev. de 2002, próximo a Joinville em Santa Catarina.....	39
Figura 5	Classificação dos desastres quanto à origem	40
Figura 6	Inundação provocada pelo rompimento de mineradora em Minas Gerais, que inundou as cidades de Muriaé e Miral em jan de 2007	40
Figura 7	Classificação dos desastres naturais quanto à tipologia	41
Figura 8	Palácio do governo desabou durante tremores e destroços pegam fogo em Porto Príncipe, capital do Haiti em 2011	43
Figura 9	Destruição provocada por Tsunami de 2011 no Japão	44
Figura 10	Vale do Itajaí, SC nov. de 2008.....	45
Figura 11	Deslizamentos no Morro Carioca e na Enseada do Bananal no município de Angra dos Reis, RJ, Reveillon 2009/2010	46
Figura 12	Enchentes em Pernambuco e Alagoas, jun. de 2010.....	47
Figura 13	Áreas de deslizamento de terra em Teresópolis, RJ.....	48
Figura 14	Fases de um desastre.....	51
Figura 15	Dados usados numa avaliação de risco	52
Figura 16	Imagens do sensor TM LANDSAT-5 dos escorregamentos ocorridos em dez. de 1995 na Serra Geral, SC	53
Figura 17	Exemplo de Coleta de informação de superfície da terra por meio de sensoriamento remoto orbital.....	54
Figura 18	Localização das estações de rastreio e recepção de dados	56
Figura 19	Modelo conceitual de um sistema de informação geográfica	58
Figura 20	Arquitetura do SISMADEEN	61
Figura 21	Homepage do SISMADEEN	62
Figura 22	5º Encontro Geodesastres Sul, Santa Maria, RS, 2008	63
Figura 23	Geógrafo Ms Evandro Antonio Cavarsan, INPE, 2008.....	63
Figura 24	Lançamento do SISMADEEN v.1, INPE jul. 2008	64
Figura 25	Evandro (COMDEC) e parceiros da prefeitura decidem utilizar o SISMADEEN.....	64
Figura 26	Evandro (COMDEC), Lourenço Magnoni Junior (Etec) e parceiros visitam o INPE out. 2008	65
Figura 27	Eymar (INPE), Guido (Etec) fazem testes após a instalação do SISMADEEN Nov. 2008	65

Figura 28 Evandro (COMDEC), Lourenço (Etec) recebem apoio da Casa Militar do Estado de São Paulo fev. 2009	66
Figura 29 Inauguração do CIADEN dez. 2009	67
Figura 30 Encontro com representantes das 39 prefeituras da REDEC – I 7 abr. de 2010	68
Figura 31 Visita dos alunos da Faculdade de Araraquara e docente da Universidad Nacional de La Matanza, Província Buenos Aires (2011)	70
Figura 32 Visita dos alunos de SENAR de Gália (2011)	70
Figura 33 Capacitação dos alunos pelo projeto Defesa Civil na escola, DF	74
Figura 34 Elaboração do MAPA, com levantamento do estudo das áreas de risco da escola, DF	76
Figura 35 Solenidade de Formatura do projeto Defesa civil na escola, DF	77
Figura 36 Visita dos alunos da Creche e Berçário Santa Maria Goretti, Cabrália Paulista (2011)	80
Figura 37 Visita dos alunos do Centro de Educação e Integração de Cabrália Paulista (2011)	81
Figura 38 Visita dos alunos da EMEF Profª Lina Bosi Canova, Lençóis Paulista (2011)	82

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 GEOGRAFIA E SUA HISTÓRIA: BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO	15
2.1 A EVOLUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO ATRAVÉS DOS TEMPOS	17
2.2 O ENSINO DE GEOGRAFIA E A LEITURA E INTERPRETAÇÃO DO MUNDO	21
2.3 AS MUDANÇAS DO ENSINO DE GEOGRAFIA: CASO DO ENSINO MEDIO DA ETEC “ASTOR DE MATTOS CARVALHO”	23
3 GEOGRAFIA E A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA	26
3.1 O HOMEM COMO SER HISTÓRICO.....	26
3.2 A EDUCAÇÃO COMO INSTRUMENTO SÓCIO-CRÍTICO	27
3.3 GEOGRAFIA E PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: AFINIDADES EDUCACIONAIS E TRANSFORMADORAS	29
4 O PROJETO CIADEN.....	32
4.1 ATUAÇÃO DOS FENÔMENOS ATMOSFÉRICOS.....	32
4.1.1 O USO DE IMAGENS DE SATÉLITES PARA PREVISÃO DO TEMPO	35
4.1.1.1 SATÉLITES METEOROLÓGICOS	35
4.1.1.2 SATÉLITES DE ÓRBITA GEOESTACIONÁRIA	36
4.1.1.3 SATÉLITES DE ÓRBITA POLAR.....	36
4.1.2 COMO INTERPRETAR UMA IMAGEM DE SATÉLITE.....	36
4.2 GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA SOCIAL.....	36
4.2.1 HISTÓRIA	37
4.2.2 O QUE SÃO DESASTRES NATURAIS?.....	40
4.2.2.1 TIPOLOGIA E CARACTERÍSTICAS DOS DESASTRES NATURAIS.....	41
4.2.2.2 DESASTRES NATURAIS NO MUNDO	42
4.2.2.3 DESASTRES NATURAIS NO BRASIL.....	44
4.2.2.4 DESASTRES NATURAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	48
4.2.2.5 PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS	49
4.2.2.5.1 PERIGO	50
4.2.2.5.2 RISCO	50
4.2.2.5.3 TIPOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS	50
4.2.2.6 GESTÃO DE RISCOS.....	50
4.2.2.6.1 AVALIAÇÃO DE RISCO	51

4.2.2.6.2 PERCEPÇÃO DE RISCO.....	52
4.2.2.6.3 O USO DE GEOTECNOLOGIAS NA GESTÃO DE RISCO	52
4.2.3 SENSORIAMENTO REMOTO	54
4.2.4 SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL - GPS.....	56
4.2.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA - SIG	58
4.3 O CIADEN E SUA ORIGEM.....	60
4.3.1 INPE.....	60
4.3.1.1 SISMADEN.....	60
4.3.2 HISTÓRIA DA CRIAÇÃO DO 3º CIADEN	63
4.4 O CIADEN E A PARCERIA ETEC “ASTOR DE MATTOS CARVALHO”	65
4.4.1 INAUGURAÇÃO DO CIADEN.....	67
4.4.2 O PROJETO DE INTEGRAÇÃO PEDAGÓGICO-TÉCNICO- CIENTÍFICA CIADEN.....	68
4.5 O CIADEN COMO PROPOSTA DE PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA CICLO I DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	71
4.6 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PELO PRISMA DO CIADEN	78
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFÊRENCIAS.....	85
GLOSSÁRIO.....	91
APENDICE A - QUESTIONÁRIO	95
ANEXO A – ÁREAS DE ATUAÇÃO DO INPE	105
ANEXO B – PROTOCOLO DE INTENÇÕES	110
ANEXO C – DEFESA CIVIL	112

1 Introdução

O presente trabalho de pesquisa visa analisar e compreender o ensino de geografia dentro da ótica da Pedagogia histórico-crítica, tendo como objeto de análise o Centro Integrado de Alertas de Desastres Naturais (CIADEN) para os alunos do Ciclo I do Ensino Fundamental, instalado na Etec “Astor de Mattos Carvalho”, em Cabrália Paulista-SP.

A sociedade contemporânea na sua totalidade apresenta problemas, conflitos e contradições no plano da realidade e no plano histórico que precisam ser elucidados e estruturados para a superação e ruptura da sua prática.

Este projeto de pesquisa procura aprofundar o entendimento, o conhecimento do ensino de geografia para o ciclo I do ensino fundamental com uma atitude polêmica e crítica, analisando as adversidades climáticas e o uso de novas tecnologias, na construção do conhecimento científico e para a transformação da realidade atual.

É importante ressaltar que para a superação da maneira de pensar precedente, concreta existente ou do senso comum será necessário captar detalhes, analisar suas várias formas e rastrear a sua conexão, num processo de investigação.

Aprofundando o entendimento da pesquisa como crítica, sendo que é importante entender que o fundamental não é a crítica pela crítica, o conhecimento pelo conhecimento, mas a crítica e o conhecimento crítico para uma prática que altere e transforme a realidade anterior no plano do conhecimento e no plano histórico-social.

A condição pós-moderna põe à educação escolar problemas e desafios muito concretos, de modo que a pedagogia e a didática não podem ficar à margem dessas questões devido, pelo menos, às suas implicações com a produção de conhecimento e constituição do conhecimento escolar. (LIBÂNEO, 2002, p.163)

Assim, o ponto de partida será o desastres naturais pelo Centro Integrado de Acidentes e Desastres Naturais (CIADEN) para entender o momento histórico da revolução técnico-científico-informacional, que segundo Santos (1986) vão assumindo um papel fundamental na globalização e internacionalização da economia e ao mesmo tempo em que conectam pessoas e mercados em todo o

mundo, também ampliam as desigualdades entre povos e territórios. E nesta fase de desenvolvimento tecnológico e científico, a Geografia se tornou uma importante ciência para o entendimento de como se produzem e reproduzem as relações humanas e as relações da sociedade e natureza. Bem como as interações que ocorrem no espaço virtual (ciberespaço), entre pessoas de outros lugares, sem a necessidade do deslocamento físico, e como os meios de comunicação em massa exercem um papel social muito importante.

E segundo LIBÂNEO (2002) a virtualidade provoca uma divisão entre realidade e imagem, entre o real e a representação técnica do real. A notícia vira espetáculo, as coisas viram signos, Os meios de comunicação passam a exercer domínio sobre as representações, os discursos, o imaginário das pessoas. Quem domina as mídias acaba por dominar as cabeças, as emoções, os sentimentos, as decisões das pessoas, como pode ser sentido por cada um de nós na televisão, nas campanhas políticas na propaganda. A opinião pública acaba sendo fortemente modelada pela mídia.

E a mídia mostra constantemente terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, ciclones e furacões, bem como, deslizamentos, inundações no Brasil e no Mundo.

Demonstrando que muitas vezes os fenômenos naturais surpreendem até mesmo as nações bem preparadas para enfrentá-los, com expressivos danos e perdas de caráter social, econômico e ambiental,

Precisamos compreender que os desastres naturais estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, independente destas residirem ou não em áreas de risco.

Os investimentos em segurança e defesa civil devem ser intensificados e a população deve receber mais informações e instruções acerca dos riscos que correm, permitindo a reivindicação da elaboração e execução de políticas públicas para a prevenção dos desastres naturais.

Assim, a presente pesquisa esta estruturada da seguinte forma:

No primeiro capítulo apresentamos o objeto de estudo da geografia e os diferentes momentos históricos, a evolução do espaço geográfico e as transformações ocorridas na humanidade. Aplicamos um questionário para elucidar como a geografia escolar foi trabalhada no ciclo I e II do Ensino Fundamental e no Ensino Médio dos alunos da Etec “Astor de Mattos Carvalho”.

No segundo capítulo discutiremos sobre a educação e a Pedagogia histórico-crítica, que faz as ligações entre o conteúdo escolar e a dimensão social, trabalhando as grandes questões que desafiam a sociedade, para que sejam resolvidos não só pela escola, mas também sejam enfrentados coletivamente.

O terceiro capítulo abordará a conceituação e classificação dos desastres naturais. O panorama geral da ocorrência de desastres naturais no Mundo e no Brasil. E são apresentados os principais fenômenos geoambientais relacionados aos desastres naturais, seus mecanismos e as medidas de prevenção.

E também a origem do Centro Integrado de Desastres Naturais (CIADEN) e sua parceria com a Etec “Astor de Mattos Carvalho”, bem como a proposta pedagógica para o Ciclo I do Ensino Fundamental e a Educação Ambiental.

E qual é o sentido dessa proposta pedagógica? É a promoção do homem. E o que isto significa?

Significa tornar o homem cada vez mais capaz de conhecer os elementos de sua situação para intervir nela transformando-a no sentido de uma ampliação da liberdade, da comunicação e colaboração entre os homens. Trata-se, pois, de uma tarefa que deve ser realizada. Isto nos permite perceber a função da valoração e dos valores na vida humana. Os valores indicam as expectativas, as aspirações que caracterizam o homem em seu esforço de transcender-se a si mesmo e à sua situação histórica; como tal, marcam aquilo que deve ser em contraposição àquilo que é. A valoração é o próprio esforço do homem em transformar que é naquilo que deve ser. Essa distância entre o que é e o que deve ser constitui o próprio espaço vital da existência humana; com efeito, a coincidência total entre o ser e o dever ser, bem como a impossibilidade total dessa coincidência seriam igualmente fatais para o homem. (SAVIANI, 1996, p. 40)

Abordaremos na Educação Ambiental a sistematização da definição emancipatória que se compromete com a transformação da ordem social vigente e da relação do homem com o seu meio, criando condições ótimas para o desenvolvimento das liberdades e possibilidades humanas e não humanas pelas novas gerações. E assim, imprimir nos homens novos valores, pensamentos e ações que estimulem uma vida solidária e coletiva.

2 Geografia e sua História: breves considerações sobre a evolução do pensamento geográfico

A origem da Geografia data de tempos remotos. Desde a Antiguidade muitos pensadores elaboraram estudos considerados geográficos – embora o conhecimento fosse disperso e desarticulado, vinculado à Filosofia, à Matemática e às Ciências da Natureza.

Na Grécia Antiga, Heródoto, Eratóstenes e Estrabão, entre outros, analisaram a dinâmica dos fenômenos naturais, elaboraram descrições de paisagens e estudaram a relação homem-natureza. Mesmo sob o jugo do Império Romano, os gregos continuaram seus estudos geográficos. Nas obras de Cláudio Ptolomeu, como a se intitula *Geografia*, encontramos, por exemplo, importantes registros geográficos, cartográficos e astronômicos.

No século XVIII diversos filósofos contribuíram para o desenvolvimento da Geografia, com destaque para Immanuel Kant, um dos primeiros a se preocupar com a sistematização do conhecimento geográfico. Kant influenciou fortemente seus compatriotas fundadores da Geografia como ciência: Alexander Von Humboldt e Karl Ritter. Em meados do século XIX os dois cientistas alemães gradativamente sistematizaram o arcabouço teórico-metodológico da Geografia que se transformou em disciplina acadêmica, passando a ser pesquisada e ensinada nas universidades. Humboldt foi um importante explorador, fez viagens pela América e em *Cosmos*, sua obra maior, sintetizou anos de estudos geográficos.

No final do século XIX, outro importante pesquisador alemão – Friedrich Ratzel – definiu a Geografia como ciência humana, embora na prática a tenha tratado como ciência natural. Considerou a influência que as condições naturais exercem sobre a humanidade como objeto de estudo da disciplina. Seus discípulos radicalizaram suas idéias, dando origem ao “determinismo geográfico”. Ratzel também foi um dos principais formuladores da geopolítica. A relação entre Estado e espaço é central em sua obra mais importante – Antropogeografia. Segundo sua tese, a partir do momento em que uma sociedade se organiza para defender um território, transforma-se em Estado.

No início do século XX, o geógrafo francês Paul Vidal de La Blache passou a criticar o método puramente descritivo e a defender que a Geografia se preocupasse com a relação homem-meio, posicionando os seres humanos como agentes que

sofrem influência da natureza, mas que também agem sobre ela, transformando-a. Assim, era inaugurada, em contraposição ao “determinismo geográfico”, uma corrente teórica conhecida como “possibilismo geográfico”, ambas posteriormente rotuladas como “Geografia Tradicional”. Contudo, a geografia lablachiana, embora tenha avançado em relação à visão naturalista de Ratzel, não rompeu totalmente com ela; a disciplina continuava sendo uma ciência dos lugares e não dos homens.

Dessa maneira, até meados do século XX a grande maioria dos geógrafos se limitava a descrever as características físicas, humanas e econômicas das diversas formações socioespaciais, procurando estabelecer comparações e diferenciações entre elas. Nesse período desenvolveu-se a Geografia Regional, fortemente influenciada pela escola francesa, e o conceito de região ganhou importância na análise geográfica.

O processo de mudança do objeto de estudo da disciplina teve seu divisor de águas na década de 1970, quando a Geografia passou por uma efervescente renovação em suas bases teórico-metodológicas. Esse processo teve como um dos pioneiros o geógrafo francês Yves Lacoste, que em 1976 publicou *A Geografia: isso serve em primeiro lugar, para fazer a guerra*. Essa obra balançou as estruturas da Geografia Tradicional ao denunciá-la como instrumento ideológico a serviço de interesses políticos e econômicos dominantes. Mas, ao mesmo tempo, indicou caminhos para a renovação crítica da disciplina. Lacoste denunciou a existência da “Geografia dos Estados-Maiores” – a serviço do Estado e do capital, ou seja, a geopolítica – e da “Geografia dos Professores” – ensinada nas salas de aulas e materializada nos livros didáticos e apostilas. Segundo Lacoste, a “Geografia dos Professores” cumpria a função de mascarar o papel da geopolítica e seus vínculos com os interesses dominantes. No Brasil, um dos pioneiros nesse processo de renovação foi o geógrafo Milton Santos, com a obra *Por uma Geografia Nova*.

Enquanto a renovação na França e no Brasil teve forte influência do marxismo, nos Estados Unidos a contraposição à corrente tradicional foi a Geografia Quantitativa ou Pragmática. Esse vertente da renovação condenava o atraso tecnológico da Geografia Tradicional e passou a utilizar sistemas matemáticos e computacionais na interpretação do espaço geográfico. Essa corrente tecnicista e utilitarista, que mascarava os conflitos e as contradições sociais denunciados pelos geógrafos críticos, era uma perspectiva conservadora.

Atualmente, depois de mais de três décadas de renovação e com o avanço da globalização, consolida-se a certeza de que a Geografia é um conhecimento fundamental para a compreensão do mundo contemporâneo e de seus problemas – a produção e o consumo, a questão ambiental, o caos urbano, as crises financeiras...

2.1 A evolução do espaço geográfico através dos tempos

O espaço geográfico sob o ponto de vista histórico pode ser dividido em meio natural, meio técnico e meio tecnocientífico e informacional. E corresponde a uma etapa da evolução técnica pela qual passou a humanidade.

Segundo Santos (1996), os conceitos são:

Meio natural

É o sistema da biosfera, conjunto de elementos naturais como os climas, o relevo, os solos e as formações vegetais e as combinações entre eles denominam-se de ecossistemas.

A humanidade precisou da natureza para obter os seus meios de subsistência, com a caça, a pesca e a coleta.

Meio técnico

É tão antiga como a humanidade, que utilizam instrumentos para produzir outros. Exemplos: a machadinha de pedra lascada para fabricar utensílios, a agricultura (cultivo do trigo e da cevada), domesticação dos animais, represas de rios, construção de estrada, moinho de vento e roda d'água entre outros. É a chamada Revolução Agrícola. O homem nessa época já vivia em comunidade, fixados em determinados lugares. Conseguia trocar conhecimentos entrando em contato com outros grupos, também já conseguia planejar a sua sobrevivência.

Os centros industriais da Europa tinham a sua estrutura comercial baseadas em 75% de importações de alimentos e matérias-primas e 85% em exportações de produtos fabricados. Surgindo o imperialismo, as colônias consumiam produtos têxteis e metalúrgicos e exportavam produtos agrícolas tropicais, abrindo as portas para a formação da economia-mundo, na era industrial.

O meio natural é formado pelo sistema da biosfera, e o meio técnico é formado pelas concentrações industriais, campos agrícolas, cidades e

infraestruturas de circulação distribuídas de forma desigual, formando pólos econômicos mundiais.

Com o surgimento do motor a combustão, nasceu a indústria automobilística e as rodovias que permitiram a difusão para locais mais distantes, com a formação de densas redes intermodais de circulação, constituídas por hidrovias, ferrovias, rodovias e aerovias, acelerando o acúmulo de riquezas.

A economia mundial continuou organizada no complexo de tecnologias baseada no petróleo, na eletricidade, na eletrônica e na indústria química, de 1945 a 1970.

Meio tecnocientífico e informacional

A partir da década de 1970, um novo ciclo de inovações surge, tendo como núcleo a informática, sendo conhecido como revolução tecnocientífica e informacional, no entrelaçamento das indústrias de computadores e *softwares* com as de telecomunicações, com avanços nas técnicas de armazenamento e processamento de informações.

A química fina abre caminho para a criação de novos medicamentos, bem como o uso de biotecnologias na medicina e na agricultura. Ocorre a intensificação da robótica com a automação industrial.

As telecomunicações são potencializadas pelas redes digitais, cabos de fibra óptica e satélites de comunicações. Bem como os novos bens de consumo: computadores pessoais, telefones celulares, produtos de multimídia. Além de transmitirem um volume e numa velocidade incrível, diferentes tipos de mídia (sons e imagens, texto) dos sistemas anteriores como rádio, televisão e telefone.

A revolução tecnocientífica e informacional inova na forma de produzir para atender nichos de mercado, que são mais exigentes e buscam contínuo aperfeiçoamento das mercadorias, com maior capacidade de armazenamento e baixo consumo de energia. Sendo considerado um modelo pós-fordismo, com produção em larga escala realizadas em fábricas localizadas em países com mão-de-obra barata e os seus diversos componentes fabricados em diversos países, com intensa automação industrial.

As corporações transnacionais adquiriram a capacidade de administrar unidades separadas geograficamente em tempo real devido aos meios virtuais, bem como os mercados financeiros, transferindo capitais de um lado para o outro do

planeta. O consumidor consegue comprar pela internet pesquisando preços e produtos.

O ciberespaço é a integração das redes de informação numa nova dimensão, com a possibilidade de selecionar as informações, no momento e no local desejado, de forma a agir sobre ele, sem a necessidade do deslocamento físico. Assim o espaço geográfico passa a conter então um espaço virtual ou ciberespaço.

Neste espaço virtual não existem as paisagens, nem o espaço físico, somente uma rede de computadores e de telecomunicações para a comunicação de qualquer parte do planeta.

O primeiro satélite artificial foi lançado em 1957 pela ex-URSS. Já são mais de 4 mil satélites lançados com as mais diferentes funções: espionagem, previsão meteorológica, monitoramento ambiental, pesquisa de recursos naturais, navegação aérea e marítima, telefonia móvel, transmissão de TV, entre outros.

A comunicação em massa (rádios, imprensa, emissoras de televisão, internet) tem um volume muito grande de notícias e uma difusão muito rápida, porém sua informação não é neutra, e sim manipulada pelos interesses de países, empresas, partidos políticos, movimentos sociais.

As suas principais agências de notícias estão sediadas nos países desenvolvidos e dificilmente estão comprometidas com o interesse público, voltando-se para o cidadão e sim estão voltadas para os consumidores, pois existe a união das três esferas do universo do jornalismo: a cultura de massa, a comunicação e a informação.

A internet é uma rede mundial de computadores, criada na década de 1960 como um sistema de defesa, ligado ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos. As informações eram armazenadas nos computadores das diversas bases militares norte-americanas, para preservar contra um ataque inimigo e no controle de mísseis nucleares.

Nos anos seguintes, esse sistema foi aplicado a importantes centros de pesquisas e universidades e somente na década de 1990 foi aberto ao público em geral. Em 2009, mais de 1,5 bilhão de pessoas estavam conectadas a rede.

A internet dá a impressão de democratização da informação, porém percebemos que “navegar” envolve custos, pois requer provedor de acesso, linha telefônica, computador pessoal, *softwares* e outros equipamentos. São utilizados como canal de organização popular, divulgação científica e educacional, defesa

ambiental e “contrainformação”. Diversos sites da internet têm sido utilizados por comunidades, partidos políticos, grupos guerrilheiros, organizações não governamentais e órgãos de imprensa eletrônica de todos os matizes ideológicos.

A internet, ainda, vem sendo utilizada como canal para a atuação de redes criminosas comandadas pela máfia, pelo narcotráfico e por grupos terroristas, que a utilizam para articular ações em diversos países do mundo, além de divulgar mensagens de cunho racista e xenofóbico.

Mudanças tecnológicas ao longo do tempo			
Período	Comunicação	Energia	Meios
Pré-agrícola	-Linguagem oral e Pictórica	-Fogo	-Instrumentos primitivos
Agrícola	-Escrita -Imprensa	-Tração animal	-Charrua (arado grande, de ferro)
Industrial	-Telegrafo -Telefone -Fonógrafo -Rádio -Cinema	-Maquina a vapor -Eletricidade	-Máquinas avançadas -Estrada de ferro -Veículos motorizados
Atual	-Televisão -Satélite -Computador -Sistemas multimídia	-Fissão atômica -Baterias elétricas -Laser	-Transporte supersônico e interplanetário -Materiais sintéticos -Robótica -Microeletrônica -Biotecnologia

Figura 1 – Mudanças tecnológicas ao longo do tempo

Fonte: GROS, B. M. Em: SANTOS, Milton. A natureza do espaço. São Paulo: Hucitec, 1996, p.140.
In: LUCCI, E. A. **Território e sociedade no mundo globalizado**: geografia: ensino médio. São Paulo: Saraiva, 2010. p.15)

2.2 O ensino de Geografia e a leitura e interpretação do mundo

A Geografia é a ciência que estuda a organização do espaço pelo homem, ou seja, o seu objeto de estudo é o espaço e as ações antrópicas nele impressas, suas relações dentro paisagens físico-climabotânicas que emolduram a superfície terrestre e as relações sociais presentes nos diversos conjuntos culturais onde o homem é seu protagonista.

O espaço analisado de forma dialética pode desvendar as relações sociais, sendo assim, a Geografia, em sua essência, é uma ciência social.

E numa sociedade de classes, como a que estamos imersos, tanto o processo de produção, quanto a distribuição dos bens produzidos estão condicionados às formas como se travam as relações entre as classes sociais.

O espaço foi descoberto pelo capital, como instrumento de acumulação de poder. E as relações sociais são baseadas nas relações entre classes, composta de empresários e trabalhadores, apresentando conflitos e contradições.

No modo de produção capitalista, os meios de produção são a força de trabalho operário, que produz a mercadoria e a classe dominante se apropria dessa classe operária para a acumulação do capital.

O espaço capitalista é um “espaço de relações”, relações intra e inter-capitais e entre capital e trabalho.

A lei da acumulação capitalista é um arranjo econômico desigual, sendo que a causa das desigualdades espaciais é a mesma das desigualdades sociais, ou seja, a exploração do trabalho pelo capital.

E para a construção de uma teoria do espaço temos que perceber que existem três facetas de uma mesma realidade, ou seja, a formação espacial, a formação econômico-social e o modo de produção.

O conceito de formação espacial passa pelos conceitos de formação econômico-social e de modo de produção e, mais ainda, pela forma como se articulam estes dois.

A formação econômico-social define-se como “uma totalidade social concreta”, ao passo que o modo de produção, define-se como “uma totalidade abstrata”, não se podendo separar os dois conceitos.

A formação espacial é um “espaço produzido”, oriundo da formação econômico-social, que por sua vez possui três estruturas ou instâncias: uma infraestrutura (a instância econômica) e duas superestruturas (a instância jurídico-política e a instância ideológica). Estas “três” instâncias permitem a formação de uma única totalidade social.

A instância econômica confunde-se com o meio de produção, primeiramente, como objeto do trabalho, temos a “primeira natureza”; em segundo lugar, como meio de trabalho (o arranjo produzido no espaço pela acumulação), temos a “segunda natureza” ou “espaço produzido”.

A instância jurídico-política está voltada para as necessidades específicas do modo de produção capitalista, um modo mercantil por excelência.

A instância ideológica contém as instituições pelas quais os valores circulam e são assimilados, como a família, a escola, os centros culturais, a Igreja, os asilos, os cárceres.

É no interior desses “espaços sociais” que os valores se tornam concretos. Espaços específicos, cada qual é uma síntese do todo, prescrevendo, segundo a ideologia dominante, as noções de mundo e hierarquia. (MOREIRA, 1982, p.57)

A sociedade humana moderna está produzindo intensas modificações no espaço geográfico, transformando tudo muito rapidamente. E com os avanços nas tecnologias de comunicações e transportes, passamos para um espaço global da sociedade humana, com suas desigualdades e diversidades.

E o que acontece em lugares distantes acaba afetando de uma forma ou de outra a todos no planeta, quer tenhamos ou não consciência disto. Dessa forma, é necessário desenvolvermos nossa criticidade e reflexão com relação a nossa sociedade, buscando elementos, desvendando os mecanismos enraizados e encobertos ao longo dos anos.

Essa compreensão só é possível dentro do arsenal de conhecimentos que a Ciência Geográfica nos oferece com ferramenta imprescindível de análise social e suas relações com o espaço. (MOREIRA, 1982)

2.3 As mudanças do ensino de Geografia: caso do Ensino Médio da Etec “Astor de Mattos Carvalho”

Visando o aprofundamento do conhecimento do ensino de Geografia nas series iniciais e do ensino médio dos atuais alunos da Etec “Astor de Mattos Carvalho”, no município de Cabréia Paulista, aplicamos uma pesquisa quantitativa e qualitativa sobre os seguintes assuntos:

- O que é Geografia?
- Quais as semelhanças e as diferenças do ensino de Geografia de 1º a 4º séries e 5º a 8º séries do ensino fundamental? E no ensino médio?
- Quais disciplinas conseguem ter interdisciplinaridades com Geografia?
- A sociedade moderna é chamada por alguns de “sociedade da informação”? Você concorda ou discorda? Justifique.

E chegamos às seguintes conclusões da pesquisa:

Mais de 68% dos alunos afirmaram que a Geografia ensinada da 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental foi a geografia tradicional baseada somente na obtenção da linguagem cartográfica por meio de situações nas quais os alunos têm de colorir mapas, copiarem mapas, escrever os nomes de rios ou cidades, memorizar as informações neles representadas. Não foi citado o ensino da Geografia critica nestas séries.

De 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental temos mais de 62% do ensino de geografia tradicional e percentagens de ensino de Geografia critica, variando de: 14%, 24%, 5% respectivamente para 1º Ensino Médio (EM), 2º EM, 3º EM – turma B.

Para o 1º ao 3º Ano do Ensino Médio a percentagem de alunos que tiveram o ensino de Geografia critica foram de: 100% e 89% respectivamente para o 3º EM – turma A e 3º EM – turma B. Vale ressaltar que na turma B tivemos 11% dos alunos que não responderam a questão.

Analisando de forma qualitativa a pesquisa percebemos que os professores do Ensino Fundamental não tiveram a preocupação em ajudar os alunos a compreender a sua realidade, descobrindo-se como elemento de mudança, como ser histórico, ou seja, como indivíduo capaz de criar e transformar a realidade, em comunhão com seus semelhantes. Poderiam dar instrumentos às crianças para

analisarem a sua realidade iniciando-as na experiência da reflexão e da ação em grupo.

O ensino de Geografia para crianças constitui um poderoso instrumento para o desenvolvimento geral do pensamento, do método de investigação científica e pela ciência natural, pois a criança busca em todas as partes o homem, a atividade humana, as lutas contra os obstáculos, e a imaginação constitui uma excelente ajuda para o raciocínio científico, desenvolvendo nas crianças o interesse pelos grandes fenômenos da natureza, como explica KROPOTKIN (1976).

No Ensino Médio fica evidente na pesquisa o quanto os alunos perceberam a diferença entre o ensino de Geografia tradicional (Ensino Fundamental) da Geografia crítica expressando da seguinte forma:

“[...] no ensino médio é o estudo que engloba vários aspectos sociais que contribuem para a transformação do homem. Para que vejamos o mundo de outra forma”.

“[...] no ensino médio é entender o porquê de cada coisa, como a sociedade trabalha hoje”.

“[...] no ensino médio aprendi a criticar, obtive muitas informações e com elas aprendi a pensar e a chegar a conclusões”.

A geografia serve para:

“[...] a compreensão do mundo, na atualidade”.

“[...] estudar as mudanças no espaço geográfico”.

“[...] estudar o espaço geográfico e o espaço social”.

“[...] estudar o homem e suas interações”.

“[...] saber interpretar os problemas da vida”.

“[...] estudar as mudanças no espaço geográfico”.

“[...] ter pensamento crítico”.

“[...] ser o caminho para uma vida melhor, para mudanças das coisas no futuro”.

“[...] para evitar alienação do homem”.

“[...] melhorar a qualidade de vida”.

“[...] a nossa formação como ser humano”.

“[...] praticamente tudo que você questiona, quer saber o porquê”.

“[...] entender de forma diferente e mais clara o mundo”.

“[...] ajudar a entender a evolução de um povo”.

“[...] abrir a mente da sociedade para o que acontece com o mundo”.

Assim podemos compreender que o ensino de Geografia tem buscado praticas pedagógicas que permitem apresentar aos alunos os diferentes aspectos de um mesmo fenômeno em diferentes momentos da escolaridade, de modo que os alunos possam construir compreensões novas e mais complexas a seu respeito.

Normalmente o aluno espera que o professor o auxilie nos estudos, amplie os seus horizontes intelectuais, evidencie alternativas, esclareça dúvidas, que, enfim, o coloque em contato vivo com a cultura de seu tempo num clima de amizade centrado em finalidades compartilhadas. (VALE, 1994)

Pesquisamos também a interdisciplinaridade da Geografia com as outras disciplinas do currículo escolar no Ensino Médio e os alunos conseguiram correlacionar com as seguintes disciplinas: História, Ciências biológicas, Sociologia, Filosofia, Matemática, Física, Inglês, Química, Português, totalizando nove disciplinas.

Segundo Kaercher (2003), a utilidade da Geografia é para uma leitura mais dinâmica e interessante do mundo e o quanto ela está presente no nosso cotidiano. E o quanto se relaciona com as outras disciplinas. É também é um pretexto para fazermos um diálogo efetivo e afetivo com os nossos alunos. O mais importante é que tenhamos a paixão pelo conhecimento, o gosto pela curiosidade, senão não desenvolveremos nos alunos tais atitudes. Tal paixão é necessária, até para que vençamos a ojeriza que os alunos têm pela escola e pelas disciplinas escolares.

Na questão nº 04, sobre o mercado de trabalho, os alunos responderam que a geografia é necessária para a localização de estradas, cidades, bairros e ruas; saber interpretar um mapa e gráficos; no uso do GPS, rastreabilidade de automóveis e caminhões; no estudo do solo pela a agricultura e na construção civil; na previsão do tempo; na prevenção de acidentes naturais como terremotos; ter pensamento crítico; no uso da internet e nos meios de comunicação; com cultura para um agente de turismo até um médico; na economia de mercado; sobre o crescimento da população.

3 Geografia e a Pedagogia histórico-crítica

A Pedagogia histórico-crítica é a proposta do autor Dermeval Saviani em buscar no pensamento crítico dialético a compreensão histórica da sociedade e da educação.

Inspirado em Marx, em Gramsci, em Snyders na denúncia da falsa democratização no pensamento liberal e na crítica ao capitalismo, formulou uma prática educativa tendo como pano de fundo uma concepção histórica de sociedade e como guia o conceito de “modo de produção”.

O professor progressista parte da realidade escolar com os seus diferentes agentes sociais, ultrapassando as barreiras encontradas no processo de ensino aprendizagem para dar acesso às camadas populares, que tem na escola a única possibilidade de elevação do seu patamar cultural.

A Pedagogia histórico-crítica parte da prática social inicial, passa pela problematização dos principais problemas, busca a instrumentalização através das ações didático-pedagógicas, para que ocorra a catarse, ou seja, a expressão elaborada da nova forma de entender a prática social e assim culminar na prática social final com uma nova proposta de ação a partir do conteúdo aprendido.

Assim, a realidade social é o ponto de partida e de chegada da Pedagogia histórico-crítica, porém saímos de uma heterogeneidade real (desigualdade) para retornar a uma homogeneidade possível (igualdade), utilizando uma educação sistematizada, sem estarmos entusiasmados de maneira ingênua ou paralisados num pessimismo igualmente ingênuo.

3.1 O homem como ser histórico

Os homens agem sobre a natureza diferentemente dos outros animais, ajustando-a segundo suas necessidades, sendo a sua marca distintiva. É através do trabalho que o homem vai construindo o mundo histórico, vai construindo o mundo da cultura, o mundo humano.

No início o homem agia sobre a natureza de forma coletiva, ou seja, apropriavam-se dos meios de produção necessários a sua existência, sendo chamado de “modo de produção comunal” ou de uso comum.

Com apropriação da terra de forma privada surge a classe dos proprietários que colocam para trabalhar os não proprietários. Constituindo a base do modo de produção antigo ou escravista, na qual os escravos trabalham para produzir a sua existência e a dos seus senhores.

Este mesmo modelo prevalece também no modo de produção medieval ou feudal até que na época moderna com o acúmulo de recursos através das atividades mercantis, os meios de produção passam a assumir a forma de capital, incluindo não apenas a terra, mas os mais variados instrumentos de trabalho.

Surge o modo de produção capitalista ou moderna ou burguesa deslocando o eixo do processo produtivo, do campo para a cidade, da agricultura para a indústria.

E para compreendermos a sociedade moderna devemos nos basear nos sistemas socioeconômicos, no subdesenvolvimento e na sociedade de consumo.

Chegamos ao estágio atual em que a humanidade se encontra, com o discurso ideológico da globalização, disfarçando a riqueza de poucos e detrimento da pobreza e miséria de milhões que perdem o direito de sobreviver neste sistema capitalista.

O estudo da evolução das tecnologias no passado tem a missão de procurar situar a criança no seu tempo histórico para a formação do seu senso crítico e compreensão do presente.

E à medida que as crianças começam a conhecer os assuntos, os fatos, as circunstâncias que os antecedem, começam a demonstrar mais interesse, a debater, a ter mais experiências.

3.2 A educação como instrumento sócio-crítico

O papel do professor no processo de ensino-aprendizagem é de vital importância na escolha de conteúdos escolares que tenham finalidade social e estejam de forma contextualizada nas áreas do conhecimento humano reunindo as dimensões, segundo GASPARIN (2003), conceituais, científicas, históricas, econômicas, ideológicas, políticas, culturais, educacionais.

Nesta forma de trabalho pedagógico é possível privilegiar as contradições, a dialética, possibilitando os questionamentos, evidenciando as incertezas dentro da dinâmica do mundo atual que desafia o papel da escola.

A reflexão do cotidiano não se reduz a compreensão da realidade pelo aluno, mas no grupo da qual faz parte, sendo analisados os fatos, ações e situações imediatas, históricas e contraditórias da sua prática social.

O professor realiza o planejamento de suas atividades pedagógicas sabendo de antemão todo caminho a ser percorrido pelo aluno, com uma visão de totalidade da realidade, o que ajuda a clarear para os alunos os pontos obscuros da sua visão caótica, devido ao senso comum e empírico da sua concepção de realidade.

As ligações entre o conteúdo escolar e a sua dimensão social, de forma sistemática, com relação à vida diária, da comunidade, das instituições sociais e políticas só vão acontecer por interferências do professor, que envolve o aluno na construção ativa de sua aprendizagem.

É na escola que devemos trabalhar as grandes questões que desafiam a sociedade, os principais problemas que precisam ser resolvidos não só pela escola, mas no âmbito da sociedade e que devem ser enfrentados coletivamente.

Devemos partir do pressuposto de que a aprendizagem se faz por aproximações sucessivas e o professor pode trabalhar uma primeira visão, desenvolver mesmo de forma simplificada os conceitos em questão e depois ir complementando, ampliando as dimensões dos conteúdos trabalhados.

O processo de mediação do professor, segundo Masetto (2000 apud GASPARINI, 2003), é a atitude e o comportamento de facilitador, provocador, contraditor, orientador, incentivador ou motivador da aprendizagem. Ajudando o aluno a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, debatê-las, com os colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem).

Segundo Masetto (2000 apud GASPARINI, 2003, p.113), o professor mediador pedagógico deve assumir algumas características:

- a) estar voltado para a aprendizagem do aluno, colocando-o como centro do processo;
- b) desenvolver ações conjuntas com os alunos em direção à aprendizagem;
- c) assumir uma postura de co-responsabilidade e parceria com os alunos;
- d) respeitar as faixas etárias dos alunos;
- e) ter domínio profundo de sua área de conhecimento;
- f) ter criatividade;
- g) possuir disponibilidade para o diálogo;

h) atuar como ser humano com subjetividade e individualidade próprias, respeitando as mesmas dimensões nos alunos;

i) cuidar da expressão e comunicação como instrumentos da aprendizagem

A ação do professor deve propiciar a autonomia de aprendizagem por parte do aluno, transformando em um aluno-cidadão em um cidadão mais autônomo, mais completo e integrado à sociedade. (GASPARINI, 2003)

3.3 Geografia e a Pedagogia histórico-crítica: afinidades educacionais e transformadoras

Para que possamos correlacionar Geografia e a Pedagogia histórico-crítica é preciso primeiramente entender os cinco passos: a prática social inicial; a problematização; a instrumentalização (pesquisa); a catarse (apropriação) e a prática social final.

O primeiro passo da Pedagogia histórico-crítica é partir da prática social, o aluno será desafiado, mobilizado e sensibilizado a dizer o que sabe e o que gostaria de saber sobre os conteúdos ou temas.

Quando o aluno opina e não é julgado pela sua contribuição, sente-se incluído no processo e melhora o seu desempenho na busca das soluções sobre os assuntos tratados em sala de aula.

Também quando aluno percebe que suas preocupações cotidianas são parecidas com a do professor estará mais motivado, aprofundando-se nos conteúdos escolares.

O segundo passo consiste na teorização, sendo chamado de problematização, com levantamentos, questionamentos procurando desvendar, explicar, descrever a realidade para a sua compreensão.

“Evidentemente, essa nova forma pedagógica de agir exige que se privilegiem a contradição, a dúvida, o questionamento; que se interroguem as certezas e as incertezas, despojando os conteúdos de sua forma naturalizada, pronta; imutável”. (GASPARINI, 2003, p.3)

Nesse momento são apresentadas e discutidas as razões pelas quais os alunos devem aprender o conteúdo proposto, não por si mesmo, mas em função das necessidades sociais.

O terceiro passo é a instrumentalização, ou seja, as ações didático-pedagógicas para aprendizagem, sendo uma relação tríade, caracterizada pelos

alunos, o professor e o conteúdo. E dependem das experiências, ideologias do professor, dos interesses e necessidades dos alunos, para que assimilem e recriem numa construção pessoal, tornando-o “seu” a aprendizagem.

O aluno não realiza este processo sozinho, mas auxiliado por perguntas-guia e explicações do professor, que exige uma série de desenvolvimento intelectual, de funções superiores como atenção voluntária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a diferenciação.

A aquisição dos conceitos científicos implica na reconstrução dos conceitos espontâneos numa transformação recíproca, pois os conceitos científicos fazem parte de um sistema, devendo ser adquiridos através de uma tomada de consciência da própria atividade mental e na internalização da essência do conceito.

“A escola, através de seu currículo, representa socialmente a dimensão científica do conhecimento, ou seja, os conceitos científicos. Eles expressam o conjunto de conhecimentos socialmente produzidos e historicamente acumulados, dotados de universalidade e objetividade que permitem sua transmissão e reapropriação; e foram também estruturados com métodos, teorias e linguagem próprias, que visam compreender e, possivelmente, orientar a natureza e as atividades humanas”. (GASPARINI, 2003, p.120)

O quarto passo, também chamado de catarse, é a expressão da nova forma de entender a prática social, tendo como operação fundamental a síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático, marcando sua nova posição em relação ao conteúdo e a sua forma de construção social.

Significa a conclusão, o resumo do conteúdo aprendido e a manifestação do novo conceito adquirido, sendo considerado o ponto culminante do processo educativo.

“Assim, no início do processo pedagógico, o estudante pode considerar a realidade empírica da seguinte forma: tudo é natural, normal sempre foi assim, tem de ser assim, não há outra alternativa, nada pode ser feito, os homens sempre foram desse modo; são as condições e as estruturas sociais que não se modificam; Deus fez os homens assim: as coisas não vão mudar, ou, para se alterar dependem das autoridades, dos governos, das forças produtivas, da economia, da política, dos diretores, dos empresários, dos ricos; as instituições sociais – família, escola, sindicato, meios de comunicação social – é que tem maior responsabilidade; o conteúdo a ser estudado é esse mesmo, não importa tanto saber para que serve na vida do aluno”. (GASPARINI, 2003, p.129)

Nesta síntese o aluno vai perceber que não existe nada natural na sua realidade, tudo foi historicamente construído e que dependendo do seu posicionamento diante desta realidade para que tudo possa ser mudado, transformado, exigindo o seu compromisso, não só de ordem material, mas também mental ou intelectual, com ações cabíveis, exeqüíveis, pertinentes, aplicando nas várias situações sociais concretas.

O quinto passo visa o retorno à prática social para transformá-la devido a sua apropriação crítica da realidade, com conhecimento científico, político, intenções e compromissos sociais do aluno.

Os alunos e os professores se modificaram intelectual e qualitativamente em relação a suas concepções sobre o conteúdo que reconstruíram e como são agentes sociais tem a sua própria prática social que agora se alterou quantitativamente, tanto no nível pedagógico-escolar como no nível futuramente profissional e cidadão.

“Isto significa que, na nova forma de agir, o educando tem a intenção, a predisposição, o desejo de pôr em prática os novos conceitos aprendidos. Assume, em consequência, o compromisso de usar, em seu cotidiano, esses conceitos com base em suas características essenciais, concretas e não mais do ponto de vista do fenômeno cotidiano empírico próprio da Prática Social Inicial”. (GASPARINI, 2003, p.147)

Agora podemos concluir que existem muitas afinidades entre a Geografia crítica e a Pedagogia histórico-crítica, pois os objetivos da Geografia crítica escolar são: interpretar de forma crítica e com base científica o mundo em que vivemos; estimular os alunos a ler, discutir, discernir, refletir, opinar para desenvolver o senso crítico, a capacidade de racionar e de pesquisar, além de determinadas atitudes fundamentais para qualquer sociedade democrática, encontrar os seus próprios caminhos e opiniões; combater todas as formas de preconceitos, respeitar a natureza e principalmente os direitos dos outros. E como objetivo central do ensino da Geografia é contribuição para a formação de cidadãos e que o exercício da cidadania pressupõe uma visão crítica e bem fundamentada.

4 O projeto CIADEN

Para iniciarmos o estudo sobre o projeto do Centro Integrado de Acidentes e Desastres Naturais (CIADEN) precisamos entender sobre os fenômenos atmosféricos e suas denominações; sobre as imagens obtidas pelos satélites meteorológicos; qual a importância social do uso de geoprocessamento e dados de Sistema de Posicionamento Global (GPS) para identificar, monitorar, mapear e prevenir os desastres naturais e eventos extremos.

4.1 A atuação dos fenômenos atmosféricos

O clima do planeta e suas mudanças tem sido um dos assuntos mais debatidos na atualidade. A identificação dos fatores que influenciam a mudança e variabilidade climática manifestadas no superaquecimento global e aumento de frequência de eventos extremos tem se constituído num dos maiores desafios da ciência, bem como o estudo de suas conseqüências e medidas de prevenção. Mas precisamos definir e diferenciar o clima do tempo. Então:

Clima: é a sucessão habitual dos diferentes tipos de tempo em um determinado lugar, refere-se a processos atmosféricos de longa duração.

Tempo: é o estado das condições atmosféricas em um determinado lugar e momento, refere-se a processos atmosféricos de curta duração.

A Organização Mundial de Meteorologia (OMM) recomenda ser necessário no mínimo 30 anos de dados para estabelecer uma correta caracterização climática de uma área. Já o tempo pode mudar totalmente de um momento a outro.

Para melhor compreender os diferentes climas do planeta devemos apontar os elementos climáticos e os fatores geográficos do clima.

Os elementos são a temperatura, umidade e pressão atmosférica.

E os fatores geográficos são: latitude, continentalidade, vegetação, altitude, maritimidade e atividades humanas.

Estes elementos em suas diferentes manifestações (precipitação, vento, nebulosidade, ondas de frio e calor) variam espacial e temporalmente, em decorrência da influência dos fatores geográficos do clima. A circulação e a dinâmica atmosférica superpõem-se aos elementos e fatores climáticos e imprimem ao ar uma permanente movimentação.

A circulação geral da atmosfera é desencadeada pela desigual distribuição de energia sobre a superfície terrestre, iniciando-se pela movimentação da energia acumulada nos trópicos em direção aos pólos. Essa movimentação forma três células de circulação em cada hemisfério: tropical, temperada e polar.

Como exemplo, o ar que sobe na linha do equador (0°) resfria-se e torna-se pesado em altitude, descendo a 30° de latitude. Nessa faixa, o ar desloca-se na superfície tanto para norte quanto para sul. Ao retornar para o equador (norte), completa a célula de circulação tropical. Esse mesmo processo também ocorre nas latitudes temperadas (30° e 60°) e nas latitudes polares (60° e 90°), formando as células de circulação temperada e, polar respectivamente.

As faixas de altas e baixas pressões, decorrentes da divergência (saída) e convergência (encontro) do ar, são interrompidas, devido à diferença de aquecimento entre terras e águas, formando centros de baixas e altas pressões, sobre os continentes e oceanos. Como as terras aquecem e resfriam mais rapidamente que as águas, os centros de pressão alternam suas posições em função das estações do ano.

Este modelo, em escala local, explica a brisa marinha e terrestre.

Durante o dia a costa aquece mais rapidamente que o mar. O ar sobe na costa, formando uma baixa pressão e desce sobre o mar dando origem a uma alta pressão. O ar que se acumula sobre o mar se desloca para o continente dando origem a brisa marinha.

À noite as águas mantêm-se mais aquecidas do que o continente. O ar sobe sobre o mar e desce sobre a superfície terrestre. Da alta pressão que se forma sobre a terra mais fria ocorre divergência do ar, ou seja, o ar sai do continente para o oceano originando a brisa terrestre.

Porém é na circulação secundária que ocorrem as principais irregularidades, perturbações atmosféricas que se deslocam, das quais algumas têm origem nas latitudes elevadas, enquanto outras se originam nos trópicos. As principais correntes da circulação atmosférica da América do sul são:

- Massa Tropical Atlântica (Ta)
- Massa Tropical Continental (Tc)
- Massa Polar Atlântica (Pa)
- Massa Equatorial Continental (Ec), oriunda da Amazônia Ocidental

Dentre os sistemas meteorológicos que afetam o continente Sul-Americano e que provocam desastres naturais são:

- Sistemas Frontais
- Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM)
- Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)
- Fenômenos El Niño e La Niña
- Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

O fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) é caracterizado através do aumento da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) do Oceano Pacífico Equatorial e pelo enfraquecimento dos ventos alísios

E o fenômeno La Niña é caracterizada pela diminuição da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) através do resfriamento das águas do Oceano Pacífico Equatorial. Os ventos alísios se fortalecem.

Outra forma de quantificar o ENOS é o Índice de Oscilação Sul (IOS), o qual expressa a diferença da pressão ao nível médio do mar entre o Pacífico Central (Taiti, na Polinésia Francesa) e Oeste (Darwin, norte da Austrália). Quando este índice é positivo caracteriza-se La Niña e quando negativo El Niño.

Os impactos sobre o Brasil mostram que em anos de El Niño (índice negativo) as precipitações na região sul tendem a valores acima da média climatológica entre os meses de novembro e fevereiro. E em anos de La Niña (índice positivo) as precipitações tendem a ser abaixo da média entre os meses de junho a dezembro.

E nos anos de El Niño (índice negativo) as precipitações na região do nordeste não são afetadas de forma muito significativa, mas no Centro-norte tendem a seca de variadas intensidades entre os meses de fevereiro a maio. E em anos de La Niña (índice positivo) as precipitações tendem a ser acima da média.

A chuva é a precipitação de gotas de água superior a 0,5 cm. É normalmente expressa em termos da espessura da camada d'água que se formaria sobre uma superfície horizontal, plana e impermeável, com 1 m² de área. A unidade adotada é o milímetro, conforme:

$$1 \text{ litro/m}^2 = 1 \text{ dcm}^3/100 \text{ dcm}^3 = 0,1 \text{ cm} = 1 \text{ mm}$$

Isto significa que uma precipitação de 50 mm equivale a queda de 50 litros de água por metro quadrado de terreno.

Os instrumentos de leitura direta usados para quantificar a precipitação são chamados de pluviômetros, cuja boca deve estar a 1,5 m do solo. E pluviógrafos aos instrumentos capazes de determinar a intensidade e duração da chuva.

As chuvas são classificadas de acordo com a sua formação em:

- chuva de origem térmica
- chuva de origem orográfica ou de relevo
- chuva de origem frontal

Os ventos são a parte horizontal do movimento das parcelas de ar e a sua direção é expressa em termos do azimuth, isto é, do ângulo que o vetor velocidade do vento forma com o norte geográfico local (0°), medido no mesmo sentido do movimento dos ponteiros do relógio analógico. Assim, o vento que vem de leste tem direção de 90° , aquele que procede do sul tem direção de 180° .

A velocidade do vento é normalmente expressa em metros por segundo (m/s), em quilômetros por hora (km/h) ou em nós (kt – *knot*). Um nó corresponde a uma milha náutica (1852 m) por hora.

$$1\text{kt} = 0,514 \text{ m/s} \quad 1\text{m/s} = 1,944 \text{ kt}$$

A velocidade do vento à superfície varia bastante com o tempo e se caracteriza por intensas oscilações, cuja rapidez e amplitude estão relacionadas com o estado de agitação do ar, que constitui a turbulência. Chama-se rajada uma variação brusca na velocidade do vento.

A escala anemométrica Internacional de Beaufort registra ventos de até 117 km/h, com a adoção de simbologia e descrição dos efeitos em terra. Ventos acima de 117 km/h são considerados com intensidade de furacão.

4.1.1 O uso de imagens de Satélite para a Previsão do Tempo

4.1.1.1 Satélites meteorológicos

É um tipo de satélite artificial que é primariamente usado para monitorar o tempo e o clima da Terra. Eles podem monitorar além das nuvens e suas formações, as luzes da cidade, queimadas, efeitos da poluição, aurora, tempestades de raios e poeira, superfícies cobertas por neve e gelo, os limites das correntes oceânicas.

Podem ser chamados de geoestacionários (órbita geoestacionária) quando estiverem síncronos com a Terra (parados em relação a ela) ou de órbita polar quando eles orbitarem em um plano quase perpendicular ao equador.

4.1.1.2 Satélites de órbita geoestacionária

Fica permanentemente imaginando sobre a linha do equador e apresenta um período de rotação que coincidente com a rotação da Terra. A altura da órbita é de aproximadamente 36.000 km. Os satélites GOES, que são geoestacionários, disponibilizam imagens do globo terrestre a cada 3 horas e de fragmentos específicos do continente a cada 30 minutos.

4.1.1.3 Satélites de órbita polar

Passam pelos pólos ou perto deles a uma altura de 850 km, girando numa órbita que fica sempre no mesmo plano, enquanto que a terra gira numa razão de 15° a cada 30 minutos. O intervalo de tempo que o satélite demora a imaginar a mesma região do globo é de 12 horas. Os satélites NOAA (National Oceanic and Atmosphere Administration), dos Estados Unidos são os mais conhecidos.

4.1.2 Como interpretar uma imagem de satélite?

Tomando como exemplo as imagens do satélite GOES que possui sensores distribuídos em 5 faixas de comprimento de onda, que são chamados de canais possuindo uma faixa visível, três faixas infravermelhas e uma faixa de vapor d'água.

Os dados obtidos pelo canal visível são baseados na luz solar que é refletida pela superfície da terra e pelas nuvens, ou seja, somente durante o dia quando a superfície está iluminada.

O canal infravermelho obtém os seus dados pela radiação emitida pela superfície terrestre e pelas nuvens, dependendo somente da sua temperatura. Está disponível tanto durante o dia quanto a noite.

Quanto ao canal de vapor d'água os seus dados são obtidos pelo vapor d'água e as nuvens existentes na atmosfera que absorvem a radiação térmica do Sol que chega a eles e voltam a emitir essa radiação para o espaço. E as imagens são apresentadas de forma semelhante ao negativo de uma fotografia. Quanto mais frio estiver o vapor ou nuvem, menos deve emitir e, portanto deveria aparecer mais escuro, mas aparece mais brilhante.

4.2 Geoprocessamento como ferramenta social

A partir da década de 70 aumentou significativamente os impactos por desastres naturais na região Sul do Brasil e nos países do MERCOSUL, resultando

em grandes prejuízos sócio-econômicos, bem como um elevado número de vítimas fatais. Acredita-se que este aumento está relacionado com as alterações do clima por decorrência das mudanças globais.

As utilizações das geotecnologias representadas pelas imagens de satélite, softwares de geoprocessamento e dados de GPS são importantes ferramentas que auxiliam de forma decisiva a identificação, monitoramento e mapeamento de desastres naturais e eventos extremos.

E assim, muitos desses danos causados por estes fenômenos naturais poderiam ser prevenidos, reduzidos ou minimizados, se a população e os tomadores de decisão, os formadores de políticas e os formadores de opinião tivessem a correta noção do que são estes eventos e colaborassem com a ação das autoridades, dos órgãos de defesa civil. Deveríamos amenizar os impactos causados pelos desastres naturais com a ação de medidas preventivas, lembrando que a intervenção do homem mal planejadas podem intensificar e/ou agravar o mesmo.

4.2.1 História

Os desastres naturais têm gerado duros impactos na sociedade desde a formação dos primeiros agrupamentos humanos até as cidades modernas. Já que o homem passa de nômade a construção de suas habitações em terras produtivas sobre as planícies dos grandes rios, no litoral e nas encostas vulcânicas, mesmo diante do perigo iminente.

Como exemplo, podemos citar a cidade de Çatalhöyük (7.000 a.C.), construída próxima ao vulcão Hasan Dag, situado na região central da Turquia. As cidades localizadas nas margens dos rios Tigre e Eufrates, na Mesopotâmia, assim como do rio Nilo, no Egito.

Com o passar dos séculos e as cidades formaram densos povoados urbanos, principalmente a partir da Idade Média e conseqüentemente os danos provocados pelos desastres passam a atingir proporções catastróficas, conforme a tabela a seguir:

ANO	PAÍS	DESASTRE	Nº VÍTIMAS
1332	China	Inundação	7 milhões
1362	Alemanha	Inundação	100.000
1692	Jamaica	Terremoto	milhares
1755	Portugal	Terremoto que atingiu 8,6 graus na escala Richter	30.000
1815	Indonésia	Vulcão Tambora	56.000
2004	Indonésia, Índia e Sri Lanka	Tsunami	170.000

Tabela 1: Exemplos de grandes desastres naturais ocorridos no mundo.

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22



Figura 2: Exemplo de grandes desastres naturais ocorridos no mundo

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22



Figura 3 - Destruição provocada pelo tsunami de 2004, em Sumatra, Indonésia

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22

As pesquisas nas últimas décadas têm demonstrado que houve um aumento de precipitações nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, com precipitações intensas, concentradas e mal distribuídas, geradas por instabilidades severas, que também são originados por fenômenos altamente destrutivos, como os vendavais, tornados e granizos.

Mas é importante saber que os fenômenos naturais extremos fazem parte da geodinâmica terrestre e são imprescindíveis para a existência humana, pois são responsáveis pela formação do relevo, manutenção de ecossistemas, abastecimento das fontes hídricas.



Figura 4 - Tempestade severa ocorrida em fev. de 2002, próximo a Joinville (SC)

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22

4.2.2 O que são desastres naturais?

São o resultado do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excede a capacidade dos afetados em conviver com o impacto.

Podemos classificar os desastres, quanto à origem, em naturais e humanos, tendo como referencial o fenômeno que desencadeia o processo. Assim, simplificando, temos:

Classificação dos desastres quanto à origem
Naturais: são aqueles disparados pela intervenção direta de um fenômeno natural de grande intensidade. Exemplo: fortes chuvas – inundação e escorregamento, fortes ventos – vendaval, tornado e furacão
Humanos: são aqueles disparados pelas ações ou omissões humanas. Exemplo: acidentes de trânsito, incêndios industriais, contaminação de rios, rompimento de barragens

Figura 5 – Classificação dos desastres quanto à origem

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22



Figura 6 - Inundação provocada pelo rompimento de mineradora em Minas Gerais, que inundou as cidades de Muriaé e Miral em janeiro de 2007

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22

4.2.2.1 Tipologia e características dos desastres naturais

A primeira classificação, quanto a tipologia, é baseada no evento geofísico que desencadeou o desastre natural, geodinâmica externa (meteorológicos e hidrológicos) e interna (geológicos) da Terra.

Categoria	Tipos de desastres
Meteorológicos	Furações, ciclones e tufões Vendaval, Granizos, Tornados Nevascas, Geadas Ondas de frio, ondas de calor
Hidrológicos	Inundações Seca/Estiagem Incêndios Florestal
Geológicos	Terremotos, Vulcanismo Tsunami, Escorregamentos Subsidências ou adensamento

Figura 7 – Classificação dos desastres naturais quanto à tipologia

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22

A segunda classificação é com objetivo de diferenciar os desastres com relação as suas características comportamentais, baseadas: na frequência, duração, extensão, velocidade, dispersão, comportamento.

Ou seja, os tornados e furações se assemelham em relação à frequência e ao comportamento, pois são relativamente raros e aleatórios, o que dificulta a previsibilidade. Mas em termos de extensão, os danos dos tornados são extremamente concentrados e intensos, restritos a largura e comprimento do rastro, que não medem mais de centenas de metros e dezenas de quilômetros, respectivamente.

No caso de furações, seu raio de destruição, apesar de menor intensidade, atinge centenas de quilômetros e bem mais difuso do que os tornados. E quanto à velocidade os tornados deslocam-se mais rápido do que os furacões.

4.2.2.2 Desastres Naturais no mundo

De acordo com os dados de desastres do banco global *Emergency Events Database* (EM-DAT), no período 1900-2006, o continente que apresentou o maior número de registros foi o asiático, com 3.699 registros; seguido pelo americano, com 2.416 registros.

Os tipos de desastres que mais ocorreram foram às inundações (35%), as tempestades (31%), que é a soma dos eventos associados a furações, tornados e vendavais. Portanto, aproximadamente 66% dos desastres naturais ocorridos no mundo, estão vinculados às instabilidades atmosféricas severas.

Com uma incidência de 70% nos países em desenvolvimento, devido ao adensamento populacional em áreas de risco, a falta de planejamento urbano, os baixos investimentos na saúde e educação, com elevado número de vítimas fatais, cerca de 95% do total de mortes.

Em 2007, teve recordes de desastres naturais, com o desaparecimento de 2,61 milhões de quilômetros quadrados de superfície gelada no Ártico.

Persistentes secas na Austrália, Ásia, África, Sul da Europa e Estados, causando graves carências de água e ondas de incêndios gigantes.

Inundações atingiram alguns países da Europa como Grã-Bretanha, assim como o oeste da África e da Ásia. A capital da Indonésia, Jacarta, sofreu com chuvas torrenciais deixando 420.000 desabrigados.

Em 2008, as catástrofes naturais deixaram 220 mil mortos, foi “um dos mais devastadores” desde 1900.

Uma série de ciclones tropicais e o terremoto que abalou o sudoeste da China foram particularmente devastadores em termos de vidas humanas e de perdas financeiras.

Seis furações se abateram sobre os Estados Unidos e o mais poderoso deles, foi o Ike.

O ciclone deixa mais de 77 mil mortos em Mianmar (Antiga Birmânia), deixando cerca de 56 mil desaparecidos, provocados pela gigantesca onda que se formou.

Em 2009, no mundo os desastres naturais mataram 10,4 mil pessoas e afetaram 112,7 milhões e US\$ 34,9 bilhões de prejuízo.

A Austrália sofreu a pior onda de calor em 100 anos, as temperaturas chegaram a mais de 45°C e o fogo atingiu 80 cidades, destruindo 455 mil hectares e deixando 173 mortos.

As queimadas causadas pelo tempo seco destruíram imóveis na Califórnia, Grécia e Espanha.

O tufão Ida arrasou El Salvador e também assustaram os moradores de Rio Grande do Sul e novamente Santa Catarina.

Em agosto os ventos chegaram a 120 km/h em Taiwan, deixando mais de 700 mortos, 19 feridos e 29 desaparecidos.

Em abril na Itália, um terremoto de 6,3 graus vitimou 299 pessoas e desabrigou 60 mil habitantes e em setembro e outubro na Indonésia ocorreu também terremoto de 7,6 graus na escala Richter com 1.100 mortos e 2.400 feridos.

Em 2010, no dia 12 de Janeiro um terremoto de magnitude 7 teve seu epicentro próximo da capital Porto Príncipe, no Haiti, deixando 200 mil mortos e cerca de 1 milhão de desabrigados.



Figura 8 – Palácio do governo desabou durante tremores e destroços pegam fogo em Porto Príncipe, capital do Haiti

Fonte: www.canoinhas.net (2010)

Na Ilha da Madeira em Portugal ocorreram enchentes e deslizamentos de terra matando 40 pessoas em fevereiro.

O maior terremoto registrado no ano, com magnitude 8,8, atingiu a região central do Chile, deixando ao menos 497 mortos e afetando 2 milhões de pessoas. A força do tremor, cujo epicentro foi no Oceano Pacífico provocou um tsunami que atingiu a Ilha de Robinson Crusoe, próximo a Valparaíso e diversas regiões da costa.

Na região de Gyegu, Tibete, na China mais de 2 mil pessoas morreram e centenas ficaram feridas em um terremoto de 6,9 graus na escala Richter.

O pior caos aéreo da história da aviação foi causado pelas cinzas expelidas a uma altura de até 11 mil metros pelo vulcão na Islândia, paralisaram o tráfego aéreo de quase toda Europa, provocando o cancelamento de 20 mil vôos ao redor do globo e 5 milhões de passageiros tiveram que esperar.

Em 2011, no mês de março um terremoto de 9 graus na escala Richter ocorreu numa profundidade de 24 km gerando um tsunami que atingiu três províncias do nordeste do Japão, sendo elas: Iwate, Fukushima e Miyagi. Calcula-se que 14.616 é o número de mortos e 11.111 o número de desaparecidos, 200 mil pessoas tiveram que sair de casa, 130 mil imóveis foram danificados e 18 mil casas foram destruídas, gerando 25 milhões de toneladas de escombros.



Figura 9 – Destruição provocada por tsunami de 2011, no Japão

Fonte: www.terra.com.br (2011)

4.2.2.3 Desastres Naturais no Brasil

Conforme os dados do EM-DAT, no período 1900-2006, ocorreram 150 registros de desastres, com a incidência de 84%, após a década de 70, sendo contabilizadas 8.183 vítimas fatais.

Os tipos mais frequentes foram às inundações (59%), seguidas pelos escorregamentos (14%), estando associados às instabilidades atmosféricas severas, súbitas e violentas, responsáveis pela alta mortalidade e destruição, não havendo tempo das pessoas procurarem abrigos ou salvarem parte dos seus bens.

Em 2008, moradores dos estados de SP, RJ, PR e SC se assustaram com um terremoto de 5,2 graus na escala Richter que ocorreu a 270 km do litoral de São Paulo.

As enchentes em Santa Catarina ocorreram depois do período de grandes chuvas o mês de novembro, afetando em torno de 60 cidades e mais de 1,5 milhões de pessoas no estado. Morreram 135 pessoas, 2 estão desaparecidas, 9.390 habitantes foram forçados a sair de suas casas para que não houvessem mais vítimas e 5.617 desabrigados. O nível de água no Vale do Itajaí chegou a subir 11,52 m acima do nível normal. Os terrenos receberam chuva equivalente a mil litros de água por m².



Figura 10 – Enchentes no Vale do Itajaí em Santa Catarina Nov 2008

Fonte: dgi.inpe.br/usr/eusisser-6/palestras/Eymar_DasastresNaturais_EncontroSER_INPE-8-2010.pdf

Em 2009, o Brasil foi o sexto país a enfrentar o maior número de desastres naturais, 181 pessoas morreram por causa de chuvas, deslizamentos e enchentes. Em maio no Piauí, chuvas romperam uma barragem e deixaram 7 vítimas, 41 municípios e 91.634 desabrigados e desalojados. E no Maranhão, 119 municípios foram atingidos com 12 mortos, 112.233 desalojados e 52.657 desabrigados.

Em novembro 680 mil pessoas foram afetadas por chuvas no Espírito Santo.

Em Santa Catarina, três tornados, que chegaram a 200 km/h, atingiram diferentes cidades do interior do estado.

No fim do ano a região Norte sofreu com secas não vistas há mais de 100 anos, partes do Amazonas chegaram a quase sequeidão completa.

Neste período o litoral da região Sudeste também sofreu com ondas de calor às vésperas do início do inverno.

Em 2010, no dia 1º de janeiro em Angra dos Reis, estado do RJ ocorreram 2 deslizamentos, deixando 53 mortos. No primeiro local, no morro Carioca, muitas das vítimas estavam em construção irregulares. No segundo local, na Enseada do Bananal, na Ilha Grande, uma pousada e algumas casas foram soterradas em uma área de preservação ambiental, com a maior parte do morro coberta por vegetação nativa.



Figura 11 – Deslizamentos no Morro Carioca e na Enseada do Bananal no município de Angra dos Reis, RJ, Reveillon 2009-2010

Fonte: dgi.inpe.br/usr/eusisser-6/palestras/Eymar_DasastresNaturais_EncontroSER_INPE-8-2010.pdf

Em São Luiz do Paraitinga em São Paulo, as chuvas destruíram casas e construções históricas e dos 10 mil moradores da cidade, cerca de 5 mil ficaram desalojados.

No município de Agudo no RS uma ponte caiu sobre o Rio Jacuí, na rodovia ERS-287 que liga Restinga Seca e Agudo, morrendo 5 pessoas.

A capital paulista foi atingida por chuvas durante 47 dias seguidos e em toda a grande São Paulo 47 pessoas morreram, 2.724 pessoas ficaram desabrigadas e 6.135 desalojadas de 1º de dezembro a 31 de março.

Em Abril, um forte temporal matou 66 pessoas no Rio de Janeiro (Capital) e causou dezenas de deslizamentos e alagamentos. A ponte Rio-Niterói foi interditada, a Lagoa Rodrigo de Freitas transbordou e centenas de cariocas ficaram mais de 12 horas no trânsito, esperando as águas baixarem. Em Niterói morreram 167 pessoas.

Em Março e Abril na Bahia, as chuvas causaram deslizamentos de terra e desabamentos, e 38 municípios decretaram situação de emergência. Mais de 7,7 mil pessoas foram desalojadas e 2,4 mil ficaram desabrigadas e 7 pessoas morreram.

Em maio a chuva deixou 58 cidades em situação de emergência em Santa Catarina, 76 municípios registraram prejuízos e mais de 250 mil pessoas foram afetadas pelas enxurradas e 9,7 mil tiveram que deixar suas casas. E mais de 4 mil casas foram danificadas.

Em junho as chuvas causaram mais de 57 mortes nos estados de Alagoas e Pernambuco, 157 mil pessoas estão desabrigadas ou desalojadas e 95 municípios relataram danos.

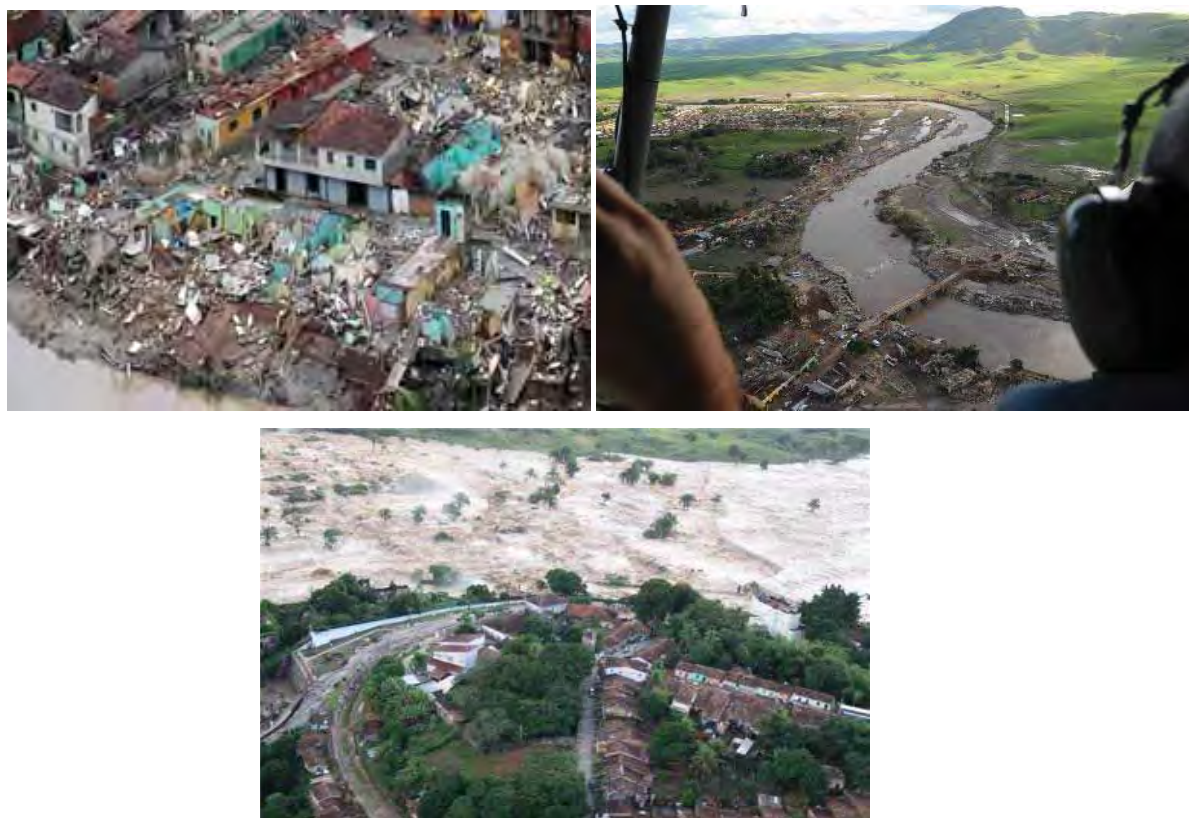


Figura 12 – Enchentes em Pernambuco e Alagoas em jun de 2010

Fonte: dgi.inpe.br/usr/eusisser-6/palestras/Eymar_DasastresNaturais_EncontroSER_INPE-8-2010.pdf

Em 2011, no mês de janeiro, as enchentes e deslizamentos de terra atingiram o estado do Rio de Janeiro, contabilizando 916 mortos, 345 desaparecidos e cerca de 30 mil desalojados. E as cidades mais afetadas foram Teresópolis, Nova Friburgo, Petrópolis, Sumidouro e São José do Vale do Rio Preto na região serrana do estado.



Figura 13 – Áreas de deslizamentos de terra em Teresópolis, RJ

Fonte: especiais.ig.com.br (2011)

4.2.2.4 Desastres Naturais e Mudanças climáticas

Conforme os dados do EM-DAT (2007), a média de desastres ocorridos na década de 70 foi de 90 eventos por ano, saltando para mais de 260 eventos na década de 90.

Dentre os principais fatores que favorecem o aumento dos desastres naturais em todo o mundo cita-se: o crescimento populacional, a segregação sócio-espacial (aumento das favelas e bolsões de pobreza), a acumulação de capital em áreas de risco (ocupação da zona costeira), o avanço das telecomunicações (registro e disseminação de informações) e as mudanças climáticas globais.

A princípio podemos pensar que são fatores que ocorrem nos países subdesenvolvidos como uma primeira conclusão falsa que deriva de uma visão parcial do problema, pois o subdesenvolvimento é um produto ou subproduto do

desenvolvimento, uma derivação inevitável da exploração econômica colonial ou neocolonial, que continua existindo nas regiões do planeta.

É importante salientar que nos países desenvolvidos os problemas ambientais são mais graves e complexos, devido à industrialização e a gigantesca concentração urbana. Podemos dizer que o conceito de desenvolvimento também é falso e não deve ser avaliado unicamente pela expansão da riqueza material, do crescimento econômico. E sim pelo os aspectos qualitativos dos grupos humanos e do equilíbrio do contorno natural, sendo tão difícil conseguir este desenvolvimento equilibrado, que o mundo, de forma geral, continua mais ou menos subdesenvolvido.

A comunidade científica tem dado grande ênfase às mudanças climáticas, como resultado do aquecimento global. O homem sabe de sua responsabilidade e que sua ação no uso irracional dos recursos levando a alterações climáticas profundas.

No Brasil os desastres naturais de origem atmosférica tendem a continuar aumentando, com destaque para as tempestades e os eventos de precipitações intensas sobre as regiões Sul e Sudeste. O agravamento da seca no nordeste e avanço sobre as regiões norte e centro-oeste.

Os ecossistemas costeiros e ribeirinhos em áreas sob influência das marés poderão ser profundamente alterados, com uma eventual elevação do nível do mar e também em decorrência da história de ocupação do território brasileiro, as regiões costeiras abrigam grande parte da população, centros urbano-industriais, portuários e turísticos que são potencialmente inundáveis.

4.2.2.5 Prevenção de Desastres Naturais

A redução do impacto dos desastres naturais dá-se através da adoção de medidas preventivas, ou seja, o desenvolvimento de políticas sustentáveis, planejamento, fortalecimento para construir capacidade de resistência a riscos e incorporar a preparação para emergências, resposta e programas de recuperação. Conduzindo campanhas para redução de risco de desastres com as escolas mais seguras, os hospitais mais seguros e as cidades mais seguras.

E para isto temos que entender a diferença entre perigo, risco e tipos de medidas preventivas.

4.2.2.5.1 Perigo

É um fenômeno físico ou um processo natural potencialmente prejudicial, que pode causar sérios danos sócio-econômicos às comunidades expostas (segundo a ONU).

Para exemplificar, uma tempestade severa (evento natural) produz fortes chuvas e ventos. Quando se desloca em direção a uma área urbana, densamente ocupada, torna-se um perigo, principalmente para as áreas consideradas de alto risco. Se continuar sua trajetória, quando atinge áreas não-ocupadas (campos e matas), a tempestade volta a ser considerada como um evento natural.

4.2.2.5.2 Risco

É a probabilidade de ocorrer conseqüências danosas ou perdas esperadas (mortos, feridos, edificações destruídas e danificadas), como resultado de interações entre um perigo natural e as condições de vulnerabilidade local.

O risco não pode ser eliminado, mas pode ser gerenciado a tal ponto que se torne aceitável.

4.2.2.5.3 Tipos de Medidas Preventivas

A redução do impacto dos desastres naturais dá-se através da adoção de medidas preventivas que podem ser classificadas em: estruturadas e não-estruturadas.

Estruturadas: são aquelas de cunho corretivo, como as obras de engenharia, são caras, paliativas, causam outros impactos ambientais e geram falsa sensação de segurança. Exemplo: construção de diques

Não-estruturadas: de caráter educativo e de planejamento. São de baixo custo, de fácil aplicação e permitem uma correta percepção do risco. Exemplos: mapeamentos, as análises de vulnerabilidade, os zoneamentos das áreas de risco e a educação ambiental.

4.2.2.6 Gestão de risco

É um processo de gerenciamento de decisões que envolvem a definição de necessidades, o reconhecimento das opções aceitáveis e a escolha de estratégias apropriadas.

É um processo social complexo que envolve ações de planejamento, intervenção e organização, que devem ser avaliadas e conduzidas de forma contínua e consistente em cada fase do desastre.

Toda ocorrência de desastres envolve basicamente três fases distintas: antes, durante e depois do desastre.

Fases de um desastre
Antes: corresponde ao monitoramento que antecede o desastre, sendo constituído pelas etapas de Prevenção e Preparação , cujas ações visam diminuir o risco e preparar a sociedade para o impacto.
Durante: corresponde ao desastre propriamente dito, sendo representado basicamente pelas ações de Resposta , como assistência as vítimas e reabilitação do cenário a curto prazo
Depois: correspondem as ações de Reconstrução de médio e longo prazo, visando o restabelecimento da “normalidade”

Figura 14 – Fases de um desastre

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22

No Brasil, os maiores investimentos têm sido realizados na fase de Resposta, principalmente na capacitação e estruturação das defesas civis e corpos de bombeiros. No entanto, poucas defesas civis tem realmente investido na etapa de Prevenção.

Pensar em desastres, não é quantificar razões e motivos, mas sim defender e preservar a vida, principalmente dos menos afortunados ou privados de oportunidades, pois as comunidades mais pobres são mais vulneráveis aos impactos de desastres de pequena e grande escala, tendo menor capacidade de prevenir e recuperar quando eles ocorrem.

4.2.2.6.1 Avaliação de risco

É a identificação e avaliação de um risco baseado no inventário dos perigos naturais, o estudo da vulnerabilidade e o mapeamento das áreas de risco.

Todos esses parâmetros podem ser cruzados facilmente em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) para a obtenção do mapa de risco final.

Cada parâmetro é formado por um conjunto de dados de fontes diversas que permitem identificar as características do ambiente e o contexto sócio-econômico em que podem ocorrer os desastres.

Dados usados numa avaliação de risco
Dados sobre o perigo: tipo, data, local de ocorrência, frequência, magnitude, etc;
Dados sobre o ambiente: geologia, geomorfologia, hidrologia, climatologia, uso da terra, etc;
Dados sobre a exposição local: infra-estrutura urbana, edificações, população, dados sócio-econômicos, agropecuários, etc.

Figura 15 – Dados usados numa avaliação de risco

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22

4.2.2.6.2 Percepção de risco

São as reações das pessoas que vivem em áreas de risco podem ser super ou subdimensionada em virtude da idade, sexo, ocupação, educação, renda, experiências passadas que condicionarão sua habilidade de entender e prever o risco em eventos futuros e aceitar as diretrizes estabelecidas numa gestão de risco.

Os motivos de permanência em áreas de risco são as incertezas associadas a ocorrência do fenômeno; a mudança do cenário de risco (“Mas isso nunca aconteceu”); falta de alternativa de moradia, trabalho e segurança; roleta russa (“Vale a pena arriscar”) e custo versus benefícios.

Assim, informar, conscientizar e discutir com a população é tão importante quanto investir num zoneamento de áreas de risco.

4.2.2.6.3 O uso de geotecnologias na gestão de risco

As geotecnologias possibilitam a coleta, armazenamento e análise de grande quantidade de dados, que devido a complexidade dos desastres naturais, seriam praticamente inviáveis de serem tratados utilizando métodos analógicos e/ou tradicionais.

As geotecnologias são representadas pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto (imagens de satélite) e o Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Na prevenção, os dados geoambientais são obtidos com o auxílio das imagens de satélite e GPS, e são transformados em planos de informações no SIG. Dependendo do software utilizado, são escolhidos modelos matemáticos que são aplicados nos cruzamentos das informações para a obtenção dos planos resultantes, como os mapas de perigo, vulnerabilidade e risco.

Na preparação, momentos antes do impacto, as geotecnologias são utilizadas na definição de rotas de evacuação, identificação de abrigos e centros de operações de emergência, criação e gerenciamento de sistemas de alerta e elaboração de modelos meteorológicos e hidrológicos utilizados na prevenção.



Figura 16 - Imagens do sensor TM LANDSAT-5 dos escorregamentos ocorridos em dezembro de 1995 na Serra Geral (SC)

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22

Nas ações de Resposta, no SIG um banco de dados associados a um mapa da área urbana, poderá fornecer informações completas sobre abrigos, hospitais, polícia, bombeiro, na busca e salvamento em áreas que foram devastadas, descaracterizadas dificultando a orientação e a localização de ruas e edifícios.

Na reconstrução, as geotecnologias são amplamente utilizadas no inventário, avaliação de danos, e na identificação de áreas seguras para a recolocação e reconstrução das comunidades afetadas.

Estas informações posteriormente serão inseridas em um banco de dados para serem utilizadas novamente na fase de Prevenção e Preparação.

4.2.3 Sensoriamento Remoto

Em maio de 1961, o Presidente John F. Kennedy anunciou como meta nacional pousar um astronauta norte americano na Lua e para isto foram criados os programas Mercury, Gemini e Apollo. Estes programas acabaram dando um grande impulso ao sensoriamento remoto, principalmente pelo fato de que durante os vôos foram tomadas uma série de fotografias coloridas sobre várias regiões do mundo demonstrando o valor da fotografia orbital para os estudos dos recursos naturais.

O termo sensoriamento se refere à obtenção de dados e o termo remoto é porque estes dados são captados remotamente, à distancia, sem que haja contato físico entre o sistema sensor e o objeto ou área sensoriada.

Assim a definição de sensoriamento remoto é a técnica de se adquirir informações sobre um alvo na superfície da Terra, por meio da captação da energia eletromagnética refletida ou emitida por ele e sem que haja contato físico entre este alvo e o sistema sensor que capta esta energia.

O programa LANDSAT da NASA em 23 de julho de 1972, nos Estados Unidos de 1972, nos Estados Unidos, lançou o primeiro satélite de sensoriamento remoto, o ERTS-1, mais tarde denominado de LANDSAT-1. Enviando imagens da Terra a cada 18 dias e permanece até os dias de hoje.

Na aquisição de informações por meio do sensoriamento remoto há duas fases importantes:

- A aquisição de dados, propriamente dita, que se refere aos processos de detecção e registro da informação;
- A utilização e análise dos dados, que compreende o tratamento e a extração de informação dos dados coletados.



Figura 17 - Exemplo de coleta de informação da superfície da terra por meio de sensoriamento remoto orbital e o papel da radiação eletromagnética neste processo.

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2009/06.03.14.25

Existem dois tipos de sensores:

Sensores passivos: são sensores que necessitam de uma fonte externa de energia, no caso o sol, para poder operar. Estes sensores operam na faixa do visível e infravermelho do espectro eletromagnético. Eles são úteis para analisar fenômenos tais como queimadas, ilhas de calor, inundação, rastros de tornado, avaliar danos causados por vendavais, furacões. Sofrem uma série de limitações para operarem em locais com grande cobertura de nuvens, tais como na Amazônia, nordeste do Brasil, sul da Patagônia, na Terra do Fogo, na Antártica e no Ártico.

Sensores Ativos: são sensores que tem uma fonte própria de energia, eles não dependem de uma fonte externa. Estes sensores operam na faixa das microondas do espectro eletromagnético. Eles são bastante úteis para analisar fenômenos tais como áreas inundadas ou alagadas, derrames de óleo na água do mar. Captam imagens durante o dia bem como a noite e em qualquer condição meteorológica.

Os sensores passivos e ativos são do tipo imageadores captando dados em diferentes faixas espectrais, na forma de uma imagem, composta por milhares de pontos ordenados em linhas e colunas. **Portanto, o correto é dizer, imagem de satélite e não fotografia de satélite.**

A resolução refere-se à habilidade que um sistema sensor possui para distinguir objetos na superfície da Terra, implicando em quatro aspectos:

- Resolução espacial: é o menor elemento ou superfície que pode ser distinguida por um sistema sensor.
- Resolução espectral: é o numero de bandas ou largura de bandas espectrais que um sensor pode discriminar.
- Resolução radiométrica: é a sensibilidade do sensor, ou seja, a sua capacidade para detectar variações na radiância espectral que recebe.
- Resolução temporal: é a frequência de cobertura de um sensor, ou seja, a periodicidade com que o sensor adquire imagens de uma mesma porção da superfície da Terra.

Originalmente as imagens de satélites são obtidas em preto e branco, mas para facilitar a interpretação visual dos dados de sensoriamento, são associadas cores aos tons de cinza, criando-se desta forma uma imagem de satélite colorida, resultante da associação de três cores básicas (azul, verde e vermelho).

Os dados de sensoriamento remoto podem ser coletados em três diferentes níveis:

- terrestre: os sensores estão a poucos metros da superfície de 50 cm a 30 metros de altura.
- aéreo: os sensores estão a bordo de aviões, em torno de 7 a 10 km de altitude.
- orbital: os sensores estão a bordo dos satélites e estações espaciais, localizados no espaço, entre 400 km e 36.000 km de altitude.

As estações terrenas de recepção de dados na America do sul estão sendo operada pelo INPE, em Cuiabá, no Brasil, a estação operada pela CONAE, em Faldas del Carmen, província de Córdoba, na Argentina e a estação operada pela CLIRSEN, em Cotopaxi, Equador.



Figura 18 - Localização das estações de rastreo e recepção de dados de satélites de sensoriamento remoto na America do Sul.

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2009/06.03.14.25

Estes dados de sensoriamento remoto, depois de captados pelas antenas em Cuiabá, são encaminhados para a Divisão de Geração de Imagens-DGI do INPE, localizada na cidade de Cachoeira Paulista, SP, que é responsável pela recepção, processamento e distribuição de imagens.

4.2.4 Sistema de Posicionamento Global – GPS

Um dos principais problemas para a navegação e localização de alvos de qualquer natureza é conhecimento da direção e distância a serem percorridos por alguém, para alcançar essas posições, identificá-las a partir de suas coordenadas ou obter dados descritivos sobre esse local.

Assim o homem utilizou-se de processos primitivos para a medição, direções e observações astronômicas. Com a chegada da bússola e outros equipamentos de medição de distâncias e de tempo houve um grande avanço.

E a partir da década de 1970, com o posicionamento via satélite começando a se tornar realidade, os Estados Unidos desenvolveu um Sistema de Posicionamento Global (GPS) com o objetivo de fornecer informações precisas de posicionamento, navegação e tempo, inicialmente para fins militares.

Existem outros sistemas no mundo, destacando-se o GLONASS de propriedade da Rússia e o GALILEO de propriedade da Comunidade Européia.

Todos estes sistemas são denominados de GNSS (Global Navigation Satellite System) e são constituídos de três segmentos:

- segmento espacial: formado pela constelação de 24 satélites colocados em órbita da Terra, transmite as informações necessárias para as determinações das posições dos alvos;
- segmento controle: consiste de estações de controle dos satélites para correção de suas órbitas
- segmento usuário: é o conjunto de receptores para receber os dados desses satélites.

A precisão das coordenadas obtidas a partir do sistema GPS varia em função do tipo de receptor empregado, além do local, do método e do período do dia em que foi realizada a observação.

Algumas condições impedem a utilização do GPS e são elas:

- loais fechados (túneis e minas)
- próximos de locais que possuam obstáculos que impeçam a recepção ou reflexão dos sinais transmitidos pelos satélites.
- sob cobertura florestal
- sob fortes tempestades

Exemplos de atividades realizadas com GPS utilizando-se receptores portáteis de navegação:

- Definição do acesso ao local do desastre
- Definição dos locais que sofreram com o desastre
- Definição de áreas alagadas devido a cheia de rios e outros cursos d'água

Outros benefícios que podem ser destacados:

- análise detalhadas dos problemas ambientais de uma região

- planejamento e monitoramento do transporte terrestre e marítimo de cargas perigosas ao meio ambiente
- melhoria na capacidade de prever inundações em áreas densamente ocupadas e próximas a cursos d'água.

4.2.5 Sistema de Informação Geográfica (SIG)

O homem sempre sentiu a necessidade de representar a Terra elaborando mapas sobre a argila, seda ou tipo de fibra. No final do século XVII, a exatidão dos mapas melhorou significativamente e no século XX a cartografia teve inovações com o uso de fotografias aéreas e dados de satélites para a elaboração dos mapas.

Surgindo o Sistema de Informação Geográfico (SIG) que permite descrever a localização, características e forma das feições e dos fenômenos sobre a superfície terrestre e tendo como principal função a sobreposição de informação, que permite realizar uma análise integrada dos dados.

É importante destacar que a ciência da informação geográfica ou também denominada de geoinformação, geoprocessamento ou geocomputação é uma área do conhecimento que estuda a aquisição, manipulação, processamento, análise, visualização e armazenamento de dados geográficos.

O sistema de informação geográfica referem-se exclusivamente aos softwares utilizados para coletar, visualizar, transformar, analisar e armazenar dados espacialmente referenciados ou dados georeferenciados.

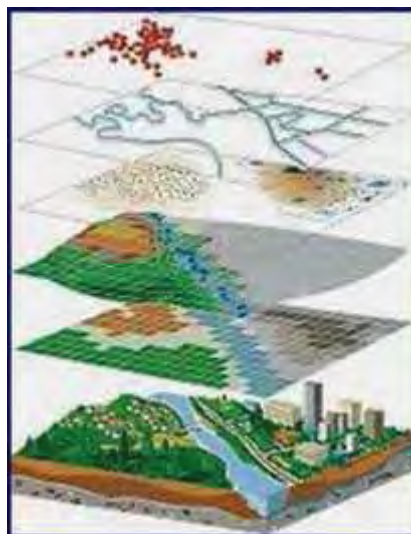


Figura 19 - Modelo conceitual de um sistema de informação geográfica onde podem ser vistas diversas camadas ou planos de informação.

Fonte: mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2009/05.18.18.24

A representação dos objetos dentro de um SIG deve levar em consideração três aspectos:

- localização: do objeto na superfície da Terra, dado por um sistema de coordenadas;
- atributos: ou características dos objetos: cor, pH, tipo de vegetação
- relações espaciais: entre os diferentes objetos tais como adjacência, proximidade e conectividade

Possuir basicamente as seguintes funções: entrada e verificação de dados, armazenamento de informação e gerenciamento do bando de dados, geração de saídas e apresentação de resultados, transformação de dados, e por último, interação com o usuário.

A análise de dados é o principal elemento que distingue o SIG dos sistemas de cartografia automáticos e programas de manipulação de dados espaciais. Podendo ser classificados em:

- análise espacial: integra e agrupa os dados numa nova superfície para análise
- análise estatística: são efetuadas descrições numéricas dos dados
- medições: incluem operações que podem ser realizadas em um ou mais planos de informação, tais como medida da distancia, cálculos de áreas, perímetros e volume.

A saída pode ser na forma de:

- visualização na tela
- mapas
- gráficos
- relatórios de texto ou tabelas
- estatísticas
- arquivos de dados
- dados de entrada em modelos

A aplicação do SIG para o estudo de desastres naturais é porque podemos utilizar na integração de estimadores sociais e biofísicos para a geração de mapas de perigo, vulnerabilidade e risco; no planejamento dos procedimentos de evacuação; monitoramento de desastres; implementação de sistemas de alerta; e, inventário e avaliação de danos.

4.3 O CIADEN e sua origem

4.3.1 INPE

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é um órgão vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, tem como missão produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre, e oferecer produtos e serviços singulares em benefício da sociedade brasileira.

Está há mais de 40 anos desenvolvendo atividades de pesquisa e desenvolvimento na área espacial, com estudos que vão desde o desflorestamento de nossas matas até as origens do Universo, o INPE é hoje uma referencia nacional em Sensoriamento Remoto, Meteorologia, Ciências Espaciais e Atmosféricas, Engenharia e Tecnologia Espacial e Ciência do Sistema Terrestre.

Como executor dos projetos do Programa Espacial Brasileiro, o INPE tem sido também um importante vetor de modernização da indústria, cujo desempenho vem proporcionando ao país lugar de destaque no cenário espacial internacional.

4.3.1.1 SISMADEM – Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais

É um sistema de geoprocessamento para controle, recuperação, armazenamento e processamento de informações hidrometeorológicas e ambientais associados ao risco de desastres naturais provocados por extremos meteorológicos e climáticos.

O sistema é baseado no conceito de serviços (SOA-Service Oriented Architecture), na qual um serviço é uma funcionalidade independente, sem estado, que aceita uma ou mais requisições e retorna um ou mais resultados. Além do serviço, existem módulos, que são processos independentes que exportam alguns serviços, mas também podem executar operações em resposta a um “timer”.

Os módulos e serviços usam uma Base de Dados Geográficos (PostGIS nesta versão) para troca de informações geográficas. Os dados da base são armazenados no formato padrão TerraLib e incluem os dados hidrometeorológicos, planos de risco e planos de informações adicionais necessários para a execução das análises e definição de alertas.

Modulo de Aquisição de Dados

Responsável pela aquisição de dados hidrometeorológicos, como radares meteorológicos, hidroestimadores, raios, PCD's ou previsões numéricas, disponibilizados por servidores remotos ou locais, buscando periodicamente arquivos em formatos padronizados. Caso sejam encontrados, os arquivos são baixados e incluídos na base de dados geográficos. Os servidores de dados e a localização destes nos servidores são configuráveis.

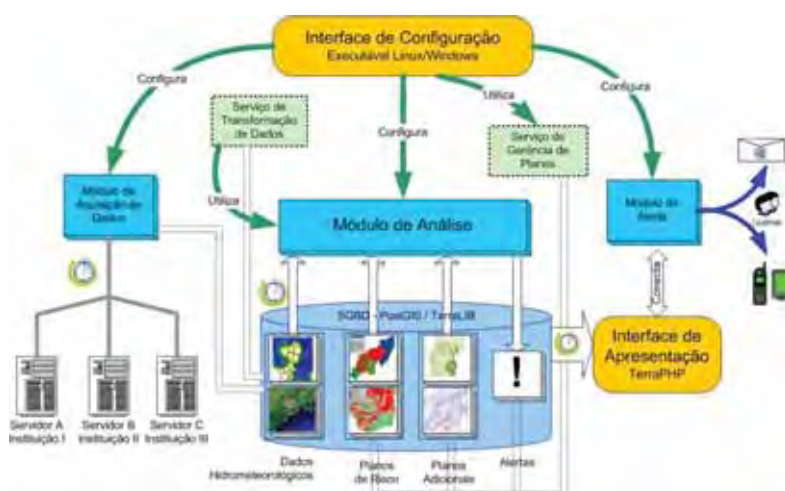


Figura 20 - Arquitetura do SISMADEN

Fonte: www.dpi.inpe.br/sismaden (2011)

Modulo de Análise

Responsável pelo cruzamento entre as informações hidrometeorológicas, planos de risco e planos adicionais para determinação da ocorrência de zonas de alerta. Para cada análise configurada que é afetada por dados novos o algoritmo de análise respectivo é executado. Caso novos alertas sejam gerados ou um alerta antigo tenha seu nível alterado na análise, os alertas são gravados na base de dados geográficos. As análises são configuráveis através da linguagem de programação em LUA.

Modulo de Alerta

Responsável pelo envio de alertas quando uma situação de risco é detectada pelo módulo de análise. O módulo consiste em uma aplicação web que está conectada ao banco de dados TerraLib. É capaz de apresentar as camadas associadas a análise, seus dados, histórico de alertas e metadados.

Modulo de Notificação

Responsável pelo envio de mensagens e relatórios contendo informações a respeito das alterações nos níveis de risco detectados pelo modulo de análise. Os usuários devem se cadastrar como observadores das análises para receberem os relatórios de alterações, enviados através de correio eletrônico.

Interfaces de Configuração

Responsável por permitir a configuração do sistema e a inclusão de novos planos de risco ou planos adicionais na base de dados geográficos pelo usuário. Estas configurações incluem como os dados são obtidos dos servidores externos, a definição das análises, e quais alertas serão enviados.

Serviços de Transformação de Dados

Executa transformações dos dados brutos coletados, permitindo, por exemplo, a atualização de dados de chuva acumulada e a transformação de informações pontuais usando interpoladores.

Serviços de Gerências de Planos

Executa serviços para manipulação de planos de informação na base de dados geográficos como a inclusão de novos planos e listagem de planos existentes.



Figura 21 – Homepage do SISMADEN

Fonte: www.dpi.inpe.br/sismaden (2011)

4.3.2 Historia da Criação do 3º CIADEN

No 5º Encontro: Geodesastres Sul, realizado nos dias 3 a 5 de junho de 2008, na cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul. O SISMADEEN é citado na palestra: “Caracterização das Feições de Movimento de Massa utilizando sensoriamento remoto”, proferida pelo Dr. Eymar S. Sampaio Lopes (INPE/DPI).



Figura 22 – 5º Encontro Geodesastres Sul, Santa Maria, RS, 2008

Fonte: http://www.dgi.inpe.br/usr/eusisser6/palestras/Eymar_DasastresNaturais_EncontroSER_INPE-8-2010.pdf

O geógrafo Ms. Evandro Antonio Cavarsan, Coordenador Chefe de Operações COMDEC (Coordenadoria Municipal de Defesa Civil) do município de Cabralia Paulista – SP participa do encontro como usuário de imagens de satélite de Sensoriamento Remoto.



Figura 23 – Geógrafo Ms. Evandro Antonio Cavarsan, INPE – 2008

Fonte: http://www.dgi.inpe.br/usr/eusisser6/palestras/Eymar_DasastresNaturais_EncontroSER_INPE-8-2010.pdf

Após demonstrar interesse no sistema foi convidado a participar do lançamento do SISMADEN, versão 1.0, no dia 11 de julho de 2008, no auditório Roger Honiat – LIT em São José dos Campos – SP.



Figura 24 – Carlos Afonso Nobre (INPE/IPCC-ONU), Eymar S.S. Lopes (INPE), Evandro A. Carvasan (COMDEC), Lourenço Magnoni Junior (Etec) no lançamento do SISMADEN v.1, INPE jul 2008.

Fonte: http://www.dgi.inpe.br/usr/eusisser6/palestras/Eymar_DasastresNaturais_EncontroSER_INPE-8-2010.pdf

Retornando para Cabrália Paulista, em setembro de 2008, o COMDEC, parceiros da Prefeitura Municipal, a Etec “Astor de Mattos Carvalho” e a defesa civil decidem utilizar o SISMADEN na região 7ª Região Administrativa do Estado de São Paulo, com 39 municípios.



Figura 25 – Evandro A. Carvasan (COMDEC) e parceiros da prefeitura decidem utilizar o SISMADEN

Fonte: http://www.dgi.inpe.br/usr/eusisser6/palestras/Eymar_DasastresNaturais_EncontroSER_INPE-8-2010.pdf

Na reunião em outubro de 2008, o COMDEC e parceiros visitam o INPE e trazem um computador para instalar o SISMADEN.



Figura 26 – Evandro A. Cavarsan (COMDEC), Lourenço Magnoni Junior (Etec) e parceiros visitam o INPE out. 2008

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

O teste do sistema é realizado em novembro de 2008, na Etec “Astor de Mattos Carvalho”, local de funcionamento do CIADEN (Centro Integrado de Alertas de Desastres Naturais).



Figura 27 – Eymar S. S. Lopes (INPE), Guido Aparecido Branco (Etec), Evandro A. Cavarsan (COMDEC), Vicente Luis Ribas de Abreu (Engenheiro Civil) fazem testes após a instalação do SISMADEN Nov. 2008

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

4.4 O CIADEN e a parceria Etec “Astor de Mattos Carvalho”

A criação do 3º CIADEN (Centro Integrado de Alertas de Desastres Naturais) foi decidida no dia 18/03/2009 em reunião no Palácio dos Bandeirantes entre os

representantes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Centro Paula Souza e Defesa Civil de Cabrália Paulista e de Bauru.

Na reunião foi apresentada a proposta à Casa Militar do Estado de São Paulo, a estrutura do CIADEN, já instalado em fase experimental na Etec Astor de Mattos Carvalho.



Figura 28 - Evandro A. Cavarsan (COMDEC), Lourenço Magnoni Junior (Etec) recebem apoio da Casa Militar do Estado de São Paulo fev. de 2009

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

Esse projeto desenvolvido pelo INPE está vinculado ao Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (SISMADEN) coordenado pelos cientistas Dr. Eymar Sampaio Lopes e Dr. Laércio Namikawa, sob supervisão do Dr. Carlos Afonso Nobre (INPE/IPCC-ONU), uma das maiores autoridades da área de estudos sobre climatologia no Brasil e no mundo.

A Casa Militar do Estado de São Paulo e o INPE assinaram o Protocolo de Intenções para implantar o SISMADEN em todas as regiões administrativas do estado, ficando o CIADEN de Cabrália Paulista, como referencia piloto do projeto estadual.

O CIADEN de Cabrália Paulista irá monitorar a 7ª Região Administrativa do Estado de São Paulo, com 39 municípios: Agudos, Arealva, Avaí, Balbinos, Bauru, Borebi, Cabrália Paulista, Duartina, Iacanga, Lençóis Paulista, Lucianópolis, Macatuba, Paulistânia, Pederneiras, Pirajuí, Piratininga, Presidente Alves, Reginópolis, Ubirajara, Bariri, Barra Bonita, Bocaina, Boracéia, Dois Corregos, Igaraçu do Tietê, Itaju, Itapuí, Jaú, Mineiros do Tietê, Cafelândia, Getulina, Guaíçara, Guaimbé, Guarantã, Lins, Pongaí, Promissão, Sabino e Uru.

A equipe multidisciplinar encarregada de operar o CIADEN de Cabrália Paulista será composta por profissionais da Defesa Civil, do Centro de Educação Tecnológica Paula Souza e da Prefeitura Municipal de Cabrália Paulista, da seguinte forma: 02 Geógrafos, 01 Analista de sistemas, 01 Biólogo e 01 Técnico em Informática; todos treinados pelo INPE. Os alunos dos cursos técnicos em Informática e Agropecuária da Etec atuarão no Centro como monitores.

O CIADEN possibilita projetar se uma determinada quantidade de chuva provocara uma enchente ou se a escassez dela possibilita incêndios, furacões, tufões, granizo, deslizamento de terra, entre outros. Detectada a possibilidade de desastre natural, o sistema gera um alerta para os órgãos de Defesa Civil dos Municípios, que podem minimizar o impacto. A Defesa Civil de Cabrália Paulista é a primeira do Brasil a utilizá-lo.

4.4.1 Inauguração do CIADEN

No dia 9 de dezembro de 2009 foi inaugurado o Centro Integrado de Alertas de Desastres Naturais (CIADEN), que recebeu o nome do educador Prof. Dr. José Misael Ferreira do Vale e está vinculado ao Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (SISMADEN), desenvolvido pelo INPE e é coordenado pelos cientistas Dr. Eymar Sampaio Lopes e Dr. Laércio Namikawa, sob supervisão do Dr. Carlos Afonso Nobre (INPE/IPCC-ONU)



Figura 29 – Da esquerda para direita: Jacintho Zanoni Filho (Prefeito de Cabrália Paulista), José Misael Ferreira do Vale (UNESP/Bauru), Lourenço Magnoni Junior (Diretor Etec), Laura Laganá (Diretora Superintendente Centro Paula Souza), Mauro Ricciarelli (Defesa Civil Estadual), Evandro A. Cavarsan (Defesa Civil Cabrália), Rogério Gago (Defesa Civil Regional) dez de 2009

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

No aspecto pedagógico, o CIADEN será uma ferramenta essencial para o ensino de geociências para os alunos tanto do ensino médio quanto do técnico e proporcionará estrutura de pesquisa e atualização profissional nas áreas de geoprocessamento, meteorologia e ambiental. Será também uma unidade de formação de técnicas preventivas para integrantes da defesa civil dos municípios e um centro de referência e orientação climática para as atividades agropecuárias de toda a região central do Estado de São Paulo.



Figura 30 – Encontro com representantes das 39 prefeituras da REDEC – I 7, abr. de 2010.

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

A iniciativa é pioneira, pois a Etec de Cabrália Paulista será a primeira instituição de educação básica do país a participar de um projeto de estudo sobre o Aquecimento Global vinculado à plataforma de estudo do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU).

4.4.2 O Projeto de Integração Pedagógico-Técnico-Científica - CIADEN

Objetivo geral: comprovar as relações entre conhecimento científico/tecnológico e desenvolvimento humano tendo como fio condutor a educação, e sua prática interdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem.

Objetivos técnicos:

- monitorar em tempo real eventos meteorológicos extremos e alertar quanto a possibilidade desses afetar áreas com alguma vulnerabilidade ambiental;
- fomentar pesquisa técnico-científica sobre mudanças climáticas (Aquecimento Global);

- fortalecer as iniciativas locais na área de monitoramento de áreas florestais e alerta de desastres naturais;
- definir Projeto Piloto envolvendo a especificação, projeto, desenvolvimento, implantação e acompanhamento de aplicativos geográficos para uso em sistemas de coleta, análise e disseminação de dados geográficos;
- alertar a defesa civil sobre desastres naturais;
- alertar produtores rurais de chuvas de granizo;
- monitoramento climático regional.

Objetivos Pedagógicos:

- destacar o importante papel das novas tecnologias para a educação;
- estudar o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade e no meio ambiente;
- fomentar nos alunos a importância de pesquisa técnico-científica no mundo contemporâneo;
- promover a aprendizagem ativa e colaborativa com o uso de linguagens digitais;
- criação de novas práticas pedagógicas;
- articular conhecimento de diferentes naturezas e áreas numa perspectiva interdisciplinar;
- instigar os conceitos de interdisciplinaridade e transversalidade no processo de ensino-aprendizagem.

Visitação

O CIADEN é um espaço público de pesquisa e disseminação do conhecimento científico e tecnológico, está aberto para empresas públicas e privadas, escolas do ensino fundamental e médio, faculdades, universidades e outras instituições de pesquisa que queiram visitá-lo ou até desenvolver pesquisas nas áreas de geoprocessamento, meio ambiente, mudanças climáticas, educação e geociências.

Informações e agendamento de visitas: Etec Astor de Mattos Carvalho – Rodovia Lourenço Lozano, km 4 – Bairro Restinga – Cabralia Paulista – SP – 17.480-000

Fones: (14) 3285-1210/3285-1147

www.etecabralia.com.br



Figura 31 – Visitas recebidas no CIADEN, na figura da esquerda, alunos da Universidade de Araraquara e na figura da direita, a visita do Prof. Dr. Jorge José Zaffore (entre o Prof. Lourenço e Prof. Evandro), docente da Universidad Nacional de La Matanza, Provincia Buenos Aires, em 2011

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista



Figura 32 – Visita dos alunos do SENAR de Gália (2011)

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

4.5 O CIADEN como proposta de pratica pedagógica para o Ciclo I do Ensino Fundamental

No Ciclo I do Ensino Fundamental é bastante usual o professor utilizar as mudanças do tempo para chamar a atenção dos alunos para observar os dias chuvosos, nublados, ensolarados, quentes, frios. Estas observações podem ser anotadas todos os dias, para que, ao final do mês, do semestre e do ano, os alunos possam chegar a algumas conclusões sobre as manifestações do clima tropical, que são comuns ao Centro-Sul do Brasil. Tais informações permitem desenvolver a utilização de tabelas de modo simplificado e assim fazer observações sobre o tempo, referindo-se ao verão e ao inverno, como tempo de calor e de frio, respectivamente.

É importante desmistificar a existência das quatro estações do ano que não são bem definidas nas áreas tropicais. Por exemplo, verão e inverno, na maior parte do Brasil, caracterizam-se pelos períodos de chuva e de seca; a clássica divisão do ano em primavera, verão, outono, inverno é bem definida nas áreas temperadas.

Porém com as mudanças climáticas percebemos que temos que aprofundar nas questões referentes ao tempo atmosférico, o clima e a ocorrência de desastres naturais. Precisamos urgentemente avançar numa cultura de prevenção, introduzindo programas no currículo escolar para transformar o perceber, o sentir, o pensar e o atuar dos nossos alunos em suas vidas, na família e em sua comunidade.

Para ajudar na reflexão sobre a cultura de prevenção a desastres naturais vamos comentar sobre o maior terremoto da história do Japão, ocorrido em março de 2011, com a intensidade 8,9 graus de magnitude, seguido de um tsunami que devastou o país, podendo ter matado mais de 1.000 pessoas e deixado ao menos 947 feridos. O eixo da Terra pode ter sido deslocado em quase 10 centímetros.

Em qualquer outro lugar do mundo o número de mortos seriam muito maior. Assim nos perguntamos: como os japoneses se preparam para um terremoto?

Eles participam de treinamentos nacionais duas vezes por ano em simulações muito parecidas com terremotos de verdade. Equipe de socorro, população e militares são envolvidos e há até distribuição de comida.

Todas as crianças, donas de casa, aposentados, estudantes e trabalhadores possuem ao alcance das mãos, no trabalho ou em casa o chamado “kit terremoto”,

que contém água e comida desidratada para três dias, uma capa antifogo e um apito.

Atrás dos crachás das empresas há informações com instruções de segurança e um mapa com rota até o abrigo mais próximo e nos prédios há marretas para desemperrar portas e escadas para fuga pela janela.

E como é o sistema de monitoramento de terremotos e de alerta de tsunamis no Japão?

O sistema de monitoramento de terremotos e de alerta de tsunamis no Japão está entre os mais sofisticados e caros do mundo, algo compatível com um país muito propenso à atividade sísmica, que tem em média um terremoto fraco a cada cinco minutos.

O sistema de monitoramento foi modernizado várias vezes desde a sua criação, em 1952, e especialmente depois que, em 1993, um terremoto de magnitude 7,8 provocou um tsunami de 30 metros de altura e devastou a costa de Hokkaido. Naquela ocasião, a agência meteorológica do país divulgou um alerta, que, no entanto chegou tarde demais para centenas de pessoas mortas na tragédia.

O serviço de alerta de tsunamis tem pelo menos seis regionais enviando sinais de 180 estações sísmicas em todo o Japão, e cerca de 80 sensores colocados no mar enviam informações 24 horas por dia para o Sistema de Observação de Tsunamis.

Para espalhar rapidamente eventuais alertas, a Agência Meteorológica do Japão e a imprensa desenvolveram um sistema que coloca os avisos nas telas de TV assim que eles são recebidos. Além disso, os alertas são enviados às autoridades locais por um sistema via satélite, que complementa as comunicações terrestres. As autoridades locais ativam sirenes e sistemas de alto-falantes e também decidem se é preciso ordenar a remoção da população.

Para exemplificar as ações e providências tomadas vamos transcrever o depoimento do professor e jornalista Daniel Gimenes que é bauruense e está vivendo no Japão há pouco mais de seis anos. Ele vive em Takahama, uma pequena cidade da província de Aichi, região de Nagoia. Trabalha em uma escola localizada na cidade de Toyota, a Detroit japonesa.

“Na escola o turno da manhã transcorreu sem problemas. No período da tarde, voltei para meus afazeres e os alunos abriam os livros. Sentei-me para continuar o meu texto, e algumas palavras depois, algo estranho me ocorria. Em

determinado momento, senti um tremor, meu corpo ia para frente e para trás. Dei-me conta que o mesmo acontecia com os computadores. Nesse momento, sai correndo e, pelas janelas, via os alunos e professores assustados. Gritei para eles entrarem debaixo das carteiras, fiz isso em todas as salas. Orientei, com os demais professores, para que os alunos colocassem os capacetes de proteção e evacuamos o prédio. Levamos todos para a quadra esportiva”. (GIMENES, 2011, p.28)

No Japão as escolas dispõem de capacetes em sala de aula para serem usados apenas em caso de tremores. Às 17 horas, a escola encerrou o expediente e as crianças desceram, ainda com o capacete. Ele temia que os trens estivessem parados, mas em sua região os estragos foram mínimos e puderam retornar para casa sem grandes problemas. Escreveu este texto na madrugada do dia 12 no Japão, dia 11 no Brasil. Estava de vigília, em caso de algum novo tremor. Mochilas com alimentos e recursos já estavam posicionadas na porta da sua casa. (Oshiro, 2011)

Se algo semelhante ocorresse em nossas escolas estaríamos preparados e organizados para enfrentar?

A maioria dos professores responderia que não estão preparados e nem organizados para enfrentar uma situação como esta.

E como poderíamos mudar esta situação?

Encontrei uma monografia de conclusão do Curso de Especialização em Planejamento e Gestão em Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, que mostra um estudo de inserção do tema transversal “Noções gerais de defesa civil e percepção de riscos” na rede pública de ensino do Distrito Federal, tendo como projeto piloto o Projeto Agente Mirim “Defensor da Vida”.

Este projeto é destinado ao público jovem, visando a sua formação e capacitação, tornando-o multiplicador das ações de defesa civil e da cooperação nas ações preventivas, estimulando, sensibilizando e envolvendo a comunidade na redução das vulnerabilidades locais e no enfrentamento adequado as ameaças que permeiam o seu ambiente do dia-a-dia.

Levando o aluno a pensar e a se preocupar com a coletividade, estimulando-o à participação comunitária e preparando-o para o exercício da cidadania plena.

Tendo como objetivos específicos: a sensibilização dos professores e alunos da 5ª série do Ensino Fundamental (atualmente 6º Ano); implantar Núcleos

Escolares de Defesa Civil nas escolas; avaliar, por meio do uso de questionários e provas os resultados obtidos.

A sua justificativa é a ampliação da perspectiva individual e coletiva do risco e do desastre, a partir da escola, permitindo à comunidade educativa, em geral, ter um conhecimento integral das condições geradoras de riscos e iniciar processos de sensibilização e conscientização que potencializem uma mudança cultural direcionada a responsabilidade social e necessidade de autoproteção frente às ameaças.

É necessário que a escola trabalhe de forma que venha a revitalizar a sensibilização e a percepção para o coletivo, somado ao conhecimento científico e a preparação para um mundo tecnológico e extremamente informativo, proporcionando a difusão de saberes socialmente úteis, como o desenvolvimento e a defesa do meio ambiente, a preservação da vida e a percepção dos riscos em geral.

Os alunos colocados frente a este desafio motivam-se em procurar soluções e formas de participação das mais variadas, experimentando, questionando, dividindo opiniões e envolvendo-se em ações praticas.



Figura 33 – Capacitação dos Alunos pelo Projeto Defesa civil na escola, DF

Fonte: www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/dcescola.asp

A proteção civil é uma atividade destinada a todos os cidadãos e para poder ser eficientemente realizada exige o envolvimento de todos, nos vários níveis de intervenção.

Quem é a proteção civil?

-TODOS NÓS, cidadãos conscientes e solidários;

-AS NOSSAS FAMÍLIAS, organizadas de forma simples e sensata para sobreviver às emergências;

-AS EMPRESAS, com medidas de higiene e segurança no trabalho e os planos de emergência internos;

-OS ESTABELECIMENTOS que recebem público, ao cumprir as normas de sinalização, alerta, aviso e evacuação;

-A ESCOLA, introduzindo a cultura preventiva e uma nova mentalidade de proteção e segurança.

-OS ÓRGÃOS DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, difundindo as informações que esclarecem e sensibilizam as populações;

-OS PODERES PÚBLICOS, ordenando o território de forma inteligente e redutora das vulnerabilidades;

-OS BOMBEIROS, FORÇAS DE SEGURANÇA, ESTRUTURAS DE SAÚDE, INSTITUIÇÕES DE ASSISTENCIA E SOLIDARIEDADE SOCIAL, AS FORÇAS ARMADAS, e outros organismos que exercem funções de prevenção, apoio e socorro em prol das populações;

-OS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE PROTEÇÃO CIVIL, primeiros responsáveis pelas medidas de prevenção, preparação e socorro nas respectivas áreas;

-OS GOVERNADORES CIVIS OU OS SERVIÇOS REGIONAIS DE PROTEÇÃO CIVIL, para ações de âmbito distrital ou regional ou que ultrapassem as capacidades das Câmaras Municipais;

-O SERVIÇO NACIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL, para as ações de âmbito nacional ou que ultrapassem as capacidades a nível distrital ou regional;

A escola é um espaço marcante na vida do aluno, nela ocorrem vários tipos de aprendizagens e relacionamentos. Quando a escola abre suas portas para a comunidade, está favorecendo a formação do espírito comunitário precursor da cidadania.

Na escola é que se deve construir a consciência voltada para os interesses comunitários e para o espírito solidário, visando ao bem-estar de todos, transformando o aluno em agente multiplicador, consciente dos seus direitos e executor dos seus deveres, agindo além de seus interesses individuais e familiares, um aluno que exerça seu papel de cidadão.

A promoção da democratização do conhecimento das ações de defesa civil, na escola, busca desenvolver princípios que proporcionam uma nova construção de

valores e capacidades fundamentais para a reflexão e transformação gradual da realidade das comunidades locais.



Figura 34 – Elaboração do Mapa, com o levantamento do estudo das áreas de risco da escola,DF

Fonte: www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/dcescola.asp

O Plano de Emergência elaborado em cada escola de acordo com o “Plano de Emergência para Estabelecimentos de Ensino”, estruturado pelo Serviço Municipal de Proteção Civil, é de maior importância porque:

- identifica os riscos;
- estabelece cenários de acidentes para os riscos;
- define princípios, normas e regras de atuação gerais face aos cenários possíveis;
- organiza os meios de socorro;
- permite desencadear ações oportunas destinadas a minimizar as consequências do sinistro;
- evita confusões, erros, atropelos e a duplicação de atuações;
- prevê e organiza antecipadamente a evacuação e a intervenção;
- permite padronizar procedimentos, os quais poderão ser testados através de exercícios de simulação.

A capacitação dos alunos foi muito importante, pois vivenciaram os conteúdos relacionados com a segurança global da população, com redução dos desastres, sobretudo com a redução das vulnerabilidades da sua escola e entorno, tornando-se multiplicadores do que é defesa civil e do que cada um pode fazer e como cooperar nas ações preventivas.

Foram implantados 19 Núcleos Escolares de defesa civil, com o objetivo de incentivar a educação preventiva, organizar e executar campanhas preventivas e cadastrar os recursos e os meios de apoio existentes na comunidade escolar e no seu entorno.

70% dos alunos manifestaram mudança de comportamento e preocupação com o bem-estar das pessoas, após serem motivados na execução do projeto.

O programa defesa civil na escola criou bases de valores morais nos alunos, os quais, conheceram as vulnerabilidades e ameaças que poderiam afetar a vida das pessoas, sentindo necessidade dos instrumentos destinados a garantir a sua própria segurança e da comunidade da qual fazem parte.



Figura 35 – Solenidade de Formatura do Projeto Defesa Cível na escola, DF

Fonte: www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/dcescola.asp

O que proponho após estes exemplos?

A caracterização do problema sobre a prevenção dos desastres ambientais que precisa ser trabalhado pela escola. E desta forma ascender ao plano consciente, ou seja, a conscientização de uma situação de necessidade no seu aspecto subjetivo quanto o objetivo. Trata-se de uma necessidade que se impõe objetivamente e é assumida subjetivamente.

É uma atitude que o homem toma perante a realidade. Ao desafio da realidade, representado pelo problema, o homem responde com a reflexão.

A palavra nos vem do verbo latino “Yeflectere” que significa “voltar atrás”. É, pois, um re-pensar, ou seja, um pensamento em segundo grau. Poderíamos, pois, dizer; se toda reflexão é pensamento, nem todo pensamento é reflexão. Esta é um pensamento consciente de si mesmo, capaz de se avaliar, de verificar o grau de adequação que mantém com os dados objetivos, de medir-se com o real. Pode aplicar-se às impressões e opiniões, aos conhecimentos científicos e técnicos, interrogando-se sobre o seu significado. Refletir é o ato de retornar, reconsiderar os dados disponíveis, revisar, vasculhar numa busca constante de significado. É examinar detidamente, prestar atenção, analisar com cuidado. (SAVIANI, 1996, p.16)

E nesse aprofundamento da compreensão e da consciência da situação problemática que exige uma reinterpretação global do modo de pensar essa realidade que temos um salto qualitativo que leva à superação do problema no seu nível originário.

E assim, a necessidade de uma educação para que o homem possa decidir, intervir, engajar-se e assumir pessoalmente a responsabilidade das suas escolhas como condição de liberdade.

4.6 A Educação Ambiental pelo prisma do CIADEN

A Educação Ambiental é uma prática social que esta envolvida com diferentes tendências políticas, éticas e culturais.

Segundo LIMA (2000 apud MAGNONI et al., 2011, p.7) podemos considerar três tipos de Educação Ambiental: a conservadora, a emancipatória e a conservadora dinâmica.

A conservadora se interessa pela conservação da atual estrutura social, com todas as suas características e valores econômicos, políticos, éticos e culturais.

A emancipatória, ao contrário, se define no compromisso de transformação da ordem social vigente, de renovação plural da sociedade e de sua relação com o meio ambiente.

A conservadora dinâmica opera por mudanças aparentes e parciais nas relações sociais e nas relações entre a sociedade e o ambiente enquanto conserva o essencial.

Entendemos que o conceito de Educação Ambiental pela matriz político-pedagógica emancipatória é a mais correta por possuir as seguintes características:

- ter uma compreensão complexa e multidimensional da questão ambiental;
- defender o amplo desenvolvimento das liberdades e possibilidades humanas e não-humanas;
- possuir uma atitude crítica diante dos desafios da crise civilizatória;
- desenvolver uma politização e publicização da problemática socioambiental;
- associar os argumentos técnico-científicos à orientação ética do conhecimento, de seus meios e fins, e não sua negação;
- entender que a democracia é o pré-requisito fundamental para a construção de uma sustentabilidade plural;

- ter a convicção de que o exercício da participação social e a defesa da cidadania são praticas indispensáveis à democracia e à emancipação socioambiental;
- tomar o cuidado em estimular o diálogo e a complementaridade entre as ciências e as múltiplas dimensões da realidade entre si, atentando-se para não tratar separadamente as ciências sociais e naturais, os processos de produção e consumo, os instrumentos técnicos dos princípios éticos-políticos, a percepção dos efeitos e das causas dos problemas ambientais e os interesses privados (individuais) dos interesses públicos (coletivos), entre outras possíveis;
- possuir uma vocação transformadora dos valores e práticas contrárias ao bem-estar público.

Podemos perceber que a Educação Ambiental emancipatória colabora para a desalienação da sociedade, sendo uma reflexão crítica do consumismo, industrialismo, do modo de produção capitalista no mundo contemporâneo

Segundo STIPP (2011) a Educação Ambiental deve fazer parte da cultura de todos os povos, calcada no saber, na ética e na responsabilidade de cada indivíduo.

Ou seja, deve formar valores, atitudes e comportamentos para gerar respeito e responsabilidade entre os indivíduos e os grupos sociais, em relação à natureza e ao meio ambiente.

Desta forma, a Educação Ambiental pelo prisma do CIADEN vem contribuir para o ensino formal como um processo contínuo no qual os alunos e a comunidade tomam consciência de seu ambiente, adquirem conhecimento para resolver problemas presentes e futuros.

O sistema de alerta contra desastres naturais tais como enchentes, incêndios, ventanias, não é capaz de evitar uma catástrofe. Mas o alerta juntamente com órgãos de defesa civil e uma comunidade com senso de percepção de risco, com certeza fará a diferença com relação a ações preventivas e repostas aos desastres naturais.

Como um bom exemplo, em fevereiro de 2006, várias cidades da região de Bauru, tiveram prejuízos com cheias de córregos devido à chuva. Cabrália Paulista perdeu 15 pontes, sendo uma das passagens de concreto recentemente inaugurado. A mobilização da Defesa Civil do município foi providencial para amparar a população naquele momento crítico.



Figura 36 – Visita dos alunos da Creche e Berçário Santa Maria Goretti de Cabrália Paulista (2011)

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

Sendo importante salientar que o grau de vulnerabilidade dos cenários não depende do tipo de ocorrência e da intensidade dos desastres, mas como as comunidades afetadas estão informadas, preparadas e seguras.

Cabe ressaltar que a conscientização dos cidadãos através de projetos como o CIADEN que visa mudanças sociais e ambientais positivas e participativas da comunidade, fortalece a democracia que é requisito fundamental para a construção de uma cidadania plena.

O projeto possibilita também educar dentro de uma visão cidadã e crítica de Educação Ambiental, integrando conceitos e instrumentos analíticos de várias disciplinas do currículo escolar para a compreensão da complexa e multidimensional da questão ambiental, auxiliando as pessoas a entender melhor o mundo em que vivem.



Figura 37 – Visita dos alunos do Centro de Educação e Integração de Cabrália Paulista (2011)

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

Auxilia os educadores e educandos a refletirem criticamente sobre os seus próprios problemas, ou seja, nas suas vidas, nas comunidades, em suas cidades, estados, países e finalmente no mundo.

Demonstra também que a tecnologia pode ser empregada para auxiliar as ações humanas na tentativa de minimizar os efeitos dos desastres naturais na população e a educação ambiental pode continuar sendo uma pratica social efetiva.

A educação passa a constituir-se num grande investimento social, sendo necessária a busca de alternativas educacionais para desenvolver nos educandos a percepção e abrangência das questões ambientais.

Apresentando uma visão de mundo global, na qual o homem não se separe da natureza e que a questão ambiental não esteja separada das questões sociais mais amplas.



Figura 38 – Visita dos alunos da EMEF Profª Lina Bosi Canova, Lençóis Paulista (2011)

Fonte: Etec “Astor de Mattos Carvalho” – Cabrália Paulista

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da Geografia como ciência se encontra em estudar e explicar as interações que ocorrem no espaço e na compreensão dos diversos problemas criados pela ação do homem sobre a natureza.

A ação do homem moderno está produzindo intensas modificações no espaço geográfico, transformando tudo rapidamente, surgindo uma revolução tecnocientífica e informacional, tendo como núcleo a informática.

Algumas dessas novas tecnologias são chamadas de geotecnologias, representadas pelas imagens de satélites, softwares de geoprocessamento e dados de GPS trouxeram avanços significativos no desenvolvimento das pesquisas geográficas.

Temos como exemplo o Sistema de Informação Geográfico (SIG) que permite descrever a localização, características e forma das feições e dos fenômenos sobre a superfície terrestre e a sobreposição de informação, permitindo realizar uma análise integrada dos dados.

Outro exemplo é o Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (SISMADEN), um sistema de geoprocessamento para controle, recuperação, armazenamento e processamento de informações hidrometeorológicas e ambientais associados ao risco de desastres naturais provocados por extremos meteorológicos e climáticos.

Estes estudos e pesquisas possibilitaram o entendimento dos cenários potencialmente favoráveis à ocorrência de acidentes e desastres, auxiliando de forma decisiva a identificação, monitoramento e mapeamento dessas áreas de risco.

A ocorrência de acidentes e desastres naturais constitui um tema cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, ameaçando igualmente qualquer pessoa, mas na prática, atingem os mais desfavorecidos, pois existe um maior número de pessoas de baixa renda que vive em moradias frágeis, densamente povoadas e em terrenos de maior susceptibilidade aos perigos.

Este problema social de risco de acidentes e desastres naturais pode ser abordado no ensino de Geografia buscando diferentes aspectos e aprofundamento do tema, possibilitando o desenvolvimento geral do pensamento, a análise da realidade e iniciando os alunos na experiência da reflexão.

A educação geográfica tem a missão de situar a criança no seu tempo histórico, formando o seu senso crítico e a sua compreensão do presente, dentro da ótica da Pedagogia Histórico-Crítico.

E à medida que a criança começa a conhecer os assuntos, os fatos, as circunstâncias, demonstram mais interesse em debater adquirindo mais experiências.

É na escola que devemos trabalhar as grandes questões que desafiam a sociedade, os principais problemas que precisam ser resolvidos não só pela escola, mas no âmbito da sociedade e que devem ser enfrentados coletivamente.

O Centro Integrado de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CIADEN) pode ser utilizado como proposta prática pedagógica para o Ciclo I do Ensino Fundamental, por sensibilizar os alunos na percepção do coletivo somado ao conhecimento científico e tecnológico na difusão de saberes socialmente úteis em defesa do meio ambiente, a preservação da vida e a percepção dos riscos.

A percepção dos riscos e a prevenção dos desastres naturais estão relacionadas com a capacidade de enfrentamento da população que informada e instruída sabe cooperar com a defesa civil e os agentes comunitários.

Desta forma, os alunos podem colocar em seu cotidiano os novos conceitos aprendidos, pensando e se preocupando com a coletividade. Buscando desenvolver princípios que proporcionam uma nova construção de valores e capacidades fundamentais para a reflexão e transformação gradual da realidade das comunidades locais e para o exercício da cidadania plena.

REFERÊNCIAS

ACORDOS de Cancún. **translate.google.com.br**, 2011. Disponível em:<http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=pt-BR&langpair=en%7Cpt&rurl=translate.google.com.br&u=http://cancun.unfccc.int/cancun/&usg=ALkJrhgu_N0Qulh3-PADHwXWAwkQGnqCQg#c45>. Acesso em: 13 ago de 2011.

ALBURQUERQUE, P. C. G. de. Desastres Naturais e Geotecnologias: GPS, cadernos didáticos nº 3. **inpe.br**, 2008. Disponível em:<<http://mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/11.19.17.41>>. Acesso em: 21 maio de 2011.

ANO de 2007 teve recorde de desastres naturais, aponta relatório. **noticias.ambientebrasil.com.br**, 2007. Disponível em:<<http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2007/12/04/35087-ano-de-2007-teve-recorde-de-desastres-naturais-aponta-relatorio.html>>. Acesso em: 16 jul 2011.

ASSEMBLEIA geral da ONU. **translate.google.com.br**, 2011. Disponível em:<http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&langpair=en%7Cpt&u=http://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_General_Assembly>. Acesso em: 06 ago de 2011.

BORTOLOZZI, A.; PEREZ FILHO, A. Diagnóstico da Educação Ambiental no Ensino de Geografia. **SciELO.com.br**, 2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cp/n109/n109a07.pdf>>. Acesso em: 01 out de 2011

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: historia, geografia. Brasília, 1997. 166 p.

DECADA internacional para redução de desastres naturais. **translate.google.com.br**, 2011. Disponível em:<http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&langpair=en%7Cpt&u=http://en.wikipedia.org/wiki/International_Decade_for_Natural_Disaster_Reduction>. Acesso em: 30 jul de 2011.

DESASTRES naturais: conhecer para prevenir. **igeologico.sp.gov.br**, 2009. Disponível em:<www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>. Acesso em: 02 jul 2011.

DESASTRES naturais 2009. **meioambiente.culturamix.com**, 2009. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/desastres-naturais/desastres-naturais-2009>>. Acesso em: 16 jul 2011.

EM 2009, Brasil foi 6º país em desastres naturais. **estadao.com.br**, 2009. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,em-2009-brasil-foi-o-6-pais-em-desastres-naturais,503992,0.htm>>. Acesso em: 16 jul 2011.

ENCHENTES e deslizamentos de terra no Rio de Janeiro em 2011. **pt.wikipedia.org**, 2011. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Enchentes_e_deslizamentos_de_terra_no_Rio_de_Janeiro_em_2011>. Acesso em: 16 jul 2011.

ENCHENTES em Santa Catarina em 2008. **pt.wikipedia.org**, 2008. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Enchentes_em_Santa_Catarina_em_2008>. Acesso em: 16 jul 2011.

FITZ, P. R. Novas tecnologias e os caminhos da ciência geográfica. **Unilasalle.edu.br**, 2011. Disponível em: <http://www.unilasalle.edu.br/canoas/assets/upload/Geografia_novas_tecnologias.pdf>. Acesso em: 01 out 2011.

FRIGOTTO, G. **O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional**. In: FAZENDA, I. **Metodologia da Pesquisa Educacional**. São Paulo: Cortez, 1989. p. 69-90.

GAMBOA, S. A. S. **A dialética na pesquisa em educação: elementos de contexto**. In: FAZENDA, I. **Metodologia da Pesquisa Educacional**. São Paulo: Cortez, 1989. p. 91-115.

GASPARIN, J. L. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2003.

KAECHER, N. A. A geografia serve para entender a água, o sangue, o petróleo... Serve para entender o mundo, e, sobretudo, a nós mesmos! **Ciência geográfica**, Bauru, v. IX, n. 1, p. 104-112, jan. abr. 2003.

KROPOTKIN, P. O que a geografia deve ser. In: VESENTINI, J. W. **Geografia: geografia geral e do Brasil**. São Paulo: Ática, 2005. p. 19-22 (Manual do professor).

LACOSTE, Yves. **A geografia**: isso serve em primeiro lugar, para fazer a guerra. 4. ed. Campinas: Papirus, 1997.

LACRUZ, M. S. P.; SOUZA FILHO, M. de A. de. Desastres Naturais e Geotecnologias: Sistemas de Informação Geográfica, cadernos didáticos nº 4. **inpe.br**, 2009. Disponível em:<<http://mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2009/05.18.18.24>>. Acesso em: 21 de maio de 2011.

LIMA, J. N. de A. **Defesa Civil na escola**. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2006. Disponível em:<<http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/dcescola.asp>>. Acesso em: 23 jul de 2011.

LUCCI, E. A. **Território e sociedade no mundo globalizado**: geografia: ensino médio. São Paulo: Saraiva, 2010.

MANÇANO, B. F. **Josué de Castro**: vida e obra. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

MARCELINO, E. V. Desastres Naturais e Geotecnologias: conceitos básicos. **inpe.br**, 2008. Disponível em:<<http://mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22>>. Acesso em: 21 maio de 2011.

MAGNOLI, D.; ARAUJO, R. **Geografia**: A construção do mundo: geografia geral e do Brasil. São Paulo: Moderna, 2005.

MAGNONI, A. F.; MAGNONI JUNIOR, L.; MAGNONI, M. da G. M. Educação e conscientização socioambiental. **Programa educacional JC na escola: promovendo a leitura**. Bauru, out 2011. Disponível em: <http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal_defesacivil/conteudo/documentos/Jc%20na%20ESCOLA%20CIENCIA%5B1%5D.pdf> Acesso em: 30 out 2011.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã e outros escritos**. Rio de Janeiro, Zahar, 1965.

MEKSENAS, P. **Sociologia da Educação**: introdução ao estudo da escola no processo de transformação social. São Paulo: Loyola, 2005.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Geografia: pequena história crítica**. São Paulo: Hucitec, 1984.

MOREIRA, R. **A geografia serve para desvendar máscaras sociais**. In: _____. **Geografia: teoria e crítica – o saber posto em questão**. Rio de Janeiro: Vozes, 1982. p. 33-63.

MOREIRA, R. **O que é geografia?** São Paulo: Brasiliense, 1994.
_____. **Pensar e ser em geografia**. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

NAÇÕES unidas no Brasil. **onu-brasil.org.br**, 2011. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br/>>. Acesso em: 30 jul de 2011.

NEDEL, A. S. Desastres Naturais e Geotecnologias: Adversidades Climáticas, cadernos didático nº 5. **inpe.br**, 2010. Disponível em: <<http://mtc-m19.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m19@80/2010/08.17.19.09>>. Acesso em: 21 maio de 2011.

NIDELCOFF, M. T. **A escola e a compreensão da realidade**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

OSHIRO, V. Título do artigo. **Jornal da Cidade**, Bauru, 12 mar. 2011. Caderno Internacional, p. 28

SANTOS, Milton. **Por uma Geografia Nova: da crítica da Geografia a uma Geografia Crítica**. São Paulo: Edusp-Hucitec, 1978.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de geografia: 1º grau**. São Paulo: SE/CENP, 1991, 149p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Ler e escrever: guia de planejamento e orientações didáticas: professor – 3ª série**. São Paulo: FDE: 2009, 416 p.

SAUSEN, T. M. Desastres Naturais e Geotecnologias: sensoriamento remoto, cadernos didáticos nº 2. **inpe.br**, 2008. Disponível em:<<http://mtc-m18.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2009/06.03.14.25>>. Acesso em: 21 maio de 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez, 1983.

_____. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. Campinas: Autores Associados, 1996.

_____. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2000.

SECRETARIA nacional de defesa civil. **defesacivil.gov.br**, 2011. Disponível em:<<http://www.defesacivil.gov.br/index.asp>>. Acesso em: 23 jul de 2011.

SILVA JUNIOR, C. A. da. (Org.) **Dermeval Saviani e a Educação Brasileira: o simpósio de Marília**. São Paulo: Cortez, 1994.

SISMADEN sistema de monitoramento e alerta de desastres naturais. **inpe.br**. 2008. Disponível em:<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/SISMADEN_convite.pdf>. Acesso em: 18 jun de 2011.

STIPP, N. A. F. A importância da educação ambiental no mundo contemporâneo. **Programa educacional JC na escola: promovendo a leitura**. Bauru, out 2011. Disponível em: http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal_defesacivil/conteudo/documentos/Jc%20na%20ESCOLA%20CIENCIA%5B1%5D.pdf
Acesso em: 30 out 2011.

UNISDR. **translate.google.com.br**, 2011. Disponível em:<http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&langpair=en%7Cpt&u=http://en.wikipedia.org/wiki/International_Decade_for_Natural_Disaster_Reduction>. Acesso em: 06 ago de 2011.

VESENTINI, J. W. **Geografia: geografia geral e do Brasil**. São Paulo: Ática, 2005.

VALE, J. M. F. do. Educação e Globalização: reflexos no ensino brasileiro. **Ciência geográfica**, Bauru, v. V, n. 12, p. 63-66, jan. abr. 1999.

VALE, J. M. F. do et al. (Org.). **Escola Pública e Sociedade**. São Paulo: Saraiva, 2002.

VIEIRA, E. **Sociologia da Educação**: reproduzir e transformar. São Paulo: FTD, 1996.

GLOSSÁRIO

Aguaceiros: são chuvas muito intensas e que duram pouco.

Anticiclones: são centros de alta pressão atmosférica em relação as áreas circundantes, cuja circulação ocorre no sentido inverso ao do ciclone, e o tempo que o acompanha é geralmente estável (céu claro).

Chuva: é a precipitação de gotas de água superior a 0,5 cm.

Ciberespaço: é formado pelo conjunto de infraestrutura material e de softwares (programas de computador), associado ao universo de informações que a comunicação digital abriga e a sociedade que tem acesso a esse mundo digital.

Ciclones: são centros de baixa pressão atmosférica em relação às áreas circundantes, com características de tempo instável e tempestuoso. Sua circulação dá-se no sentido horário no Hemisfério Sul e anti-horário no Hemisfério Norte.

Ciclones Extratropicais: são distúrbios ondulatórios da atmosfera que leva o ar quente para as latitudes mais altas (sentido pólo) e o ar frio para as latitudes mais baixas (sentido equador). Esse tipo de escoamento leva a circulação ciclônica e a formação de zonas frontais. Na imagem de satélite as nuvens têm a forma de uma vírgula invertida.

Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM): tem como característica grande extensão espacial (centenas de milhares de km) e tempo de vida maior que 6 horas. Sua identificação nas imagens de satélite (canal infravermelho) é possível observado o formato quase-circular das nuvens.

Conhecimento: é uma experiência pessoal que depende da capacidade de estabelecer relações e comparações e dar significado a dados e informações.

Contrainformação: aquela que se contrapõe as notícias e análises divulgadas pela imprensa oficial.

Dados: são quantificáveis e podem ser processados pelo computador para fazer cálculos, estatísticas e projeções.

El Niño Oscilação Sul (ENOS): é caracterizado através do aumento da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) do Oceano Pacífico Equatorial e pelo enfraquecimento dos ventos alísios

Estiagem: é um período prolongado de baixa pluviosidade ou sua ausência, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição. A forma crônica deste

fenômeno é denominada como seca, considerada atualmente como um dos desastres naturais de maior ocorrência e impacto no mundo. Isto se deve ao fato de que ela ocorre durante longos períodos de tempo, afetando grandes extensões territoriais.

Frentes: são zonas ou superfícies de descontinuidade ou transição (térmica, anemométrica, barométrica, higrométrica, etc) no interior da atmosfera, oriundas do encontro de duas massas de ar de características diferentes.

Furacão: é um sistema de baixa-pressão (ciclone) intenso que geralmente forma-se sobre os oceanos nas regiões tropicais. Os ventos de um furacão giram violentamente ao redor de um centro relativamente calmo, conhecido como o “olho” da tempestade. Quanto mais próximo do “olho”, mais intensos ficam os ventos (parede do “olho”), que podem atingir velocidades superiores a 250 km/h (vento sustentado – obtido através da velocidade média dos ventos em um período de um minuto, medido a 10 m acima do solo).

Granizo: é uma precipitação de grãos de gelo, transparentes ou translúcidos, em forma esférica ou irregular, apresentando diâmetro geralmente superior a 0,5 cm

Geada: é o processo através do qual, cristais de gelo são depositados sobre uma superfície exposta. Isso resulta do fato de a temperatura da superfície exposta ter caído até a temperatura do ponto de orvalho do ar, ou seja, a temperatura na qual ocorre a condensação na referida massa de ar ou a temperatura que deveria ser atingida por uma superfície exposta para que haja formação de orvalho. As condições para ocorrência de geadas de radiação: céu claro, ausência de vento, umidade do ar baixa, temperaturas baixas. As folhas vegetais morrem devido ao intenso resfriamento causado pelo ar frio. Isso ocorre durante a madrugada, normalmente no horário próximo ao nascer do sol, quando a temperatura atinge o nível mínimo. É falso, portanto dizer que a planta é queimada pelos raios solares, logo ao nascer do sol.

Informações: trabalham com palavras, frases, imagens digitalizadas, sons, vídeos e não podem ser processadas pelo computador, apenas armazenadas e transmitidas.

La Niña: é caracterizada pela diminuição da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) através do resfriamento das águas do Oceano Pacífico Equatorial. Os ventos alísios se fortalecem.

Massa de ar: é uma unidade aerológica, ou seja, uma porção da atmosfera, de extensão considerável, que possui características térmicas e higrométricas homogêneas.

Microeletrônica: reduz determinados componentes eletrônicos em escala microscópica.

Raios: são descargas elétricas que atingem o solo.

Relâmpagos: são descargas elétricas de grande intensidade e comprimento que ocorrem na atmosfera a partir do choque de partículas de gelo, em geral no interior de nuvens de tempestade, também conhecidas por nuvens do tipo *cumulus nimbus*. Quando o campo elétrico produzido por essas cargas excede a capacidade isolante do ar nessas regiões, a descarga ocorre.

Ressaca: ou maré de tempestade é o termo utilizado para caracterizar a sobre-elevação do nível do mar durante eventos de tempestade. Ela resulta do empilhamento da água oceânica induzido pelo cisalhamento do vento e pela presença de gradientes de pressão atmosférica. A maré de tormenta é a combinação de maré astronômica e da maré de tempestade.

Sistema frontal: pode ser definido como uma zona de transição entre duas massas de ar de características diferentes, em termos de temperatura e densidade. Exemplos: Frente fria, Frente quente, Frente semi-estacionária, Frente oclusa.

Técnicas: é um conjunto de habilidades, ao modo de fazer determinadas ações ou desenvolver um trabalho com o uso de ferramentas, máquinas e outros equipamentos.

Tecnologia: está associada à invenção e a inovação de novas tecnologias que serão aplicadas no processo de produção de mercadorias ou serviços.

Telemática: associação dos recursos dos sistemas de telecomunicações – satélites artificiais, cabos de fibra óptica, centrais telefônicas – aos equipamentos e programas da informática.

Temporal: é o termo usado para designar a associação de fenômenos como chuvas intensas, granizo, trovoadas, raios e vendavais. A principal condição para sua ocorrência é uma grande instabilidade atmosférica, dando origem à rápida convecção, a grandes altitudes, de uma massa de ar muito úmida. É assinalado por uma nuvem do tipo *cumulus nimbus*, muito alta, com base escura e turbulenta, essa nuvem ascende a 10 mil metros ou mais.

Tornado: é um fenômeno que se origina na base de nuvens do tipo *cumulus nimbus*, estendendo-se até o solo como uma intensa coluna de ar giratória e normalmente visível como uma nuvem funil. Para ser caracterizado como tornado, os ventos que formam o fenômeno devem causar danos na superfície terrestre. A intensidade dos ventos pode chegar até 500 km/h, medida pela escala de intensidade de tornados Fujita-Pearson.

Tromba d'água: é um tipo de tornado que ocorre em amplas superfícies aquáticas, seja no mar ou em grandes extensões de água em áreas continentais.

Vendaval: é um deslocamento intenso de ar na superfície terrestre devido, principalmente, as diferenças no gradiente de pressão atmosférica, aos movimentos descendentes e ascendentes do ar e a rugosidade do terreno.

Xenofóbico: que demonstra desconfiança ou aversão ao que é estrangeiro

Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS): é a banda de nebulosidade de orientação NW-SE que cruza o Brasil e provoca precipitações durante vários dias, modificando o regime de chuvas das áreas afetadas.

Zona de Convergência Intertropical (ZCIT): é a convergência de ar que ocorre nos baixos níveis da atmosfera (com divergência nos altos níveis) situada na região de fronteira entre o Hemisfério Norte e o Hemisfério Sul, onde os ventos alísios de SE e de NE convergem.

APENDICE A – QUESTIONÁRIO

Pesquisa para o TCC na área de Geografia

Nome: _____ Data: _____ Série: _____

- 1- O que você entende por geografia?
- 2- Quais as semelhanças e as diferenças do ensino de geografia de 1ª a 4ª série e de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental? E no Ensino Médio?
- 3- Onde a geografia pode ser aplicada no dia-a-dia?
- 4- Qual parte pratica da geografia é necessária no mercado de trabalho?
- 5- E quais disciplinas conseguem ter interdisciplinaridades com a geografia?
- 6- Qual é o papel e o valor do ensino de geografia?
- 7- A sociedade moderna é chamada por alguns de sociedade da informação. Você concorda com essa idéia ou discorda? Justifique.

Resultados alcançados:

A- Série: 1ª A

Questão nº 01: O que você entende por geografia?

Geografia é:

- ...tudo que acontece no mundo
- ...o espaço geográfico e o espaço social
- ...estudo do homem no espaço geográfico
- ...estudo do ambiente em que vivemos
- ...estuda o homem e suas interações
- ...estuda a localização no mundo.
- ...estuda a organização do espaço pelo homem.
- ...serve para a guerra, conhecer o território inimigo.
- ...o estudo de gráficos, mapas e as estatísticas
- ...mostra o tempo e o espaço.

Questão nº 02: Quais as semelhanças e as diferenças do ensino de geografia de 1ª a 4ª série e de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental?

Series do ensino fundamental	Geografia tradicional	Geografia Critica	Não responderam
1º a 4º	93%	-	7%
5º a 8º	79%	14%	7%

Comentários:

- ...pintar mapas, localizar países, cidades e estados.
- ...estudo de mapas e gráficos.
- ...estudo das bacias hidrográficas, relevos, climas e vegetação.
- ...estudar sobre o planeta Terra, sobre a água

Questão nº 03: Onde a geografia pode ser aplicada no dia-a-dia?

- ...na localização de estradas, cidades, bairros e ruas.
- ...na previsão do tempo.
- ...na análise de solo.
- ...no controle do desmatamento.
- ...no uso do GPS
- ...no uso do computador e na internet.
- ...quando assistimos e lemos jornais.

Questão nº 04: Qual parte pratica da geografia é necessária no mercado de trabalho?

- ...na localização de estradas, cidades, bairros e ruas.
- ...saber interpretar um mapa e gráficos.
- ...no uso do GPS, rastreabilidade de automóveis e caminhões.
- ...no estudo do solo
- ...no estudo da agricultura.
- ...na globalização.
- ...na previsão do tempo para a agricultura.
- ...para compreensão do mundo.
- ...prevenção de acidentes naturais como terremotos.

Questão nº 05: E quais disciplinas conseguem ter interdisciplinaridades com a geografia?

Disciplinas	Percentagens
Historia	86%
Ciências biológicas	48%
Matemática	14%
Física	7%
Química	3%
Sociologia	3%
Não responderam	10%

Questão nº 06: Qual é o papel e o valor do ensino de geografia?

- ...conscientização para um mundo melhor
- ...preservação do planeta Terra.
- ...ficar informado sobre o que se passa no mundo e a localização das cidades e dos países.
- ...conhecer e observar o nosso ambiente.
- ...conhecer a economia
- ...prevenir catástrofes ambientais
- ...conhecer o mundo.
- ...ajudar as pessoas a se organizar no espaço.
- ...estudar as mudanças no espaço geográfico.

B- Série 2ª A

Questão nº 01: O que você entende por geografia?

Geografia é:

- ...o estudo do cotidiano
- ...tudo que acontece no mundo
- ...estudo da sociedade e dos fatos históricos até os temas atuais
- ...a Terra e o universo
- ...o espaço geográfico e o espaço social
- ...estudo do homem no espaço geográfico
- ...estudo do ambiente em que vivemos
- ...estuda o homem e suas interações

Questão nº 02: Quais as semelhanças e as diferenças do ensino de geografia de 1ª a 4ª série e de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental?

Séries do ensino fundamental	Geografia tradicional	Geografia Crítica	Não responderam
1º a 4º	86%	-	14%
5º a 8º	62%	24%	14%

Comentários:

...pintar mapas, localizar países, cidades e estados.

...estudo de mapas e gráficos.

...estudo das bacias hidrográficas, relevos, taxas de natalidade da população.

...estudo do ambiente e suas atualidades.

...aprender a fazer o cálculo de escala de mapas, lerem a legendas.

...ações do homem sobre a Terra.

Questão nº 03: Onde a geografia pode ser aplicada no dia-a-dia?

...na previsão do tempo.

...na política e na sociedade.

...no GPS, para conhecer as siglas dos estados

...conhecer o tipo de vegetação.

...no uso do computador e na internet.

...para saber quais são os maiores rios e as cidades mais populosas.

...quando assistimos e lemos jornais.

...quando fazemos turismo, devemos saber o fuso horário, idiomas, cultura de cada país.

...conhecer o tipo de solo e a possibilidade de terremotos.

Questão nº 06: Qual é o papel e o valor do ensino de geografia?

...ficar informado sobre o que se passa no mundo e a localização das cidades e dos países.

...é muito importante para a nossa vida.

...saber interpretar os problemas da vida.

...conhecer e observar o nosso ambiente.

...conhecer a sociedade.

...debater e dar opiniões.

...estudar as mudanças no espaço geográfico.

...conhecer o passado a origem do capitalismo.

Questão nº 07: A sociedade moderna é chamada por alguns de sociedade da informação. Você concorda com essa idéia ou discorda? Justifique.

Concorda	Discorda	Não responderam
69%	-	31%

C- Série: 3ª A

Questão nº 01: O que você entende por geografia?

Geografia é:

...o estudo do cotidiano no mundo.

...estudo da sociedade e dos fatos históricos até os temas atuais

...a Terra e o universo

...estuda os diferentes tipos de climas, relevos, catástrofes naturais, efeito estufa

...o espaço geográfico e o espaço social

...estudo do ambiente em que vivemos, os povos e os seus costumes.

...estuda a política no mundo

...estuda o homem e suas interações

Questão nº 02: Quais as semelhanças e as diferenças do ensino de geografia de 1ª a 4ª série e de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental? E no Ensino Médio?

Séries do ensino fundamental	Geografia tradicional	Geografia Crítica	Não responderam
1º a 4º	100%	-	-
5º a 8º	100%	-	-
Ensino Médio	-	100%	-

Comentários:

...pintar mapas, localizar países, cidades e estados.

...estudo do ambiente e suas atualidades.

...no ensino médio a geografia passa a ser mais crítica envolvendo questões atuais do Brasil e no Mundo. Exige uma opinião própria do aluno.

...no ensino médio é o estudo da sociedade em si, entre as diferenças e igualdades de cada um.

...no ensino médio é o estudo que engloba vários aspectos sociais que contribuem para a transformação do homem. Para que vejamos o mundo de outra forma.

...no ensino médio é entender o porquê de cada coisa, como a sociedade trabalha hoje.

Questão nº 03: Onde a geografia pode ser aplicada no dia-a-dia?

...na previsão do tempo.

...no GPS, para conhecer as siglas dos estados, calcular distâncias

...no uso do computador e na internet, nos meios de comunicação

...quando fazemos turismo, devemos saber o fuso horário, idiomas, cultura de cada país.

...conhecer o tipo de solo antes da implantação de uma construção.

...a globalização do mundo

...na política.

...na prevenção de desastres naturais

...para a modificação do meio ambiente.

Questão nº 04: Qual parte prática da geografia é necessária no mercado de trabalho?

...na localização de estradas, cidades, bairros e ruas.

...saber interpretar um mapa e localização das aeronaves

...no uso do GPS.

...no estudo do solo, clima, relevo, flora e fauna para o engenheiro agrônomo.

...no estudo da agricultura.

...na previsão do tempo para a agricultura.

...uso do solo na construção civil.

...para compreensão do mundo, na atualidade.

...economia de mercado

...ter pensamento crítico

...na internet e nos meios de comunicação

Questão nº 05: E quais disciplinas conseguem ter interdisciplinaridades com a geografia?

Disciplinas	Percentagens
Historia	71%
Ciências biológicas	33%
Sociologia	33%
Filosofia	32%
Matemática	21%
Todas	21%
Física	14%
Inglês	9%
Química	5%
Português	5%
Não responderam	-

Questão nº 06: Qual é o papel e o valor do ensino de geografia?

- ...a localização das cidades e dos países.
- ...conhecer e observar o nosso ambiente.
- ...conhecer a economia
- ...estudar as mudanças no espaço geográfico.
- ...é o caminho para uma vida melhor, para mudanças das coisas no futuro.
- ...para evitar alienação do homem
- ...melhorar a qualidade de vida
- ...para a nossa formação como ser humano

Questão nº 07: A sociedade moderna é chamada por alguns de sociedade da informação. Você concorda com essa idéia ou discorda? Justifique.

Concorda	Discorda	Não responderam
86%	5%	9%

D- Série: 3ª B**Questão nº 01:** O que você entende por geografia?

Geografia é:

...o estudo do cotidiano no mundo.

...estudo da sociedade e dos fatos históricos até os temas atuais

....a Terra e o universo

....o espaço geográfico e o espaço social

...estudo do ambiente em que vivemos, os povos e os seus costumes.

...o estudo humanizado do mundo

...o estudo do espaço e do tempo, bem como a modificação causada pelo homem.

...estuda sobre atualidades e fatos importantes, bem como analise fisicamente o mundo.

Questão nº 02: Quais as semelhanças e as diferenças do ensino de geografia de 1ª a 4ª série e de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental?

Series do ensino fundamental	Geografia tradicional	Geografia Critica	Não responderam
1º a 4º	68%	-	32%
5º a 8º	84%	5%	11%
Ensino Médio	-	89%	11%

Comentários:

...pintar mapas, localizar países, cidades e estados.

...estudo do ambiente e suas atualidades.

...no ensino médio a geografia passa a ser mais critica envolvendo questões atuais do Brasil e no Mundo. Exige uma opinião própria do aluno.

...utiliza escalas, mapas e suas legendas.

...no ensino médio é o estudo o mundo e suas atualidades, os problemas dos países.

...no ensino médio aprendi a criticar, obtive muitas informações e com elas aprendi a pensar e a chegar a conclusões.

Questão nº 03: Onde a geografia pode ser aplicada no dia-a-dia?

- ...no GPS, para conhecer as siglas dos estados, calcular distancias
- ...no IBGE, onde possibilita saber sobre o numero de habitantes, condição social.
- ...quando fazemos turismo, devemos saber o fuso horário, idiomas, cultura de cada país.
- ...para a modificação do meio ambiente.
- ...é o estudo do nosso cotidiano
- ...é praticamente tudo que você questiona, quer saber o porquê.

Questão nº 04: Qual parte pratica da geografia é necessária no mercado de trabalho?

- ...no uso do GPS.
- ...como um meio de cultura para um agente de turismo até um médico.
- ...uso do solo na construção civil.
- ...economia de mercado
- ...sobre o crescimento da população.
- ...ter pensamento crítico

Questão nº 05: E quais disciplinas conseguem ter interdisciplinaridades com a geografia?

Disciplinas	Percentagens
Historia	63%
Sociologia	31%
Matemática	26%
Ciências biológicas	21%
Filosofia	21%
Português	16%
Todas	16%
Não responderam	16%

Questão nº 06: Qual é o papel e o valor do ensino de geografia?

- ...entender de forma diferente e mais clara o mundo
- ...conhecer melhor o planeta, fatos e acontecimentos.

...fazer com que as pessoas se informem

...ajuda a entender a evolução de um povo.

...é abrir a mente da sociedade para o que acontece com o mundo.

Questão nº 07: A sociedade moderna é chamada por alguns de sociedade da informação. Você concorda com essa idéia ou discorda? Justifique.

Concorda	Discorda	Não responderam
73%	11%	16%

ANEXO A – ÁREAS DE ATUAÇÃO DO INPE

Ciências Espaciais e Atmosféricas

Pioneira do INPE, esta área compreende a investigação física e química de fenômenos que ocorrem na atmosfera e no espaço exterior, de interesse para o país. Realiza pesquisas e experimentos nos campos da Aeronomia, Astrofísica e Geofísica Espacial

www.cea.inpe.br

Engenharia Espacial

Área voltada para o desenvolvimento de sistemas e tecnologias espaciais destinadas a diversas aplicações, como a execução de projetos e construção de satélites e sistemas de solo. Realiza desenvolvimento nos campos da Mecânica Espacial e Controle, Eletrônica Aeroespacial, Sistema de Solo e Manufatura.

www.inpe.br/ete

Observação da Terra

Envolve o conhecimento científico e tecnológico nos campos de sensoriamento remoto e geoprocessamento, levantamento de recursos naturais e monitoramento do meio ambiente. Realiza atividades de pesquisa, desenvolvimento e aplicações nos campos de Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais.

www.obt.inpe.br

Previsão de Tempo e Clima

Desenvolve pesquisas e atividades nos campos das Ciências Meteorológicas, Meteorologia por Satélites, Previsão de Tempo e Climatologia. As atividades operacionais de previsão de tempo e clima são executadas por meio de um supercomputador que possibilita gerar resultados confiáveis, com boa antecedência.

www.cptec.inpe.br

Ciência do Sistema Terrestre

Área voltada para a detecção e atribuição de causas das mudanças ambientais globais e regionais; geração de cenários de mudanças ambientais globais e regionais; e avaliação de impactos nos sistemas sócio-econômico-ambientais.

Infra-estrutura do Programa Espacial

Laboratório de Integração e Testes (LIT)

Especialmente projetado e construído para atender as necessidades do Programa Espacial Brasileiro, representa hoje um centro de excelência relevante para o desenvolvimento tecnológico. Dotado das mais avançadas tecnologias para testes e integração de sistemas espaciais, o LIT é considerado um dos mais complexos laboratórios de pesquisas e desenvolvimento de tecnologia espacial do hemisfério sul.

www.lit.inpe.br

Centro de Rastreio e Controle de Satélites (CRC)

É responsável pela operação em órbita dos satélites desenvolvidos pelo INPE ou em cooperação com instituições estrangeiras. Também dá suporte às missões espaciais de terceiros. Engloba atividades realizadas em São José dos Campos e nas estações terrenas de Cuiabá (MT) e Alcântara (MA), operando 24 horas por dia, 365 dias por ano.

www.inpe.br/crc

Laboratórios Associados

Área voltada para a pesquisa básica e para o desenvolvimento tecnológico em campos afins ao INPE. Os laboratórios estão divididos em Sensores e Materiais, Plasma, Computação e Matemática Aplicada, e Combustão e Propulsão

www.las.inpe.br/~cte

Monitoramento do território

Amazônia

Desde 1988, o INPE produz estimativas anuais das taxas de desflorestamento da Amazônia Legal. Atualmente, três sistemas monitoram o território, cada um com uma função diferente – PRODES- Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite; DETER- Detecção de Desmatamento em Tempo Real e DETEX – Detecção de Exploração Seletiva.

www.inpe.br>Amazonia

Mata Atlântica

Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, desenvolvido em parceria com a SOS Mata Atlântica.

<http://mapas.sosma.org.br/>

Queimadas

Disponibiliza na Internet um mapa da América do Sul mostrando as queimadas detectadas por um conjunto de satélites. Os dados são atualizados a cada três horas, todos os dias do ano.

www.cptec.inpe.br/queimadas

Raios

Monitoramento das descargas atmosféricas em tempo real. Centro de monitoramento e alerta de ocorrência de descargas atmosféricas funcionando 24 horas durante os sete dias da semana com o intuito de proteger pessoas que exercem atividades ao ar livre. O serviço é disponível para todo o país.

www.inpe.br/elat

Radiação UV

Índices de Radiação UV em tempo real

www.inpe.br/RadiaçaoUV

Geodesastres – Sul

Visa a prevenção e mitigação do impacto causado por desastres naturais e eventos extremos, com o auxílio da geotecnologia.

www.inpe.br/crs/geodesastres

Atlas do Nordeste

O Atlas Socio-Econômico-Ambiental do Nordeste tem acesso gratuito pela internet. Reúne imagens de satélites, mapas temáticos e dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) de todos os estados da região. O usuário tem a liberdade de combinar planos de informações e cruzar dados para construir mapas de acordo com seus interesses de pesquisa.

www.nctn.crn2.inpe.br

Mudanças Climáticas

O INPE lidera a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – REDE-CLIMA, instituída pelo MCT com o objetivo de gerar e disseminar conhecimento e tecnologia para que o Brasil possa responder as demandas e desafios provocados pelas mudanças climáticas globais. Desde 2005, o INPE desenvolve pesquisas sobre os efeitos das mudanças climáticas no Brasil.

www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas

Clima Espacial

Monitora a atividade solar, o meio interplanetário, o campo magnético terrestre e as condições ionosféricas. A área de Clima Espacial estuda os fenômenos solares que afetam o meio entre o Sol e a Terra, e o espaço em torno da Terra. Nestes ambientes espaciais podem ocorrer fenômenos capazes de causar interferências em sistemas de satélites de posicionamento, como o GPS; e sensoriamento remoto por radar, além da possibilidade de induzir correntes elétricas em transformadores de linhas de transmissão de energia e afetar a proteção de dutos para transporte de óleo e gás.

www.inpe.br/climaespacial

Observações astronômicas

O miniobservatório Astronômico, localizado na sede do INPE em São José dos Campos, SP, oferece suporte as atividades de ensino e difusão da Divisão de Astrofísica, à qual está vinculado – www.das.inpe.br/miniobservatorio

O radiobservatório do Itapetinga mantém programas de pesquisa do meio galáctico e extragaláctico, além de pesquisas solares e planetárias – www.das.inpe.br/radio/observatorio.html

O radiobservatório Espacial do Nordeste – www.roen.inpe.br

Arranjo Decimétrico Brasileiro – www.das.inpe.br/fmi/MainBDA.html

Espaço e sociedade

Idealizado para ampliar e levar os benefícios e produtos do programa espacial ao cidadão. O programa também gerencia iniciativas já existentes no INPE e fomenta outras com a articulação de recursos entre parceiros institucionais, que podem reunir governo, terceiro setor e iniciativa privada

www.dpi.inpe.br/espacosociedade

Antártica

O projeto Antártico do INPE tem como objetivo oferecer apoio logístico, administrativo e de divulgação científica aos projetos do Instituto que participam do PROANTAR – Programa Antártico Brasileiro

www.inpe.br/antartica

www.cpetc.inpe.br/antartica

Softwares livres

O INPE desenvolve softwares livres como o Spring – Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas e o Terraview, um aplicativo construído sobre a biblioteca de geoprocessamento TerraLib

www.dpi.inpe.br

Ensino e Documentação

Abrange atividades e serviços de apoio à pesquisa, desenvolvimento e ensino, de demanda comum a várias áreas-fim do INPE. Oferece cursos de pós-graduação nas áreas de Astrofísica, Geofísica Espacial, Computação Aplicada, Meteorologia, Sensoriamento Remoto e Engenharia e Tecnologia Espacial. É responsável também pela disseminação do conhecimento na área espacial junto à comunidade.

www.inpe.br/ensinoedocumentacao

www.inpe.br/pos_graduacao

Biblioteca Digital

Oferece acesso a mais de 6 mil documentos eletrônicos, como e-prints, livros on-line, teses e dissertações. A partir de 2001, as submissões de trabalhos tornaram-se on-line, facilitando as admissões de novas contribuições no formato digital.

www.inpe.br/biblioteca

Visitas

Programa permanente de visitas às instalações, individuais ou em grupo. Ligue (12) 3945-6979 ou envie um e-mail: mirian@dir.inpe.br

Endereço: Av. dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja

CEP: 12.227-010 – São José dos Campos – SP

www.inpe.br

ANEXO B - PROTOCOLO DE INTENÇÕES QUE ENTRE SI CELEBRAM O INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE, O CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA – CEETEPS, E O MUNICÍPIO DE CABRALIA PAULISTA

Publicado no Diário Oficial da União – Seção 3, nº207, quinta-feira, 29 de outubro de 2009, página 12. Sob o Registro Definitivo (RD) nº 01.13.073.0/2009. Período de Vigência: 23/10/2009 até 23/10/2014.

Objetivos: Desenvolver de forma coordenada e em comum acordo, atividades visando a futura implantação e acompanhamento de sistemas de coleta e análise e disseminação de dados geográficos.

Participes:

-Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT por intermédio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, estabelecido na Avenida dos Astronautas, nº 1758, na cidade de São José dos Campos - SP

-Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS, autarquia estadual de regime especial, nos termos do artigo 15, da Lei nº 952, de 30 de janeiro de 1976, associado e vinculado a Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, criado pelo Decreto-Lei de 06 de outubro de 1969, com sede na Praça Cel. Fernando Prestes, 74 – São Paulo

-Município de Cabralia Paulista, cuja Prefeitura Municipal está situada na Rua Joaquim dos Santos Camponês, nº 661

Considerando:

O INPE criou o Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – SISMADEN, que é um sistema computacional baseado em uma arquitetura de serviços aberta, que provê a infra-estrutura tecnológica necessária ao desenvolvimento de sistemas operacionais para monitoramento de alertas de riscos ambientais.

O INPE tem interesse em incentivar iniciativas na Área de monitoramento de Áreas Florestais e alerta de desastres naturais, disponibilizando o SISMADEN para usuários interessados.

O Município de Cabralia Paulista tem interesse na instalação do SISMADEN para o monitoramento de áreas florestais e alerta de desastres naturais. A necessidade e importância de se consolidar a cooperação entre as partes, visando à harmonia das atividades acima descritas e se comprometem a conjugar esforços no

sentido de inteirar experiências de cada uma nas áreas de interesse comum, sem prejuízo de suas ações individuais e independentes.

Havendo interesse das Partes na Implementação de Convênios e Termos de ajuste para cooperação técnico-científica, serão elaborados projetos e planos de trabalho conjuntos.

ANEXO C – DEFESA CIVIL

Após a Segunda Guerra Mundial, a Inglaterra foi o primeiro país a se preocupar com a segurança da sua população após os ataques de bombas nas suas cidades, instituindo a Defesa Civil para desencadear ações preventivas e de respostas aos problemas apresentados.

No Brasil, o governo federal estabelece medidas preocupadas com a segurança global da população, criando o Serviço de Defesa Passiva Antiaérea (1942), após o afundamento na costa brasileira de dois navios de passageiros na Segunda Guerra Mundial, totalizando 56 mortos.

Os artigos da Constituição da Republica Federativa do Brasil (05/10/88) garantem aos brasileiros a defesa contra as calamidades públicas, especialmente secas e inundações e aos corpos de bombeiros militares a execução de atividades de defesa civil.

A defesa civil está organizada sob a forma de sistemas, denominado de Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, composto por vários órgãos.

A secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC, no âmbito do Ministério da Integração Nacional é o órgão central deste Sistema coordenando as ações em todo território nacional.

As Coordenadorias Regionais de Defesa Civil – CORDEC são responsáveis pela articulação e coordenação do Sistema a nível regional.

E as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil - CEDEC são responsáveis pela articulação e coordenação do Sistema a nível estadual.

As Coordenadorias Municipais de Defesa Civil – COMDEC são responsáveis pela articulação e coordenação do Sistema a nível municipal.

Os Núcleos Comunitários de Defesa Civil – NUDEC são de extrema importância, pois os desastres ocorrem nos municípios, devendo estar preparados para atender a população atingida.

O SEDEC contará com um Grupo de Apoio a Desastres – GADE, formado por uma equipe multidisciplinar, mobilizável a qualquer tempo, para atuar nas diversas fases do desastre em território nacional.

O Conselho Nacional de Defesa Civil – CONDEC integra o SINDEC como órgão colegiado, de natureza consultiva, atribuindo diretrizes para a política nacional de defesa civil.

Em 1995, o Conselho Nacional de Defesa Civil aprovou a Política Nacional de Defesa Civil que é um documento de referência para todos os órgãos de Defesa Civil.

O Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD sob a coordenação técnica do Departamento de Resposta aos Desastres e Reconstrução – DRD, tem como objetivo possibilitar, por intermédio do emprego de um sistema informatizado, o gerenciamento de ações preventivas e de respostas; bem como a mobilização de recursos humanos, materiais e equipamentos.

Na legislação pertinente temos as seguintes definições:

Defesa civil: é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar desastres e minimizar seus impactos para a população e restabelecer a normalidade social;

Desastre: resultado de eventos adversos, naturais ou provocado pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais;

Situação de emergência: situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público;

Estado de calamidade pública: situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento substancial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido;

O documento sobre a política Nacional de Defesa Civil define suas diretrizes ressaltamos a diretriz nº 8: que é implementar programas de mudança cultural e de treinamento de voluntários, objetivando o engajamento de comunidade participativa, informada, preparada e cônscias de seus direitos e deveres relativos à segurança comunitária contra desastres.

E também a diretriz nº 15: promover a inclusão de conteúdos relativos à redução de desastres, valorização de vida humana, primeiros socorros e reanimação cardiorrespiratórios nos currículos escolares.

As metas que gostaríamos de ressaltar são a nº 5: promover, em todos os municípios com mais de 20 mil habitantes, estudos de riscos de desastre,

objetivando o microzoneamento urbano, com vistas à elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, de acordo com o previsto na Constituição Federal de 1988 (Art. 182, parágrafo primeiro).

E a meta nº 6: implementar o Sistema de Informação sobre Desastres no Brasil – SINDESB, objetivando uma melhor difusão do conhecimento sobre a realidade brasileira, no que diz respeito a desastres.

É importante salientar que a ocorrência e a intensidade dos desastres dependem muito do grau de vulnerabilidade dos cenários de desastres e das comunidades afetadas do que pela magnitude dos eventos adversos, pois terremotos com magnitude de 6,5 graus na escala Richter podem provocar as seguintes perdas humanas: 5 mortos na Califórnia, 20 mil óbitos no Cairo e 40 mil mortos na Armênia.

Assim, ações preventivas minimizam os desastres, bem como a mudança cultural relacionada ao senso de percepção de risco, que é diretamente proporcional ao grau de desenvolvimento social de uma determinada comunidade.

Ao incrementar o senso de percepção de risco e o comprometimento por parte das autoridades públicas, por meio da criação e operacionalização de COMDEC, teremos a redução de desastre no Brasil, minimizando os danos humanos, materiais e ambientais e os conseqüentes prejuízos econômicos e sociais.

Os Planos Diretores de Defesa Civil deverão considerar os seguintes aspectos:

- Prevenção de desastres
- Preparação para Emergências e Desastres
- Resposta aos Desastres
- Reconstrução

E assim são estabelecidos os programas gerais:

- Programa de Prevenção de Desastres – PRVD
- Programa de Preparação para Emergências e Desastres – PPED
- Programa de Resposta aos Desastres – PRED
- Programa de Reconstrução – PRRC

Estes programas são constituídos por subprogramas e projetos, visando de maneira geral ao estudo de áreas de riscos, permitindo a elaboração de banco de dados e de mapas temáticos sobre as ameaças, vulnerabilidade e riscos de desastres.

Medidas não-estruturais que englobam o planejamento da ocupação e utilização do espaço geográfico; medidas estruturais com obras de engenharia (Retificação e canalização de Rios e Córregos, rede de drenagem profunda, sistemas de contenção em encostas).

A crise econômica na década de 70 gerou reflexos altamente negativos sobre o processo social e sobre a segurança das comunidades contra desastres, ao deteriorar as condições de vida e o bem-estar social; intensificar as desigualdades e desequilíbrios regionais com movimentos migratórios internos, êxodo rural e o crescimento desordenado das cidades.

A redução do estoque de terrenos em áreas seguras e sua conseqüente valorização provocam adensamentos humanos, com bolsões e cinturões de extrema pobreza em áreas de risco entorno das cidades de médio e grande porte.

O desemprego, a especulação, a fome e a desnutrição crônicas implementam o clima de incertezas, desesperanças e revolta, promovendo desastres humanos relacionados com as convulsões sociais.

E este contingente da população marginalizado no processo de crescimento econômico e social é o que apresenta maiores vulnerabilidades cultural, econômica e social, sendo atingido com mais intensidade pelos desastres.

Como consequência dos desastres ocorre estagnação econômica, redução da receita dos impostos e aumento do custo de vida, agravando ainda mais as desigualdades e pobreza da população.