

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES E SUA IMPORTÂNCIA PARA A COMUNIDADE LOCAL: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VALE DA PAZ NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO - PR

Sandra Izabel da Silva. (UNESPAR/FECILCAM/GEMA) sandra.ruizpr@hotmail.com ¹
Jefferson de Queiroz Crispim. (UNESPAR/FECILCAM/GEMA) jeffersoncrispim@hotmail.com ²

RESUMO: A presente pesquisa esta vinculada ao projeto CNPq. 573504/2008-3 de Conservação dos Recursos Hídricos e o Aumento da Produção de Água em Unidades Rurais e trabalho de conclusão do Curso de Bacharelado em Geografia a qual tem como finalidade analisar os aspectos socioambientais da bacia hidrográfica do rio Vale da Paz no município de Campo Mourão localizado na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense. Atualmente o meio rural nos municípios brasileiros tem sofrido nas últimas décadas, uma série de impactos ambientais, ocasionados pela ocupação desordenada nas margens de rios que drenam bacias hidrográficas rurais. No entanto, este processo acarretou sérios problemas socioambientais, tais como, enchentes, processos erosivos e poluição hídrica aos quais se tornaram traços comuns na paisagem. Nesse contexto, o presente trabalho, aborda a degradação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, destacando a importância das bacias como células de análise ambiental em um planejamento ao qual gerencie e que vise à conservação das águas superficiais e subterrâneas. Neste sentido, foram aplicadas técnicas de recuperação e de conservação de nascentes na bacia hidrográfica em estudo. Ainda será realizado o curso de educação ambiental com os agricultores, haja vista que tais famílias utilizam da água das nascentes para a produção de hortaliças, criação de animais e para uso doméstico.

PALAVRAS-CHAVE: *Bacias Hidrográficas. Nascentes. Gerenciamento.*

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como intuito ressaltar a importância de um planejamento adequado no que diz respeito à realização de estudos voltados à sensibilização e cuidados para a conservação de nascentes da bacia hidrográfica do Rio Vale da Paz por meio de um gerenciamento ambiental adequado e conciso conforme a realidade vivenciada pelos agricultores.

Segundo Herrmann et. al. (1998) as bacias hidrográficas constituem, nos dias de hoje, importantes ferramentas de planejamento do espaço geográfico, das quais permitem uma avaliação de forma integrada dos elementos e fatores impactantes no meio rural.

No que diz respeito à realidade ambiental este processo pode ser entendido como resultado de um procedimento de interação entre os componentes físicos, bióticos, e abióticos. Portanto, vale destacar que essa interação se dá conforme o padrão e o modelo de desenvolvimento sócio-econômico almejado pela sociedade.

¹ Acadêmica, Bacharel em Geografia - UNESPAR/FECILCAM, autora 1 sandra.ruizpr@hotmail.com

² Professor Dr. do Departamento de Geografia - UNESPAR/FECILCAM, autor 2 jeffersoncrispim@hotmail.com

Dessa forma, vale ressaltar que as condições de ocupação do território, a forma de apropriação dos recursos naturais, e a organização social adotada, exprimem a percepção que o homem tem do meio e o padrão de consumo de cada sociedade conforme sua necessidade (HERRMANN et. al. 1998).

Entretanto, cabe destacar que o gerenciamento ambiental esperado na realização e aplicação de técnicas de recuperação e proteção de nascentes na bacia hidrográfica Vale da Paz tem como função primordial analisar de forma harmoniosa os processos de interação entre os fenômenos e componentes do meio físico juntamente com a ação antrópica em especial no que diz respeito às nascentes das quais as famílias utilizam da água para sua sobrevivência.

Através deste trabalho buscar-se-á como concepção ideológica estabelecer de forma sistematizada uma referência sobre Planejamento e Gerenciamento de Bacia Hidrográfica. Dessa forma, o projeto tem como pressuposto ressaltar que por meio da educação ambiental é possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e seus desdobramentos no equilíbrio hidrológico, presente no sistema representado pela Bacia Hidrográfica do Rio Vale da Paz.

Neste contexto, o trabalho visa verificar a importância da recuperação de nascentes, bem como a preservação da água e do gerenciamento ambiental para pequenas bacias hidrográficas. Comparar por meio de fotografias aéreas da década de 1980 e atuais a semelhança entre a cobertura vegetal original da bacia. Destacar as características pedológicas e uso do solo da bacia hidrográfica confeccionando mapas de uso e ocupação, vegetação e declividade e analisar o contexto histórico e a importância da água para os agricultores da bacia.

DESENVOLVIMENTO

Localização da área em estudo

O recorte geográfico da presente pesquisa perfaz o município de Campo Mourão (Figura 1) que está localizado na mesorregião Centro Ocidental Paranaense, pertencente às coordenadas geográficas de Latitude 24 ° 02 ' 44 " S e Longitude 52 ° 22 ' 59 " W com uma área de 757, 876 km². Conforme o censo realizado pelo Instituto brasileiro de Geografia e estatística a população deste município em 2010 correspondia a 87,194 habitantes (IBGE, 2010).

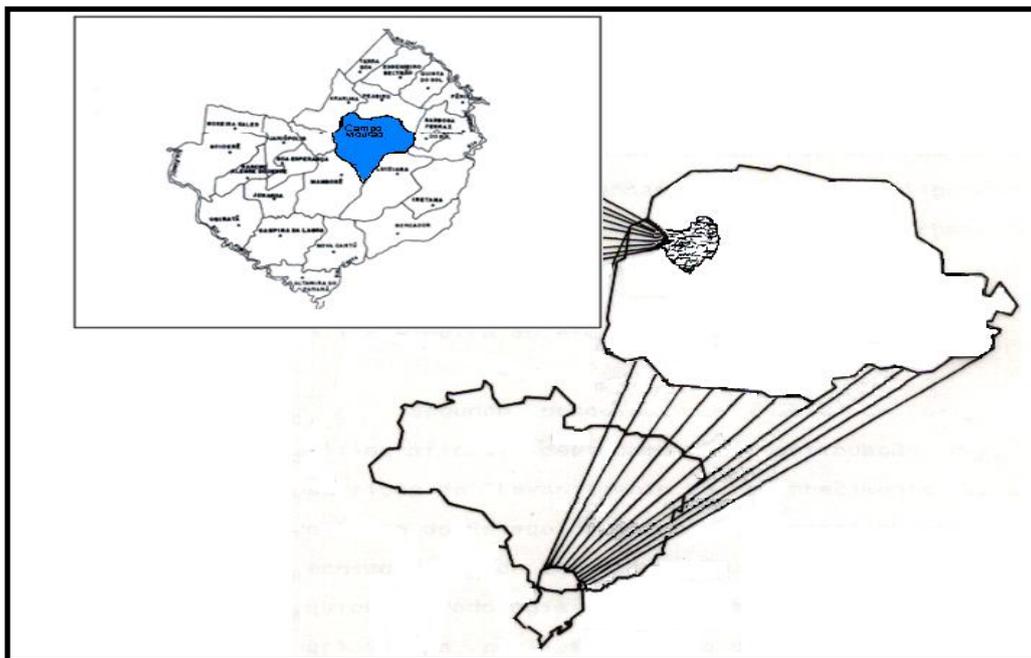


Figura 1: Localização do município de Campo Mourão – PR.

Fonte: ITCF, 1990 *apud* ONOFRE, Gisele Ramos. (modificado por: SILVA; Sandra Izabel).

A bacia hidrográfica do rio Vale da Paz está localizada no patrimônio (Km- 128) pertencente ao município de Campo Mourão – PR, seu acesso é possível pela Rodovia PR, 558. Pertencente as coordenadas geográficas Latitude 23° 59 ' 12 " S e Longitude 52 ° 27 ' 07 " W (Figura 2).

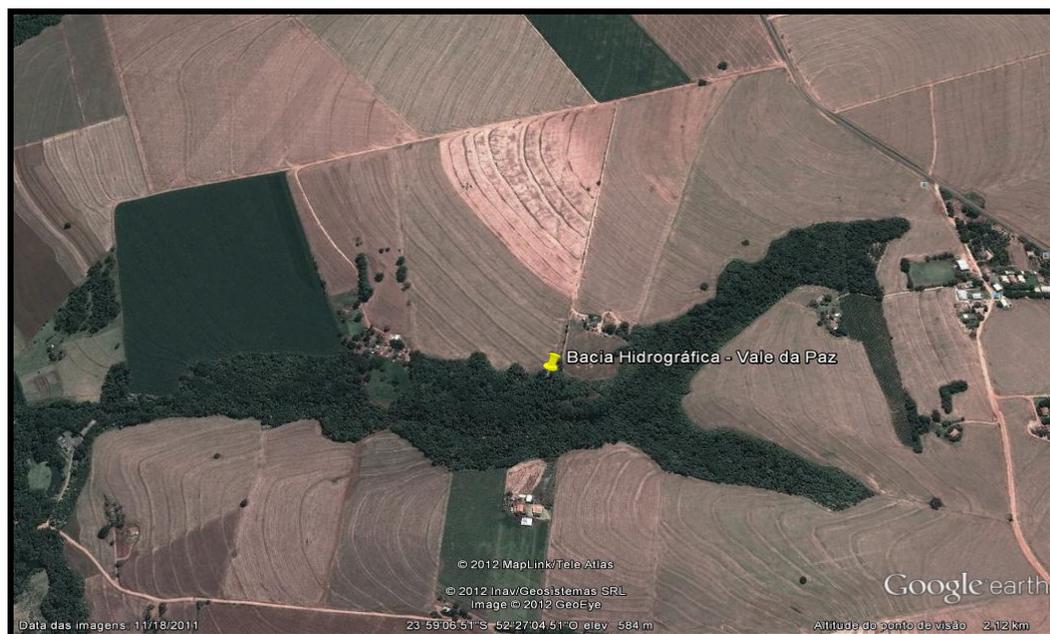


Figura 2: Localização da Bacia Hidrográfica do rio Vale da Paz.

Fonte: www.googleearth.com.br (modificado por: SILVA; Sandra Izabel, 05 de maio de 2012).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente têm surgido diversas técnicas de recuperação e proteção de nascentes as quais vêm sendo aplicadas por estudiosos, instituições públicas e privadas, pois essas técnicas são aplicadas em pequenas comunidades, cujo intuito é de propiciar a população o acesso a água e ainda disponibilizar água tratada para o uso doméstico das famílias rurais.

Mediante a esta perspectiva observa-se que é de grande importância a realização de trabalhos voltados para educação ambiental em especial no que diz respeito à preservação de nascentes na área rural. Vale ressaltar que por meio de algumas observações realizadas nas áreas rurais para a elaboração deste projeto foi notado que existe uma carência de informação por parte da população sobre a importância de se preservar as nascentes, ainda observou-se que não há nenhum tipo de proteção da água, uma vez que as famílias rurais utilizam dessa mesma água para seu uso doméstico.

Portanto, as nascentes se encontram sem proteção adequada para o uso das famílias, pois são encontradas folhas, pequenos galhos de árvores, fezes de animais, pássaros, restos de animais e insetos tais como grilos e baratas, e diversos insetos nas proximidades e no interior dos reservatórios das nascentes.

Desta forma, será feito um ensaio textual sobre o conceito de bacia hidrográfica, educação ambiental, e técnicas de recuperação e proteção de nascentes. No que diz respeito ao uso dos recursos naturais Souza e Fernandes (sd) resalta que “o uso dos recursos naturais, sem o conhecimento e observância de suas interações, vem potencializando a existência de impactos ambientais negativos nos ambientes rurais e urbanos”. No entanto, este projeto tem como pressuposto apresentar de maneira sistematizada algumas considerações das quais são aplicadas ao Planejamento e Gerenciamento, bem como os Métodos e as Técnicas para recuperação de nascentes da bacia hidrográfica do rio Vale da Paz cujo intuito é destacar para as famílias a importância da interação entre os fenômenos existentes na bacia.

Para compreender como se dá à formação das bacias hidrográficas, cabe destacar os principais componentes das bacias entre eles, solo, água, vegetação e fauna estes convivem em permanente e dinâmica interação respondendo às interferências naturais tais como, intemperismo e modelagem da paisagem e aquelas de natureza antrópica, bem como, uso e ocupação da paisagem, que afetam os ecossistemas como um todo.

O conceito de Bacia Hidrográfica é definido por Guerra (1978, p. 48), como um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, este ainda pode ser considerado como um sistema ao qual deve ser compreendido pelos limites internos de uma determinada bacia hidrográfica

onde circula e atua grande parte da água envolvida numa bacia. Bacia Hidrográfica pode ser entendida segundo Rodrigues & Adami, in: Venturi, (2005) como:

... um sistema que compreende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximos à superfície terrestre, delimitado interno e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais. Inclui, portanto, todos os espaços de circulação, armazenamento, e de saídas de água e do material por ela transportado, que mantêm relações com esses canais (RODRIGUES & ADAMI, IN: VENTURI, 2005, p. 147-148).

A respeito desta conceituação vale destacar que a rede fluvial pode ser chamada de rede de drenagem ou ainda de rede hidrográfica, a qual é constituída por todos os rios de uma bacia hidrográfica, hierarquicamente interligada. Ainda conforme, Nascimento & Vilhaça (2008) tanto a bacia hidrográfica quanto a rede hidrográfica não possuem dimensões fixas.

Neste sentido, entende-se que pode subdividir uma bacia hidrográfica a partir da ordem hierárquica de seus canais. Segundo Rodrigues & Adami in: Venturi:

...o primeiro modo de hierarquização amplamente aplicado foi proposto por Horton em 1945. Nesse esquema, os canais sem afluentes são considerados de 1ª ordem, e, apenas na confluência de dois rios de igual ordem, acrescenta-se mais um à ordenação, ou seja, dois canais de mesma ordem hierárquica, formam um canal de ordem hierárquica superior (RODRIGUES & ADAMI IN: VENTURI, 2005, p.163).

Portanto, para Valente e Gomes (2005) as Bacias Hidrográficas pode ser entendida como “áreas pequenas ou grandes”. Ainda de acordo com os autores supracitados a Bacia Hidrográfica é “delimitada no espaço geográfico pelo divisor de águas, representado pela linha que une pontos de cotas mais elevadas”, pois estes pontos mais elevados faz com que a água da chuva ao atingir a superfície do solo se destine a um outro córrego ou rio, isto é, essa dinâmica acaba por si só contribuindo para uma outra bacia hidrográfica.

Outro respaldo teórico importante neste trabalho é sobre a conceituação de nascentes quanto a sua origem. Valente e Gomes (2005) destaca que as nascentes podem ser formadas:

...tanto por lençóis freáticos (apenas depositados sobre as camadas impermeáveis) quanto artesianos (confinados entre duas camadas impermeáveis), podendo surgir por contatos das camadas impermeáveis com a superfície, por afloramento dos lençóis em depressões de terreno, por falhas geológicas ou por canais cárstico (VALENTE & GOMES, 2005).

No que diz respeito às nascentes cabe destacar, que muitas delas são utilizadas como fonte para o abastecimento humano e também animal em muitos locais. Pois, além de importância em função do abastecimento, as nascentes ainda possuem uma importância fundamental para os cursos

d'água e, conseqüentemente para as bacias hidrográficas, uma vez que a partir delas que os cursos d'água se formam.

Para a realização deste trabalho é preciso ainda fazer alguns apontamentos conceituais sobre planejamento e gerenciamento integrado. De acordo a Nascimento & Vilhaça (2008) estes devem proporcionar uma visão abrangente de planejamento de forma que inclua políticas públicas, tecnológicas e de educação, com o intuito de promover um processo de longo prazo com participação da população, autoridades cientistas e do público em geral além das organizações e instituições públicas e privadas.

De acordo com Rodrigues et. al. (2011) no que diz respeito ao planejamento ambiental em bacias hidrográficas deve ser levado em conta algumas:

... implicações no uso da água e sua problemática na obtenção e distribuição, junto a atores naturais, sociais, culturais e econômicos, que intervêm no seu manejo, renovação e nas medidas necessárias para garantir a economia da água; isso em relação com as transformações exercidas pelas atividades humanas, no âmbito dos sistemas naturais (RODRIGUES, et.al 2011).

Segundo Nascimento & Vilhaça (2008) um dos principais desafios encontrados na aplicação de um planejamento e gerenciamento são a conservação dos mananciais e a preservação das fontes de abastecimento superficiais ou subterrâneas. Sendo assim, observa-se que é preciso que seja dada maior ênfase ao uso do solo, proteção da vegetação e reflorestamento nas Bacias Hidrográficas. A fim de proporcionar um conhecimento aprimorado sobre os fatores determinantes no processo de interação entre os elementos naturais junto às ações antrópicas.

Portanto, na atualidade o planejamento e o gerenciamento ligados a recuperação e conservação das bacias hidrográficas e em especial das nascentes devem ser entendidos de forma integrada a fim de adequar uma visão abrangente de planejamento no âmbito de políticas públicas, tecnológicas e de educação, com o intuito de promover um processo de longo prazo com participação de usuários, autoridades cientistas e do público em geral além das organizações e instituições públicas e privadas.

Metodologia

Como metodologia, foram recorridos de livros, da internet, de programas específicos, tais como, do Windows 2010, Spring 5.0.6, Google Earth, e de entrevistas orais, como fonte de pesquisa, com o intuito de orientar os agricultores no manejo de conservação e da utilização da água das nascentes da bacia hidrográfica. Através dos Softwares supracitados tem-se o intuito de confeccionar mapas de uso e ocupação, vegetação e declividade da área em estudo.

No que diz respeito aos métodos e técnicas a serem aplicados no desenvolvimento do estudo na bacia hidrográfica do Rio Vale da Paz buscar-se-á procedimentos adequados para o gerenciamento

e manejo da conservação de nascentes na região da bacia. Buscar orientação teórica no que tange as questões legais e as questões da política ambiental nacional, Analisar o espaço onde as nascentes se encontram inseridas, após estabelecimento de quais serão abarcadas pelo estudo. Assim será possível caracterizá-las e definir os principais parâmetros que as qualificam.

A técnica a ser empregada no processo de recuperação e proteção de nascentes será a do Solo-cimento e a Pedra Rachão realizada por Crispim et.al (2011) nas seguintes etapas:

1ª Etapa: limpeza da nascente com a retirada de lama, raízes, galhos e folhas; 2ª Etapa: preparo da Pedra Rachão que protegerá as nascentes; 3ª Etapa: distribuir a Pedra Rachão sobre os “olhos d’água” (nascentes) tomando o devido cuidado para não bloqueá-las; 4ª Etapa: cobrir toda a área da nascente com a Pedra Rachão; 5ª Etapa: instalação de tubulação para extravasar a água excedente (ladrão); 6ª Etapa: peneiramento do solo para preparo do Solo-cimento. O Solo-cimento deve ser misturado na proporção de três partes de solo peneirado para uma de cimento; 7ª Etapa: misturar bem o solo peneirado como o cimento em seguida acrescentar água; 8ª Etapa: impermeabilização da parte superior com o Solo-cimento (CRISPIM et.al. 2011).

Durante a execução do projeto objetiva-se realizar análises entre a qualidade da água das nascentes da bacia, onde serão coletadas amostras de água de uma nascente a qual já se encontra em estado de conservação, e proteção, por meio do gerenciamento de recuperação de nascentes, ainda serão coletadas amostras de água de nascentes que ainda não estão em estado de recuperação e proteção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ser um trabalho ainda em execução e assim sem resultados finais, podemos fazer algumas considerações parciais. Por meio das constatações nas atividades de campo durante a execução do projeto e ainda no que compreende a leitura e análise da bibliografia acerca das nascentes e suas áreas de preservação permanente, quanto à proteção e preservação das nascentes, podemos ressaltar que, em cada situação, é imprescindível que se faça uma análise detalhada da realidade de cada área de estudo.

Desta forma, foram levados em consideração, a geologia, a geomorfologia, o tipo de solo, a cobertura vegetal e o uso e ocupação do solo. Portanto, estas variáveis estão intimamente relacionadas com o ciclo hidrológico e seus processos, que por sua vez tem um papel fundamental na caracterização diferenciada das nascentes.

Tal estudo buscou ter uma abordagem que considere as ações dos principais personagens, tais como as famílias dos agricultores sobre o espaço onde se localizam as nascentes, uma vez que as técnicas aplicadas terão em grande parte o envolvimento dos agricultores afim de que estes possam expressar seus conhecimentos e visões a respeito da área em estudo como ainda a expectativa de cada

um deles para a melhoria da água a qual é utilizada para o consumo geral. Pois, vale destacar que foi de grande importância para o desenvolvimento e aplicação deste trabalho, a participação e o conhecimento dos agricultores, haja vista que estes conhecem muito bem as nascentes em estudo e suas dinâmicas desde sua infância.

Por meio do trabalho realizado observou-se que cada nascente recuperada possui particularidades e variáveis distintas devido à morfometria local. Para tanto, a preservação trará resultados que busque evitar problemas ambientais negativos.

Por conseguinte, procuramos contribuir para a discussão acerca da determinação da Área de Preservação Permanente presente na Legislação, além disso, como contribuição aos Comitês de Bacias Hidrográficas e ainda para o planejamento de ocupação do solo. Neste sentido, teremos em mãos mais subsídios para atuarmos de forma mais acertada na questão ambiental, principalmente em relação aos recursos hídricos.

No que diz respeito a realização dos trabalhos de recuperação e proteção de nascentes desenvolvidos com os agricultores da Bacia Hidrográfica do rio Vale da Paz, cabe enfatizar que foram ministrados cursos voltados para educação ambiental com o intuito de proporcioná-los, o conhecimento necessário sobre as técnicas para a aplicação de recuperação e conservação das nascentes em suas propriedades rurais. Vale ressaltar que as orientações técnicas foram conduzidas pelo orientador Jefferson de Queiroz Crispim onde foram realizados mutirões.

Durante as atividades percebeu-se que os benefícios da recuperação e proteção das nascentes não estavam vinculados somente à saúde ou ao saneamento básico, mas em especial no que diz respeito à conservação do meio ambiente.

Portanto, vale ressaltar que o gerenciamento de recursos hídricos envolve um conjunto de ações estratégicas de planejamento, participação de usuários e organização institucional e a implantação de tecnologias diferenciadas, avançadas e de baixo custo. O foco de análise desta pesquisa centrou-se na questão hídrica e socioambiental, com o intuito de desenvolver e aplicar técnicas voltadas para recuperação e proteção de nascentes.

A Bacia hidrográfica do Vale da Paz foi analisada, com o intuito de revelar não só os aspectos naturais como os de origem antrópica. Mediante a esta perspectiva pretendeu-se mostrar as causas imperceptíveis que mais degradam os recursos hídricos nesta área. Haja vista que, os moradores são os atores centrais visíveis desta degradação, por conta disso, muitas vezes são vistos pela maior parte da sociedade como os principais agentes de contaminação hídrica e instalação de processos erosivos nestes espaços.

A partir da aplicação deste projeto observou-se que foram vários os benefícios ambientais, dentre eles a melhoria da vazão e a qualidade da água, onde pequenas propriedades rurais são beneficiadas por diversas formas, bem como, na utilização para irrigação de hortaliças, abastecimento para uso doméstico e para bebedouros de animais.

A manutenção periódica do local ocorre por meio de plantio de árvores nativas ao entorno das nascentes (vegetação ripária), onde é destacado que cada proprietário atendido fique responsável pela manutenção da nascente e da vegetação.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S. da; VITTE, A. C. **Bacia hidrográfica e qualidade ambiental**. Cap. 6, 2004 In: VITTE, Antonio Carlos e GUERRA, Antonio José Teixeira (org.). Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

BOTELHO, R. G. M; GUERRA, A. J. T. **Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica**. Cap. 8, 1999 In: GUERRA, Antonio José Teixeira et al. (org.). Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

CALHEIROS, R. DE OLIVEIRA et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN**, 2004.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo: Blucher, 1980.

CRISPIM, Jefferson de Queiroz. **Técnicas e Recuperação de Nascentes**. Disponível em: www.youtube.com

CRISPIM, Jefferson de Queiroz. **Avaliação de recursos hídricos e o desenvolvimento de métodos qualitativos da avaliação ambiental em estabelecimentos agroecológicos no município de Rio Branco do Sul – PR**. Tese de Doutorado UFPR. Curitiba 2007.

HERRMANN, G. Kohler, H,CH. Duarte, J, C. Carvalho, P, G, S. **Gestão Ambiental: ApaCarste de Lagoa Santa**. – Belo Horizonte: IBAMA/Fund. BIODIVERSITAS/CPRM, 1998. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/gestao/apacarste>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2012.

FERNANDES, M.R. e SILVA, J. C. **Programa Estadual de Manejo de Sub-Bacias Hidrográficas: Fundamentos e estratégias** - Belo Horizonte: EMATERMG. 1994. 24p. Disponível em: www.agb.org.br/evento/download.ph.> Acesso em: 14 de Junho de 2012.

Localização da Bacia Hidrográfica do rio Vale da Paz. Disponível em: www.googleearth.com.br.> Acesso em: 05 de Maio de 2012.

INSTITUTO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO BRASIL. **Gestão das águas no Brasil: reflexões, diagnósticos e desafios/IEB**. São Paulo: Petrópolis, 2004. Disponível em: www.ibge.org.br/

NASCIMENTO, W. M.; VILHAÇA, M. G. **Bacias Hidrográficas: Planejamento e Gerenciamento.** Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas Três Lagoas – MS – Nº 7 – ano 5, Maio de 2008

ONOFRE, Gisele Ramos; SERRA, Elpídio. **A Colonização de Campo Mourão – Paraná: Os conflitos rurais e os primeiros mecanismos de acesso à terra.** X Encontro de Geógrafos da América Latina, Universidade de São Paulo (USP). P. 1-15. São Paulo, 2005

PIRES, J.S.R. e SANTOS, J.E. Bacias Hidrográficas - Integração entre meio ambiente e desenvolvimento. **CIÊNCIA HOJE**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 110, p. 40- 45, 1995.

RODRIGUES, C; ADAMI, S. **Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas.** In: VENTURI, L. A. B. (org). **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2005, p. 147 a 166.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento.** 4a ed. São Paulo:contexto, 2000.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. **Sub-bacias Hidrográficas Unidades Básicas para o Planejamento e Gestão Sustentáveis das Atividades Rurais.** Sd.

VALENTE, O.F. e CASTRO, P.S. Manejo de bacias hidrográficas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 7, n. 80, p. 40-45, mar. 1987.

VALENTE, O.F. e GOMES, M. A. **Conservação de Nascentes: Hidrologia e Manejo de Bacias Hidrográficas de Cabeceiras.** Editora Viçosa – MG, 2005.