



Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Geociências
Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino

Vanessa Lessio Diniz

**Educação Ambiental e a Pesquisa
Colaborativa: uma experiência do Ensino
de Geografia no Ensino Fundamental –
Ciclo II**

Orientador:
Prof. Dr. Maurício Compiani

Campinas, São Paulo
Dezembro, 2011

Vanessa Lessio Diniz

**Educação Ambiental e a Pesquisa
Colaborativa: uma experiência do Ensino
de Geografia no Ensino Fundamental –
Ciclo II**

Monografia apresentada ao Instituto de
Geociências da Universidade Estadual de
Campinas como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em
Geografia.

Orientador:
Prof. Dr. Maurício Compiani

Campinas, São Paulo
Dezembro, 2011

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Vladimir e Clarice, por todo amor e apoio.*

AGRADECIMENTOS

Escrever os agradecimentos foi o momento mais difícil desse trabalho, escrever os agradecimentos foi na verdade o fechamento de um ciclo para mim, momento de encerrar uma etapa de escolhas e iniciar um novo caminhar. Esse trabalho é composto por muitas “vozes” e “olhares” que acompanharam meus anos de graduação, anos repletos de muitas conversas, discussões, leituras, festas, almoços e noites não dormidas onde divaguei pelos mais diversos e absurdos assuntos, e que assim contribuíram para eu me transformar em quem sou hoje.

Agradeço ao meu orientador Maurício Compiani por acreditar e confiar no meu trabalho, por me dar a oportunidade de participar do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas, sem o qual meu olhar para a Educação e para academia não seria o mesmo.

Aos meus pais Vladimir e Clarice, e ao meu irmão Mateus pelo carinho, apoio e é claro pela paciência. Aos meus familiares, e em especial a minha avó Lucia e meu avô Luiz (*in memorium*), e minhas tias Vanderci e Luciene porque sempre acreditaram em mim.

A minha amiga Aline, que sempre acreditou que a E.E. Julio Mesquita era um lugar pequeno demais para nós, e que um dia iríamos “conquistar o mundo”.

A todos os envolvidos no projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas, que acreditam e se dedicaram fielmente ao mesmo. Agradeço também a FAPESP, a Petrobras e ao Pibic/CNPq pelo financiamento das pesquisas que desenvolvi ao longo da graduação.

A todos os meus amigos e pessoas especiais do IG, IFCH, e de Barão.

Ao R. que me trouxe esperança e força de vontade em continuar, e que de certa forma está presente entre as linhas desse trabalho.

E por último e não menos especial, a Família Reivoá. Não vou escrever todos os nomes, pois poderia injustamente esquecer alguém, mas gostaria de dizer que vocês foram e são muito, muito especiais para mim, e eu com certeza não seria a mesma sem vocês. A Minera, ao Japa e a Lelê por terem se tornado a família que eu escolhi para minha vida.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar a experiência vivida dentro do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas, onde a docente acompanhou como observadora participante o processo de formação continuada de professores e a construção de um projeto pedagógico que contemple a educação, o enriquecimento do processo ensino-aprendizagem e a compreensão do espaço local. Acreditando que é preciso que a escola substitua a repetição e fragmentação de conteúdos pela construção de conhecimento, desafiando o aluno a pensar e a refletir.

Realizado durante os anos de 2007 a 2010, na Escola Estadual Adalberto Nascimento, juntamente com as disciplinas de Geografia, Matemática, Português, e Artes, o trabalho articulou conhecimentos e conteúdos dessas disciplinas com a realidade histórica do educando e com o local da escola na elaboração de conhecimentos escolares em bacia hidrográfica urbana; o local de estudo foi a sub-bacia do ribeirão Anhumas, a bacia do Ribeirão das Pedras, localizada no entorno da escola.

Pretende-se mostrar como se constituiu o projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas em sua totalidade; a formação do subgrupo do Ensino Fundamental, grupo que foi acompanhado com exclusividade, e a aplicação de seu projeto pedagógico; e por fim analisar o um ciclo de aula e o trabalho de campo realizado em uma bacia hidrográfica com alunos da 5ª série D no ano de 2009, e tentar diagnosticar as reais contribuições do ensino de geografia em um projeto de educação ambiental e de pesquisa colaborativa.

Palavras – chaves: *Ensino Fundamental; Pesquisa Colaborativa; Educação Ambiental; Interdisciplinaridade.*

SUMARIO

INTRODUÇÃO	09
<i>Metodologia da pesquisa</i>	11
CAPITULO 1: O PROJETO RIBEIRÃO ANHUMAS NAS ESCOLAS E A PESQUISA COLABORATIVA	13
<i>O ano de 2007 para o projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas: Momento de formação e reflexão da prática docente</i>	16
<i>O ano de 2008, 2009, 2010 para o projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas: Momento de aplicação do projeto pedagógico</i>	25
CAPITULO 2: O COLETIVO DO ENSINO FUNDAMENTAL - A CONSTRUÇÃO DE UMA INTERDISCIPLINARIDADE NORTEADA PELA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	29
<i>A Educação Ambiental para o coletivo</i>	32
<i>A interdisciplinaridade para o coletivo</i>	35
CAPITULO 3: AULAS DE GEOGRAFIA, TRABALHO DE CAMPO E MINHA ATUAÇÃO COMO DOCENTE	37
<i>A Geografia ligando e unindo as disciplinas</i>	38
ALGUMAS CONCLUSÕES	49

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
<i>Sites Visitados</i>	55
ANEXOS	56

ÍNDICE DE FIGURAS, FOTOS E TABELAS

FIGURAS

Figura 1	14
Figura 2	15
Figura 3	30
Figura 4	43
Figura 5	44
Figura 6	45

FOTOS

Foto 1	23
Foto 2	23
Foto 3	24
Foto 4	24
Foto 5	39
Foto 6	40
Foto 7	47
Foto 8	47
Foto 9	48
Foto 10	48

TABELAS

Tabela 1	38
Tabela 2	41
Tabela 3	42
Tabela 4	50

INTRODUÇÃO

Esse trabalho começou juntamente com a minha vida acadêmica, ao iniciar a graduação em Geografia me deparei com um mundo de possibilidades de estudos, e com o passar das disciplinas minha paixão por essa Ciência só aumentou, mas dentro de inúmeras opções que esse curso pode proporcionar, como por exemplo, a área de Geografia Urbana, de Geomorfologia, ou o Sensoriamento Remoto, a minha escolha foi na área do Ensino de Geografia. E ao escrever essa monografia consigo ter a certeza de que minhas escolhas foram corretas, não conseguiria imaginar uma especialização em outra área.

No atual momento em que nossa sociedade se encontra, onde estamos passando por inúmeras e rápidas mudanças sociais, culturais, econômicas, tecnológicas; e que por conseqüência ocorrem quebra e surgimento de paradigmas, fim e nascimento de novos valores, a Educação Formal passa por uma verdadeira crise. Quando digo crise, penso no mais amplo da palavra, segundo o dicionário Aurélio “Crise (fig.) *conjuntura difícil, perigosa, situação anormal, grave; ataque de nervos; momento decisivo*”, e nos deparamos com muitas escolas que não possuem uma estrutura física com o mínimo de qualidade, o salário do professor nas redes publicas de ensino não é digno de sua profissão, sem falar nas aulas e nos conteúdos curriculares que para muitos alunos não fazem o menor sentido.

O currículo das disciplinas é muito descontextualizado da vida e cotidiano dos alunos, muitos professores apenas transferem conteúdos, e algumas das minhas indagações é como conquistar e ter a atenção do aluno para passar um conteúdo que não faz parte do seu dia a dia? E como concorrer com a internet e o grande “oráculo” da atualidade, o *Google*? Cada vez mais temos acesso a informações e de forma mais veloz, e como fazer com que o aluno permaneça na escola todos os dias da semana para adquirir conhecimento?

Além de todas as minhas angustias com o descaso que hoje é tratado a Educação, o abismo que existe entre o ensino de geografia escolar e a geografia da universidade é muito grande e isso me chamou a atenção logo nas minhas primeiras aulas de graduação. Por que não ensinar a mesma geografia da universidade, complexa e reflexiva? Por que a geografia escolar é apenas

“decoreba” para a maioria dos alunos? E como ensinar na escola uma geografia em que seu objeto é o espaço geográfico, e que todas as interações e olhares ocorrem dentro do mesmo?

Pensando em como construir conhecimento, numa relação de ensino-aprendizagem onde professor e aluno são sujeitos da ação, Paulo Freire discute:

“o formando, desde o principio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção... quem forma se forma e reforma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado... quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996).

E nesse momento em que me vejo com muitas indagações sobre a Educação e o Ensino de Geografia escolar é que tomo conhecimento e inicio o meu trabalho de pesquisa com uma Iniciação Científica dentro do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas, projeto temático coordenado pelo professor Mauricio Compiani, que buscou a construção de um currículo regionalizado e contextualizado, e buscou relacionar os conteúdos ensinados nas salas de aula com o cotidiano do educando. Esse se tornou um projeto pedagógico que contemplasse a educação, o enriquecimento do processo ensino-aprendizagem e a compreensão do espaço local, substituindo a repetição e fragmentação de conteúdos pela construção de conhecimento, desafiando aluno a pensar e a refletir.

Para escrever esse trabalho optei por dividi-lo em três capítulos principais, sendo que no primeiro farei uma apresentação do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas e da experiência vivenciada no projeto com a pesquisa colaborativa entre universidade, professores da rede pública e alunos; no segundo capítulo vou apresentar o trabalho com as professoras do ensino fundamental, o embasamento

utilizado pelas professoras no seu projeto pedagógico, sua interdisciplinaridade e a educação ambiental praticada e construída pelas mesmas; e no terceiro e último capítulo vou analisar o ciclo de aulas e o trabalho de campo no qual atuei como docente da disciplina de Geografia dos alunos da 5ª série D no ano de 2009.

Metodologia da pesquisa

Como metodologia de pesquisa foi utilizada uma abordagem qualitativa, a mesma utilizada durante a Iniciação Científica e no projeto principal ao qual este está vinculado.

“Ao retratar o cotidiano escolar em toda sua riqueza, esse tipo de pesquisa [qualitativa] oferece elementos preciosos para uma melhor compreensão do papel da escola e suas relações com outras instituições da sociedade” (LÜDKE & ANDRÈ, 1986).

A atuação ocorreu como observador participante e a identidade assim como os objetivos foram revelados desde o início do acompanhamento tanto para os professores como para os alunos. Segundo Lüdke & André (1986):

“A observação ocupa um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional e possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado”.

Para o registro das observações foi utilizado um diário de campo, pois permite que os acontecimentos sejam registrados próximos ao momento de observação, garantindo maior acuidade dos dados. Isso foi feito tanto para as anotações das reuniões de estudo e planejamento, eixos temáticos e disciplinares, quanto para o acompanhamento da aplicação dos projetos pedagógicos em sala de aula e nos trabalhos de campo.

O convívio com o ambiente escolar foi, sem dúvida, imprescindível para este estudo, sobretudo para compreender a dinâmica da escola e do trabalho docente. Considera-se que a posição desempenhada foi privilegiada, pois foi possível observar três pontos de vistas: o dos alunos, o dos professores e o do observador participante, assim como a maneira com que eles se relacionavam, visto que o diálogo e a troca de experiências foi uma prática bastante corrente.

A observação em sala de aula ocorreu nas disciplinas de Português, Matemática, e Artes, e a sua escolha se deu em decorrência da proposta de trabalho elaborada pelas professoras e a organização dos trabalhos. E para escrever esse trabalho diferentes fontes de dados foram utilizadas, como por exemplo: as anotações do diário de campo, o projeto pedagógico da escola, o projeto pedagógico e de pesquisa desenvolvidas pelas professoras, e as atividades desenvolvidas durante a aplicação dos projetos.

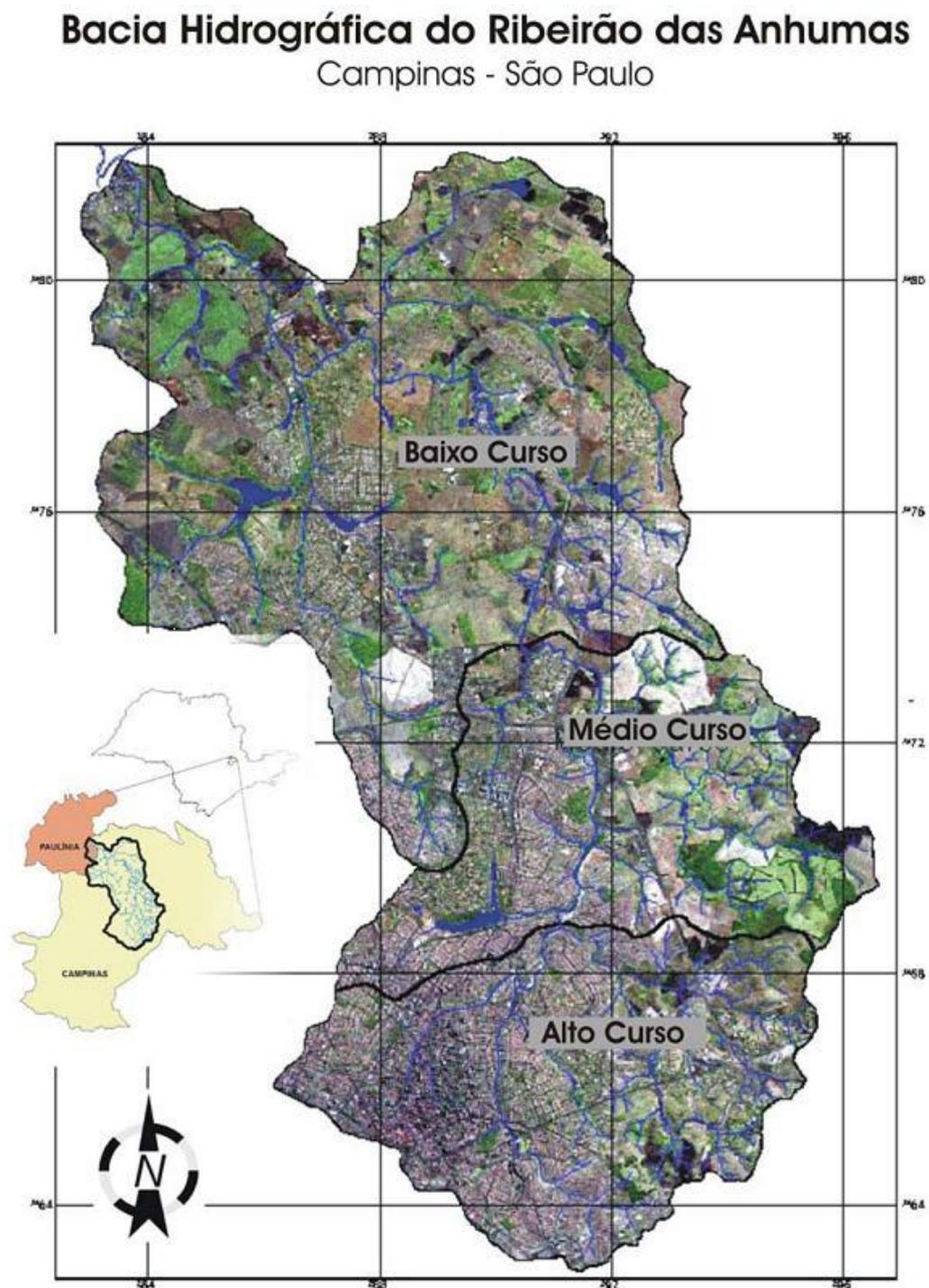
CAPITULO 1: O PROJETO RIBEIRÃO ANHUMAS NAS ESCOLAS E A PESQUISA COLABORATIVA

O objetivo deste capítulo é mostrar como ocorreu a construção do projeto pedagógico Ribeirão Anhumas nas Escolas, em duas escolas estaduais de Campinas (E.E. Adalberto Nascimento e E.E. Profa. Ana Rita Godinho Pousa), esse nasceu da união do projeto FAPESP - Ensino Público intitulado “*Elaboração de conhecimentos escolares e curriculares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente na escola básica com ênfase na regionalização a partir dos resultados de projeto de Políticas Públicas*”, e do projeto Petrobras intitulado “*Conhecimentos escolares relacionados á ciência, á sociedade e ao ambiente em micro-bacia urbana*”. Ainda nesse capítulo pretende-se mostrar como foi á realização de uma pesquisa colaborativa dentro da E.E. Adalberto Nascimento, escola na qual acompanhei com exclusividade durante todo o trabalho.

Para a compreensão do mesmo devemos especificar parte a parte o desenvolvimento do projeto, tendo como inicio o processo de formação continuada de professores para a reflexão da sua prática docente assim como para a seleção dos conteúdos e metodologias a serem desenvolvidos com os alunos em sala de aula; a elaboração dos projetos pedagógicos e de pesquisa dos professores; e por último a aplicação dos projetos com os alunos.

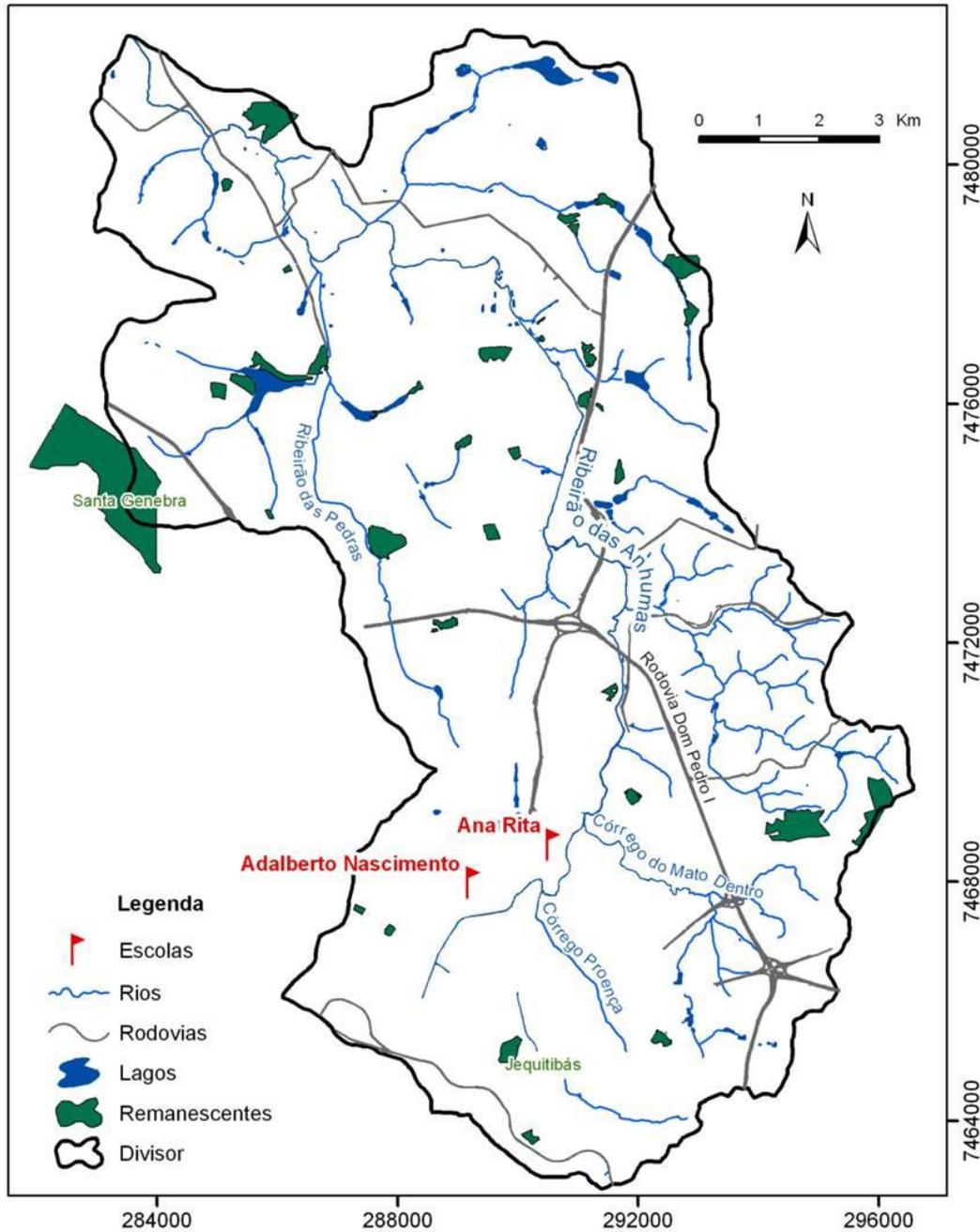
O projeto surge a partir do projeto Ribeirão Anhumas realizado em 2005 por pesquisadores da Unicamp e do IAC (www.projetoanhumas.org.br), sendo esse um trabalho de diagnostico da bacia hidrográfica urbana do ribeirão que leva o mesmo nome do projeto, e por esse motivo ambas as escolas se localizavam dentro dessa bacia. A bacia possui aproximadamente 150 Km², e é cercada por grandes áreas urbanas, por rodovias, por shoppings, por indústrias, entre outros estabelecimentos. Essa vem sofrendo muita degradação, ocasionada principalmente pelo crescimento sem planejamento da cidade, problemas comuns nessa região são o excesso de escoamento superficial (falta de impermeabilização do solo, gerando enchentes), falta de áreas verdes, acúmulo de lixo e contaminação das águas, e portanto, foi escolhida essa bacia para o presente estudo.

Figura 1. Mapa da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas e sua localização no Estado de São Paulo.



Fonte: Briguenti, 2005.

Figura 2 – Localização das escolas E.E. Adalberto Nascimento e E.E. Profa. Ana Rita Godinho Pousa.



Fonte: Retirado dos arquivos do projeto FAPESP Ensino Público.

No primeiro ano acompanhou-se o coletivo de professores da E.E. Adalberto Nascimento em três diferentes momentos, sendo eles: Acompanhamento das reuniões de estudo e planejamento, eixos temáticos e disciplinares; acompanhamento da construção dos projetos escolares; e o acompanhamento da elaboração das pesquisas dos professores. O coletivo do projeto era constituído pelos *formadores* (professores e pesquisadores da Unicamp e do IAC, e alunos de mestrado e doutorado), e pelos *colaboradores* (professores da rede pública e bolsistas de iniciação científica).

O ano de 2007 para o projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas:
Momento de formação e reflexão da prática docente

O acompanhamento das atividades se iniciou no dia 19/04/2007, o coletivo da E.E. Adalberto Nascimento era composto por professores do ensino fundamental e médio, e por diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, Matemática, Português, Artes, Filosofia, Sociologia e Geografia. No ano de 2007 os professores realizaram 100 horas de reuniões de estudo e planejamento, 48 horas de oficinas dos eixos-temáticos, e 136 horas de eixos disciplinares, esses encontros e atividades se constituíram como a base teórica e metodológica, e também como auxílio para formulação do projeto escolar e dos projetos individuais de pesquisas.

Reunião de Estudo e Planejamento

As reuniões de estudo e planejamento eram pensadas e planejadas pelos próprios professores, constituindo-se em momentos destinados a discussões e tomada de decisões, cujo objetivo incluía fornecer maior autonomia para o grupo em relação a suas ações. O dia escolhido pela escola estadual Adalberto Nascimento para as reuniões, neste primeiro ano de projeto, foi á quinta-feira á tarde, das 14hs às 18hs, sendo realizadas na própria escola. O grupo contava com a presença de dois professores-coordenadores, que além de participarem do processo de formação junto com os demais professores, eram responsáveis pelo planejamento destas reuniões (o que não significa que os outros professores também não pudessem contribuir com idéias e temas á serem discutidos), porém,

isto estava sempre sujeito às mudanças decorrentes das demandas do projeto e/ou dos próprios professores.

Estas reuniões representaram um momento de estudo e discussão a respeito das atividades realizadas nos eixos (temáticos e disciplinares), dos conhecimentos adquiridos ao longo do projeto e demais demandas dos professores. Era um momento deles e, portanto, não contava com a participação de nenhum formador, apenas dos observadores – participantes que estavam realizando coletas de dados de suas pesquisas de Iniciação Científica e Doutorado.

Ao longo do ano de 2007 sentiu-se a necessidade de uma discussão mais aprofundada sobre *pesquisa escolar* e por isso um *formador* foi convidado a participar da mesma; as demais reuniões atenderam às demandas do momento, assuntos surgidos na semana ou até mesmo alguma solicitação vinda dos formadores ou da coordenação do projeto.

Inicialmente esses professores traziam para as reuniões uma postura individualista, o que é de normal compreensão já que a educação do Estado é caracterizada pela prática docente solitária, onde cada profissional se preocupa somente com sua disciplina. Ao longo dessas reuniões o coletivo de professores do Adalberto Nascimento se fortaleceu, compreendeu e se identificou como um grupo. Para cada reunião o registro foi feito por meio de uma ata, tanto pelos professores como pela bolsista de iniciação científica, visando acompanhar o processo de formação continuada desses professores, além de destacar os principais temas discutidos por eles. Uma prática corrente na escola é a leitura das atas anteriores a fim de dar continuidade ao que foi trabalhado, o que mostra que esse procedimento é bastante importante.

Com o decorrer das reuniões pode-se perceber que os professores apreenderam os conteúdos trabalhados nos eixos temáticos e disciplinares e nas reuniões de estudo e planejamento, contribuindo para a consolidação de um trabalho voltado para o coletivo. A seguir a fala de um professor durante umas das reuniões que expressa à preocupação com o coletivo:

“Nosso grupo tem três áreas de estudo (subgrupos) e um projeto único. É preciso conversar entre os subgrupos para ver se tem

substância o que estamos escrevendo separados, ver se tem lógica e coerência” (Registro de campo, 2007).

Eixos temáticos

O ano de 2007 contou com quatro eixos temáticos que tinham como objetivo fornecer subsídios para a elaboração dos projetos escolares e contribuir para a formação continuada dos professores: Local/Regional, Educação Ambiental (EA), Interdisciplinaridade e Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O planejamento, organização e execução destes eixos ficaram sob a responsabilidade de professores e doutorandos do IG/Unicamp. Tais encontros ocorreram nas escolas no mesmo horário destinado às reuniões de estudo e planejamento, onde eram discutidos conceitos e textos, realizadas atividades práticas, além do trabalho com algumas teorias referentes aos assuntos abordados.

Local/Regional: foram quatro oficinas com quatro horas de duração cada uma, mais os fóruns de discussão no Teleduc. Foi um eixo que privilegiou mais aspectos e discussões teóricas, problematizando as relações sociais com a natureza, contribuindo para a construção de uma visão integrada da realidade socioambiental tendo como base as relações entre o local e o regional/global, utilizando-se, para isto, de recursos cartográficos e de sensoriamento remoto.

Educação Ambiental: este eixo temático contou com a realização de três encontros com duração de quatro horas cada um, além das discussões realizadas no fórum do Teleduc após cada reunião. Sabe-se que há várias abordagens em Educação Ambiental, porém o enfoque escolhido pelos formadores deste eixo foi o da educação ambiental crítica, por acreditarem ser o mais adequado para as características do projeto e também para o processo de formação dos professores. Dentre os objetivos estava o suporte teórico metodológico de modo a contribuir para uma construção conceitual e prática de educação ambiental e, para isto, partiram daquilo que cada um sabia sobre o tema para então tentar chegar a uma

concepção ou definição coletiva. Assim, nada chegou pronto aos professores, tudo foi construído por e com eles no decorrer das reuniões.

Interdisciplinaridade: foram três reuniões com quatro horas presenciais cada uma, mais os fóruns realizados virtualmente no Teleduc. O foco foi dado para atividades e discussões que possibilitassem aos professores repensar a visão e conceito que tinham sobre interdisciplinaridade, principalmente relacionados ao ensino. Para isso foi feito um levantamento das concepções prévias de cada um sobre o conceito de interdisciplinaridade, assim como relatos de experiências vividas por eles na escola e consideradas interdisciplinares, além da leitura de textos e discussão de assuntos polêmicos.

Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: este eixo foi desenvolvido em três reuniões, também com quatro horas de duração cada uma, além das discussões e reflexões realizadas no fórum de discussão do Teleduc. O objetivo principal foi problematizar, por meio de atividades, filmes e textos, as relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e, posteriormente, relacioná-las com a escola e o projeto. Os professores se envolveram bastante com a temática deste eixo e as discussões realizadas e, em especial, uma atividade sobre um caso simulado serviu como base para a elaboração de uma experiência didática piloto com os alunos no final do ano de 2007.

“O projeto da escola é fazer Educação Ambiental, e os outros três eixos (local/ regional, CTSA e interdisciplinaridade) são os procedimentos que vamos utilizar” (Fala de um professor do coletivo – Registro de campo, 2007).

Eixos disciplinares

Os eixos disciplinares foram realizados aos sábados, a cada quinze dias das 8hs às 18hs e os conteúdos e temas abordados constituíram parte do alicerce para a elaboração dos projetos pedagógicos pelos professores. Os conteúdos

trabalhados nos quatro eixos disciplinares tiveram como base os resultados obtidos no Projeto Anhumas.

Geologia/Cartografia: realizado no 1º semestre de 2007, este eixo contou com quatro encontros no Instituto de Geociências da Unicamp e um campo realizado na bacia do Ribeirão das Pedras, sob a responsabilidade do grupo do DGAE (Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino) e do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas). Durante os encontros foram abordados conceitos como os de mapas e escalas, tempo geológico, interpretação de mapas e fotos aéreas, ciclo das rochas entre outros. O campo foi considerado um momento bastante interessante, pois foi quando os professores puderam ter contato com os temas trabalhados durante o eixo e para muitos foi a primeira experiência de trabalho de campo.

Pedologia: realizado no 1º semestre de 2007, o eixo foi marcado por três encontros realizados no IG (Instituto de Geociências) e no IAC, e um trabalho de campo no entorno da bacia do Ribeirão das Pedras, sob responsabilidade do grupo do IAC. Dentre os objetivos deste eixo disciplinar estava o aprendizado de diferentes tipos de solos, sobretudo, os presentes na bacia, suas propriedades, formação, classificação, assim como a ocupação do solo e problemas ambientais em decorrência da ocupação e uso irregular do solo. Já os encontros destinados à maquete, visavam o aprendizado das etapas para a criação das mesmas assim como meios de trabalhar com este recurso com os alunos em sala de aula.

Biologia: realizado no 2º semestre de 2007, este eixo foi composto por cinco encontros e no decorrer destes aconteceram três campos (entorno do Ribeirão Anhumas; Mata da Cachoeira, no distrito de Sousas; e Lagoa do Taquaral). Os encontros eram de responsabilidade de um grupo do IB e do IAC, cujo objetivo era que os professores tivessem contato com a fauna e flora presentes na bacia do Ribeirão Anhumas, aprendessem a diferenciá-las e classificá-las, além de conhecer de perto alguns dos problemas ambientais presentes na bacia.

Riscos Ambientais: realizado no 2º semestre de 2007, foi o último eixo do ano e contou com quatro encontros sob a responsabilidade de um grupo do IG, sendo que em um dos sábados foi realizado um campo na bacia do Ribeirão Anhumas, com início no Observatório da Unicamp e fim na Rua Moscou. Um aspecto interessante deste campo foi o contato que os professores tiveram com os moradores, o que proporcionou o conhecimento e análise de diferentes olhares sobre um dado problema ambiental. Seu objetivo principal foi integrar os conteúdos e temas trabalhados ao longo de 2007 nos eixos temáticos e disciplinares.

Teleduc: O Teleduc não se constituiu enquanto um eixo disciplinar, mas não podemos esquecer de mencionar a importância do uso da ferramenta virtual Teleduc que proporcionou a continuação das discussões e também leituras sobre os eixos. Conforme mencionado, o Teleduc foi uma ferramenta de grande importância para a realização das diversas atividades e oficinas, principalmente para disponibilizar materiais (testos para leitura, questões para reflexão) e atividades, instrumento para retorno destas pelos professores e momentos de discussão e reflexão por meio de fóruns e até mesmo pelo correio (via e-mail). Além disso, ao entrar no ambiente do Teleduc é possível verificar a agenda com todos os compromissos, datas de realização dos mesmos e responsáveis. Essa ferramenta contribuiu para o aprofundamento de alguns temas discutidos inicialmente nas reuniões de planejamento e estudo ou nos eixos, assim como permitir a comunicação entre as escolas, respeitando o tempo de cada professor. Dessa forma, foi possível compartilhar o que estava sendo produzido por cada professor e/ou escola, uma vez que podiam anexar materiais nos portfólios, e também compartilhar idéias e pensamentos.

Alguns fóruns de discussões dentro do ambiente Teleduc foram criados com o objetivo de melhor integrar todos os participantes do projeto, uma vez, que as diferenças na disponibilidade de horários dificultavam uma relação de constantes encontros entre professores e formadores. A frequência na participação dos professores no Teleduc ocorreu de forma gradual. Para muitos professores a prática de conversar e escrever em um ambiente virtual foi nova, não foi de uma hora para a outra que esses aprenderam as diversas funcionalidades dessa

ferramenta, o tempo foi fundamental para se adaptarem ao seu uso. Apesar da ferramenta Teleduc proporcionar proximidade e facilidade de diálogo entre os participantes, a interação entre as duas escolas nesse ambiente não ocorreu de forma tão significativa. Os professores se sentiam mais à vontade para conversarem apenas com o seu grupo da escola e a ferramenta virtual também intimidou alguns participantes. Isso é comum quando entramos em contato com o novo, assim como a frequência na participação dos fóruns foi aumentando ao longo do semestre, a interação dos professores corre para mesmo caminho ao longo do projeto.

“Precisamos construir um projeto pedagógico de Educação Ambiental, mas tem que contemplar todo o nosso aprendizado, os campo e as nossas discussões, não podemos deixar de fora o que foi apreendido durante o ano em todos os eixos” (Fala de um professor do coletivo – Registro de campo, 2007).

Ainda no ano de 2007, em dezembro, os professores entregaram a versão final do projeto pedagógico escolar, esse intitulado como *“Educação Ambiental: uma proposta interdisciplinar voltada para a sustentabilidade”*, o desdobramento do mesmo veremos adiante.

A seguir uma seleção de imagens do processo de formação de professores durante o ano de 2007:

Foto 1. Atividade de Campo – Eixo de Geologia / Cartografia.



Fonte: Registro de campo.

Foto 2. Atividade na Unicamp durante o Eixo Temático de Geologia / Cartografia



Fonte: Registro de campo.

Foto 3. Atividade de Campo – Eixo Pedologia



Fonte: Registro de Campo.

Foto 4. Reunião de Estudo e Planejamento



Fonte: Registro de Campo.

Os anos de 2008, 2009 e 2010 para o projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas: Momento de aplicação do projeto pedagógico

O projeto pedagógico escrito pelos professores "*Educação Ambiental: uma proposta interdisciplinar voltada para a sustentabilidade*" pretendeu no ano de 2008 analisar a Sub-Bacia do Ribeirão das Pedras, observando a dinâmica de uma bacia hidrográfica e o processo de urbanização de seu entorno, fazendo um trabalho de amostragem, e futuramente transpondo para o Ribeirão das Anhumas. O objetivo das observações realizadas nos campos era inovar a prática pedagógica da sala de aula, contextualizando o conteúdo programático com a realidade do entorno da escola e com as necessidades práticas da comunidade fora dos muros da mesma. Com o amadurecimento das aplicações das atividades e da contextualização dos conteúdos trabalhados, as atividades de campo possibilitariam um aprofundamento do conhecimento, facilitando as conceituações das diferentes áreas ligadas interdisciplinarmente. Para elaborarem a aplicação das atividades relacionadas ao projeto escolar, os professores se dividiram em três subgrupos, onde esses desenvolveram seus próprios projetos pedagógicos, sendo esses:

Ensino Fundamental:

- Disciplinas envolvidas: Geografia, Matemática, Português e Artes.
- Título do projeto de pesquisa: "Uma aventura na sub bacia do Ribeirão das Pedras".
- Tema: Explorando a sub bacia do ribeirão das Pedras: partindo da proposta de atividade de campo.
- Objetivos: Utilizar os conhecimentos adquiridos durante os módulos de cartografia, geologia, solos, biologia e riscos ambientais para elaboração de atividades com alunos / Utilizar o campo motivador – coletivamente com a equipe de professores do projeto / Partir da proposta geral desenvolvida pelo grupo de professores do projeto para as atividades interdisciplinares a serem aplicadas com alunos / Adequar o plano de ensino contextualizando com as propostas de atividades.

Ensino Médio – Grupo 1:

- Disciplinas envolvidas: Filosofia, Sociologia e Matemática.
- Título do projeto de pesquisa: “Olhares, Caminhos e Fazeres”.
- Tema: Procura entender o relacionamento do ser humano com o meio ambiente no qual ele está inserido. A preocupação maior é verificar como o ser humano “olha” (percebe) a si mesmo e o seu entorno.
- Objetivos: O projeto se propõe a uma reflexão problematizadora dos mecanismos de uso e ocupação do solo, a partir dos olhares institucionais e da comunidade, a fim de que se verifique se os impactos ambientais são decorrentes da urbanização em áreas de preservação ambiental (APP), como cabeceiras e nascentes de rios.

Ensino Médio – Grupo 2:

- Disciplinas envolvidas: Matemática, Geografia e Inglês.
- Título do projeto de pesquisa: “Formas do espaço”
- Objetivos: Desenvolver práticas educativas, que transformem o ser humano, a ponto de que o mesmo viva em equilíbrio e harmonia com o meio ambiente.

Juntamente com os projetos de pesquisa dos subgrupos, foram desenvolvidos os projetos individuais dos professores, esses se constituem como demanda da FAPESP para continuidade do projeto em 2008. Os projetos desenvolvidos foram:

- Geografia: “A concepção de urbano, construída a partir de estudos de campo (em micro bacias urbanas) com alunos iniciais do ciclo II (5ª séries)”.
- Matemática: “Espaço, forma, grandezas e medidas: saberes matemáticos visando preservação do ambiente em micro-bacia”.
- Português: “Contribuições de produções de textos de narrativas, a partir de estudos de campo (em áreas de micro bacias urbanas), com alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental”.
- Filosofia: “O homem e a natureza: um olhar crítico contrapondo a relação de domínio”.
- Sociologia: “Contribuição teórico-metodológica para a análise da percepção da Escola Pública Estadual de São Paulo sobre Educação Ambiental, numa perspectiva sócio-ambiental”.

- Matemática: "Etnomatemática e ecocentrismo: caminhos sócio-culturais. Contribuem para uma prática de desenvolvimento da educação matemática na elaboração de uma educação ambiental crítica?".
- Física: "Modelagem matemática da dinâmica de uma bacia hidrográfica. Interdisciplinaridade e educação ambiental: uma proposta".
- Inglês: "Identidade cultural, ambiental e o ensino de língua inglesa".

Após a entrega dos projetos de pesquisa se iniciou um segundo momento no projeto que se estendeu durante os anos de 2008, 2009 e 2010, momento esse de aplicação e reaplicação dos projetos com os alunos. Porém, o acompanhamento da aplicação dos projetos escolares foi realizado exclusivamente com as professoras do Ensino Fundamental, essas trabalharam com os alunos de 5ª série, em aulas ocorridas às segundas-feiras e em atividades de campo.

"Uma das funções básicas da atividade educadora é a análise da realidade em busca de integrá-la aos conhecimentos pessoais, aos conhecimentos sistematizados pelas Ciências... as reflexões para uma aprendizagem significativa encontram nas atividades de campo um papel pedagógico fundamental" (Carneiro e Compiani, 1993).

A primeira atividade de campo foi uma visita à Estação de tratamento de esgoto da Sanasa, os alunos puderam ver como ocorre o tratamento da água até chegar às suas casas e a importância de economizar a mesma (essa realizada sem a presença da bolsista). As outras duas atividades ocorreram com o trabalho de campo no Parque Linear Ribeirão das Pedras. Em cada dia de atividade se trabalhou quatro pontos de parada, nos dois dias de atividades os alunos responderam um questionário de campo sobre o local. Após a realização de cada atividade de campo as professoras aplicavam atividades em sala de aula, relacionadas ao que foi visto e abordado em campo. Nesse trabalho vou discutir as atividades do ano de 2009, aplicadas com alunos da 5ª série D. Como cada ano de pesquisa gerou uma grande quantidade de material para ser analisada foi

necessário a escolha por apenas um dos anos (a aplicação do projeto será discutida no próximo capítulo).

Pode-se dizer que o trabalho de acompanhamento das várias etapas do projeto foi uma pesquisa colaborativa entre pesquisadora (bolsista de Iniciação Científica) e o professor da escola (em um sentido mais direto) e entre universidade e escola (em um sentido mais amplo, no âmbito do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas) e sem isso o estudo não teria sido possível. Assim, a concepção de pesquisa colaborativa presente neste estudo é caracterizada como aquela que ocorre *junto* às escolas e professores.

Segundo Mizukami (2003) ainda não temos um consenso em relação ao que significa pesquisa colaborativa. Contudo, a autora diz que é possível identificar uma característica que permeia as diversas compreensões de colaboração e de pesquisa colaborativa:

“A potencialidade para melhorar o desenvolvimento profissional por meio de oportunidades para a reflexão sobre a prática, críticas partilhadas e mudanças apoiadas”
(MIZUKAMI, 2003).

O foco dessa pesquisa não foi o desenvolvimento profissional e melhoria na prática do professor, como buscam a maioria das pesquisas colaborativas, um dos objetivos, inclusive, do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas. Nosso intuito foi na colaboração como parceria, como investigação realizada em conjunto entre pesquisadora e professores da escola, por meio de situações dialógicas, isto é, na interação entre os sujeitos envolvidos. Sabemos, contudo, que isso incidiu e modificou a prática do professor em sala de aula, sobretudo, porque acreditamos não ser possível desvincular esses dois aspectos e também porque pesquisadora e professor estavam em processo formativo, de aprendizado, constituindo-se enquanto pesquisadora e professor respectivamente, e em um processo de autonomia na pesquisa, já que um dos princípios do projeto principal era o da pesquisa do professor e desta como geradora de conhecimentos.

CAPITULO 2: O COLETIVO DO ENSINO FUNDAMENTAL: A CONSTRUÇÃO DE UMA INTERDISCIPLINARIDADE NORTEADA PELA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O coletivo do Ensino Fundamental foi formado por professoras das disciplinas de Matemática, Português, Artes e Geografia (essa última saiu do subgrupo por motivo de licença maternidade). Trabalhar de maneira articulada e contextualizada com local e também os conteúdos curriculares para a 5ª série mostrou-se como um desafio para as mesmas, enquanto professoras pesquisadoras.

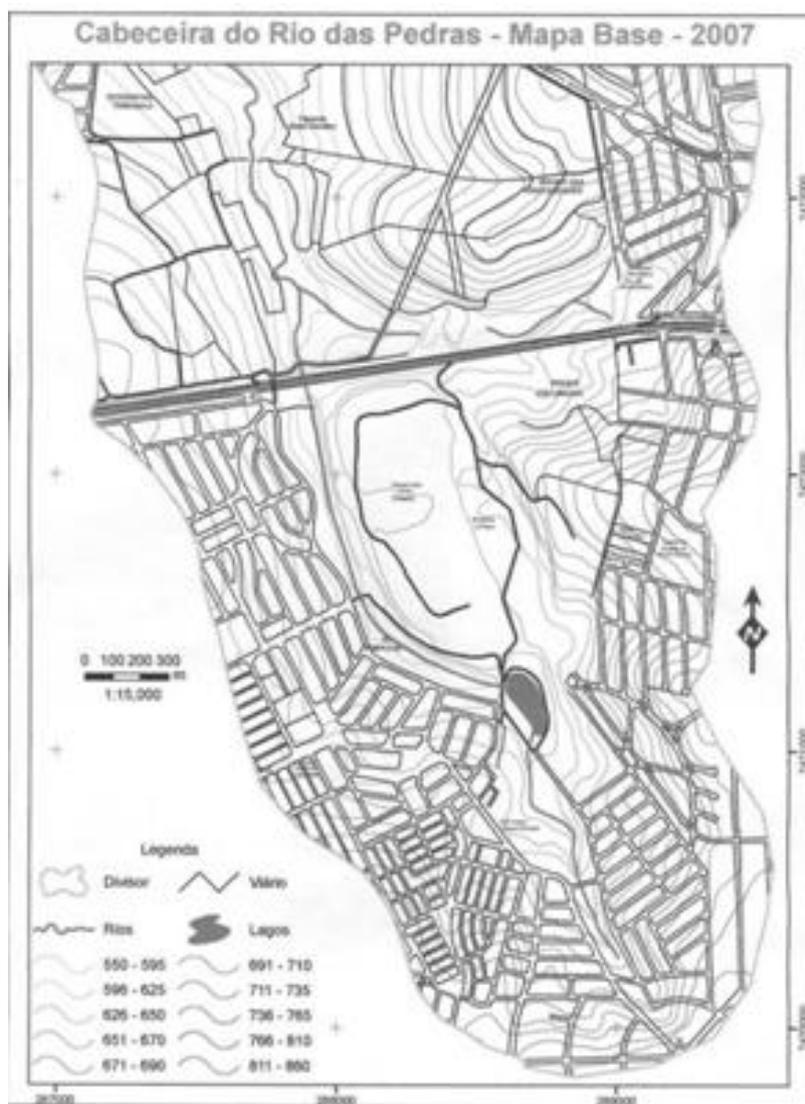
Diante disso, buscamos refletir em vários aspectos que nos foram possíveis. Um deles o próprio enfrentamento dos problemas educacionais que atingem os professores de ensino fundamental – Ciclo II tão diretamente, como por exemplo, receber alunos na 5ª série com tantas dificuldades de aprendizagem. Logo, trabalhar a problemática local a partir da vivência do aluno permitiu avançar e atingir resultados inesperados. A aplicação e reaplicações do projeto foi um desafio e despertou olhares até então não percebidos na prática pedagógica dessas professoras.

Assim como no ano de 2007, os encontros das professoras continuaram regularmente e as trocas de idéias e experiências extrapolaram o contexto escolar. A experiência mostrou que quando essas discutiram e estudaram coletivamente se tornaram mais atentas a suas próprias práticas.

Objeto de estudo do Ensino Fundamental:

O objeto de estudo do projeto pedagógico do Ensino Fundamental, compreende desde a cabeceira da sub bacia do Ribeirão das Pedras (Praça Ludwig Winkler – próximo a caixa d'água da SANASA), até as proximidades da Rodovia D. Pedro.

Figura 3. Localização da cabeceira do Ribeirão das Pedras – Mapa Base 2007.



Fonte: Retirado dos arquivos do projeto FAPESP Ensino Público

Objetivos gerais do subgrupo:

- Partir da proposta geral desenvolvida pelo grupo de professores do projeto para as atividades interdisciplinares a serem aplicadas com alunos.
- Utilizar os conhecimentos adquiridos durante os módulos de cartografia, geologia, solos, biologia e riscos ambientais para elaboração de atividades com alunos.

- Promover estudos de campo como norteador e facilitador das atividades disciplinares: (Artes, Geografia, Matemática e Português), no ensino-aprendizagem dos componentes curriculares, proporcionando uma articulação entre os conteúdos e os eixos temáticos.

-Partir da realidade local, considerando-o como objeto de estudo, para que os alunos entendam as relações entre homem e natureza e os impactos causados, buscando desenvolver os conteúdos de maneira interdisciplinar.

Objetivos específicos do subgrupo:

Propor através do estudo de campo o reconhecimento do lugar de vivência do aluno e do seu entorno, para assim, contextualizar o conteúdo escolar, com atividades interdisciplinares fundamentadas na educação ambiental

Objetivos específicos das disciplinas que compõem este subgrupo:

ARTE: Representar artisticamente o ambiente estudado utilizando-se da linguagem das artes visuais, onde Formas, Cores e Texturas são elementos que compõem a criação artística no bi e tridimensional no processo ensino-aprendizagem ambiental a partir do dialogo com as disciplinas envolvidas (Artes, Geografia, Português, Matemática).

GEOGRAFIA: Conhecer o processo de formação dos solos e identificar os diferentes horizontes. Conhecer os diferentes tipos de rochas e solos do Ribeirão das Pedras. Compreender o ciclo das rochas e os fatores de intemperismo. Compreender uma Bacia Hidrográfica como unidade de estudos ambientais. Valorização da cartografia – mapas, plantas, etc. – como instrumento de localização e orientação da realidade, inclusive no dia-a-dia.

MATEMÁTICA: Desenvolver a partir da Geometria a visualização e a percepção espacial que envolva as ações de: observar, comparar, classificar e representar o ambiente. Compreender e resolver situações-problema, envolvendo grandezas e as respectivas unidades de medida, de maneira que o aluno possa apropriar-se dos significados para entender o local onde vive e aplicá-los em novas situações.

PORTUGUÊS: Analisar a importância das produções de textos em função das atividades de geociências, desenvolvidas a partir dos estudos de campo, e como estas construções podem contribuir para melhor compreensão das questões sócio-ambiental local.

A Educação Ambiental para o coletivo

O ano de 2009 foi de intenso trabalho em relação ao eixo de Educação ambiental. Assim como nos anos anteriores, as professoras a partir da temática ambiental ampararam todas as atividades aplicadas nas disciplinas de Português, Matemática, Artes e Geografia. Embora a Educação Ambiental sempre estivesse presente no cotidiano escolar, trabalhar os seus conceitos e suas ações não foi uma tarefa fácil para mesmas, foi preciso muita dedicação a esse campo do conhecimento.

Nesse sentido, foram realizadas inúmeras leituras que resultaram no fortalecimento das práticas e conseqüentemente as professoras conseguiram preparar atividades coerentes e articuladas com a Educação Ambiental, com o conteúdo da série e também com a realidade local. Vale destacar, que esse foi um trabalho contínuo e perdurou por todo o período da aplicação e reaplicação do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas. As leituras nunca ficaram de lado, de modo, que essas professoras estavam sempre em discussão e reflexão sobre os conteúdos ensinados aos seus alunos.

Além disso, ocorreu a necessidade e busca por referências nos documentos oficiais para melhor compreensão da aplicação da Educação Ambiental na escola. Dessa forma, podemos verificar abaixo uma pesquisa realizada pelas professoras para dar suporte ao trabalho, e foi constatado que a institucionalização histórica da Educação Ambiental e sua inserção na escola deu-se a partir da criação da lei 9795 de 27 de abril de 1999, que declara em seu art. 2º:

“A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada em

todos os níveis e modalidade do processo educativo, em caráter formal e não -formal.” (Lei 12.780, de 30 de novembro de 2007, declara no artigo 3º).

Temos também a Educação Ambiental segundo os PCN's:

“Entende-se por Educação Ambiental os processos permanentes de aprendizagem e formação individual e coletiva para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade de vida e uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra. A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e a atuar na realidade socioambiental e comprometido com a vida, com o bem estar de cada um e da sociedade, local e global. Para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos” (PCN, 1998).

A partir desse suporte foi possível trazer para a sala de aula uma maior compreensão da questão ambiental. Uma das maneiras encontradas pelo coletivo foi trabalhar bastante com conteúdos contextualizados nas disciplinas atuantes e também com textos didáticos, jornalísticos, histórias em quadrinhos, construção e /ou invenção de máquinas (higrômetro), construção de tabelas e gráficos sobre o consumo e desperdício de água e análises de consumo de água da residência dos

alunos, entre outras, além dos trabalhos de campo. Os conceitos de Educação Ambiental tiveram como ponto de partida a nossa realidade local.

No decorrer dos estudos e discussões o coletivo percebeu que as discussões nascidas na sala de aula e na escola como um todo é capaz de gerar mudanças de atitude em relação ao ambiente. Para tanto, foi procurado rever a própria prática das professoras, buscando impedir que o meio seja despercebido, foi procurado conduzir esses alunos para que percebam as relações desiguais dos seres humanos entre si e com a natureza e, portanto como produto das relações socioambientais. Para Santos (2006),

“o tratamento do tema meio ambiente na escola, na perspectiva de compreensão da sua complexidade requer o estabelecimento de múltiplas relações considerando diferentes aspectos, tais como, culturais, econômicos, políticos, técnicos e científicos, na apreensão crítica dos problemas socioambientais no contexto local e em suas conexões para o conhecimento e transformação da realidade”.

Entendendo que a escola é um espaço privilegiado de formação e a Educação Ambiental é a forma de interagir diretamente com a comunidade e operar mudanças na sociedade, podendo se tornar tema transversal de qualquer trabalho educacional. Logo, as preocupações com o ambiente estão vinculadas à reconstrução da identidade da escola. Dessa forma, o coletivo pensa que se é possível formar uma cultura de defesa do planeta, envolvendo as comunidades nesse processo de reflexão, atraindo colegas de outras áreas em tarefas multidisciplinares e, assim, construir novos jeitos de se relacionar com a realidade a nossa volta.

A interdisciplinaridade para o coletivo

Para o coletivo trabalhar interdisciplinarmente foi um grande desafio, poderia dizer que foi o maior de todos, já que a cultura escolar faz com que o professor trabalhe sua disciplina de forma individual ou que troque experiências apenas com professores de sua mesma área. Desse modo, o coletivo buscou primeiramente, objetivos que favorecessem, principalmente, a atribuição de significados aos conteúdos das áreas que estavam envolvidas. Para isso, dois princípios assumiram particularmente destaque em suas práticas: a contextualização e os estudos de campo com ênfase na interdisciplinaridade.

Essa construção foi além do trabalho em conjunto, as práticas das professoras foram fortalecidas, outras foram ajustadas, e muitas reinventadas. Também foi revelado que trabalhar interdisciplinarmente requer paciência, e obrigatoriamente exige muita disposição para ensinar. Ao contrário do que se pensa é um trabalho bastante lento. Os resultados demoram a aparecer e quando isso acontece, é surpreendente. No início do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas, em diversas situações foi afirmando que a Interdisciplinaridade era um conceito em construção. Porém chegando ao final de 2009, o coletivo de professoras continuaram afirmando essa posição. Essas aprenderam muito uma com as outras.

O diálogo com áreas diferentes do conhecimento é apenas o começo para o trabalho interdisciplinar. Inúmeras vezes foram compartilhados e apropriados atitudes e metodologia de trabalho das professoras envolvidos. Podemos citar como exemplo, o quanto a professora de português, matemática e geografia aprenderam a solicitar nas suas atividades, representações em desenhos, que é uma prática recorrente das aulas de artes e o mesmo ocorreu com artes em sintonia com as demais disciplinas, ou seja, uma troca constante de práticas. Ressalto também o quanto essas aprenderam a compartilhar as idéias e ouvir a opinião do outro. É claro que interdisciplinaridade não se pauta somente nestas atitudes, mas foi o importante que permitiu um caminhar mais seguro nestes anos. Com certeza essas professoras não são mais as mesmas do início do projeto. É importante destacar, que em muitas situações tivemos momentos de discordâncias entre essas, que seja de ponto de vistas, de práticas, de interpretações conceituais.

Contudo, foi na sala de aula que essas diferenças foram testadas. Em alguns momentos foi possível re-discuti-las, outras abortá-las, e outras reinventadas.

Desse modo, entendemos que a necessidade afinal, no cotidiano de cada um, os problemas que surgem são de caráter interdisciplinar e, para resolvê-los, é fundamental que tenhamos condições de relacionar os conhecimentos do qual dispomos. Desse modo, trabalhar interdisciplinarmente é tornar um trabalho único respeitando as particularidades e especificidades de cada área do conhecimento produzindo assim, uma única construção de sentido ou um conjunto de sentidos.

Nesse trabalho coletivo, muitos obstáculos foram superados e esse apoio foi possível por que as professoras buscaram constantemente no interior do grupo, um conhecimento mais integrado. Refletindo sobre sua própria prática pedagógica.

“o professor constrói coletivamente outros saberes, pois tem a oportunidade de confrontar este novo conhecimento com outros já elaborados anteriormente”
(ANDREOLLA, 1995).

Nesse contexto, a construção do conhecimento a partir da interdisciplinaridade e a contextualização dos saberes são importantes na compreensão do espaço geográfico em sua totalidade além de permitir a articulação dos conteúdos científicos onde professores e alunos juntos constroem conhecimento. É um processo de apropriação e construção de conhecimentos de forma coletiva onde o diálogo adquiriu relevância no processo discussão e de construção tanto na aplicação como na análise dos resultados

CAPITULO 3: AULAS DE GEOGRAFIA, TRABALHO DE CAMPO E MINHA ATUAÇÃO COMO DOCENTE

Minha atuação como docente ocorreu após a professora de Geografia sair do projeto por causa da licença maternidade, desse modo, o subgrupo do Ensino Fundamental ficou defasado na disciplina que estava presente em todas as atividades, uma vez, que o projeto pedagógico tratava de questões ambientais e essas eram muito discutidas nas aulas de Geografia. Desse modo, assumi apenas as aulas relacionadas ao projeto da turma 5ª série D, as demais aulas continuaram sendo lecionadas por uma professora substituta da escola.

A interdisciplinaridade do grupo já era possível de ser compreendida tanto pelas professoras quanto pelos alunos quando esses estavam nos trabalhos de campo. Os estudos de campo deram a oportunidade de investigar as ações que envolvem a escola e a comunidade como um todo, propiciando também avaliar a problemática local do uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente (APP), especificamente, próximo às nascentes da bacia do Ribeirão das Anhumas. Como já foi dito anteriormente, um dos objetivos no projeto era integrar o aluno à realidade local e aos conhecimentos que temos dessa realidade.

Para Compiani (2007), o campo proporciona um excelente ambiente de ensino, e, sendo bem trabalhado, é capaz de questionar a sala de aula tradicional, em que o professor assume uma postura mais distante/inacessível. As atividades de campo na qual a pesquisa foi embasada são os campos motivadores e indutivos. O campo motivador ocorreu no primeiro semestre e o campo indutivo no segundo semestre.

O *campo motivador* tem como objetivo despertar o interesse dos alunos para um dado problema ou aspecto a ser estudado. Segundo Compiani e Carneiro (1993), o objetivo é despertar a curiosidade e o interesse do aluno para a disciplina ou o curso. A saída de campo é centrada no aluno, valorizando a experiência de cada um e os seus questionamentos.

O *campo indutivo* procura estimular e despertar o olhar do aluno guiando-o para uma seqüência dos processos de observação e interpretação. É construir uma idéia. O professor atua como mediador fornecendo condições para que o aluno

entenda o estudo em questão. Cabe a ele, professor, inclusive apresentar questões para resolução, conduzindo estes alunos para determinados resultados.

Ressaltamos que ao realizarmos este estudo de campo em específico, fizemos uso de mapas do local a ser estudado, assim como fotos aéreas de diferentes décadas, porque acreditamos que quando associamos esses recursos, os estudos ganham amplitude e complexidade. Dessa maneira, o estudo de campo tornou-se fundamental, por ter sido norteador das nossas atividades no decorrer deste ano.

A Geografia ligando e unindo as disciplinas

Para que fosse possível unir quatro disciplinas, entre elas, o português, a matemática, as artes e a geografia, no segundo semestre de 2009 foi necessário que a pesquisadora abordasse temas explorados pela geografia para nortear o trabalho de campo realizado com os alunos, e a partir dos mesmos explorá-los nas demais disciplinas. Nesse momento além da observação participante na aplicação dos projetos das professoras, a pesquisadora também atuou como docente dos alunos da 5ª série D. Os temas trabalhados foram: Cartografia, Bacias Hidrográficas, Ciclo Hidrológico e Solos (Ver tabela 1), os conteúdos completos podem ser vistos nos anexos.

Tabela 1. Aulas ministradas pela pesquisadora com alunos da 5ªD.

Tema	Conteúdos trabalhados
CARTOGRAFIA	História da cartografia / Mapa, carta e planta / Latitude e Longitude / Coordenadas Geográficas / Paralelos e Meridianos / Escalas / Curvas de nível / Declividade
BACIAS HIDROGRÁFICAS	Conceito de Bacia: o que é uma bacia, definição, delimitação / escoamento das águas / Rio principal e seus afluentes / Bacia do Ribeirão das Pedras: urbanização da região, construção do shopping Parque Dom Pedro
	O que é o ciclo hidrológico / Os estados que

CICLO HIDROLÓGICO	encontramos a água na natureza (sólido, líquido e gasoso) / A importância de preservar os recursos hídricos / Definições de: atmosfera, precipitação, condensação, transpiração das plantas, evaporação, evapotranspiração
SOLOS	Conceito de solo / Intemperismo / Horizontes de solo / Características do solo: cor, textura, estrutura, porosidade, cerosidade e consistência.

A seguir uma seleção de imagens das aulas lecionadas pela bolsista com alunos da 5ª série D:

Foto 5. Aula sobre curva de nível – simulação de relevo, escala e bacia hidrográfica.



Fonte: Registro de campo

Foto 6. Aula de Cartografia – Fazendo leitura de mapas.



Fonte: Registro de campo

Após a aplicação desses conteúdos foi realizado o trabalho de campo na Bacia Hidrográfica Ribeirão das Pedras, nesse os alunos estudaram o “Uso e a Ocupação do Solo” na região. Os alunos da 5^aD observaram no campo a paisagem, o relevo, os tipos de rochas e solos, analisaram dois perfis de solo, os tipos de residência do lugar, e mediram a temperatura e a umidade relativa do ar em duas paradas distintas. Todos os alunos responderam durante cada ponto de parada o roteiro de campo. Analisamos posteriormente as respostas encontradas nos roteiros de campo e também em três atividades desenvolvidas por cada uma das professoras pós-campo, essa análise teve como objetivo descobrir se conteúdos de Geografia / Geociências ligados a uma proposta de Educação Ambiental nortearam ou não o trabalho interdisciplinar das professoras. Abaixo uma análise feita a partir de uma amostra contendo 20% dos roteiros, sendo essa escolhida aleatoriamente, e também uma amostra das atividades pós-campo.

Tabela 2. Análise do Roteiro de Campo

Local de Estudo	Principais respostas
<p>1ª PARADA: Próximo a caixa d'água da Sanasa</p> <p>Observação do relevo e da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras</p>	<p>-Temperatura: 40º / Umidade Relativa: 76%</p> <p>-Todos os alunos concordaram que os arruamentos das ruas não seguem as curvas de nível.</p> <p>-Todos concordaram que a falta de seguimento pode causar enchentes, maior erosão e acidentes.</p> <p>-Todos concordaram que a declividade da região influencia em seu escoamento</p> <p>-Todos concordaram que a principal razão para o aumento da ocupação urbana da região foi a construção do shopping Dom Pedro.</p> <p>-Não houve respostas com significados diferentes.</p>
<p>2ª PARADA: Terreno vazio em rua privativa</p> <p>Observação de diferentes rochas e perfil de solo</p>	<p>-Todos responderam que as diferenças nas cores das rochas, estão relacionadas ao tipo de minerais que as compõem.</p> <p>-Todos responderam que a rocha dessa região era o Gnaisse.</p> <p>-Os alunos responderam que havia diferentes materiais que não são naturais do perfil de solo, como por exemplo, concreto, madeira, tijolo.</p> <p>-Todos responderam que existia a presença do horizonte de solo A, B e C, e sua coloração era clara, cinza-amarelada.</p> <p>- Não houve respostas com significados diferentes</p>
<p>3ª PARADA: Praça</p> <p>Medição da praça com barbante, observação da presença de matacão e de</p>	<p>-Temperatura: 27º / Umidade Relativa: 56%</p> <p>-Todos os alunos descreveram a praça como sendo um lugar harmônico devido à presença de árvores, flores e grama.</p> <p>-Todos disseram que as casas nessa região da Bacia eram de tamanhos menores do que na</p>

cupinzeiros, observação da tonalidade do solo	<p>primeira e segunda parada.</p> <p>-Os alunos não souberam responder o porquê da presença de matacões no local. Apenas uma aluna respondeu diferente, dizendo: “Eles estão lá porque os moradores preservaram os matacões que já estão aqui”.</p> <p>-Todos disseram ser importante ter presença de seres vivos no solo</p>
<p>4ª PARADA: Centro comunitário da vila Miguel Vicente Cury</p> <p>Presença da rocha Diabásio, observação do tipo de solo</p>	<p>-Todos os alunos responderam que o tipo de rocha na região é o Diabásio.</p> <p>-Todos responderam que o solo tem a cor avermelhada devido à presença do mineral de ferro</p> <p>-Todos responderam que o perfil só tem horizonte B e C.</p> <p>- Não houve respostas com significados diferentes</p>

Tabela 3. Atividades pós-trabalho de campo

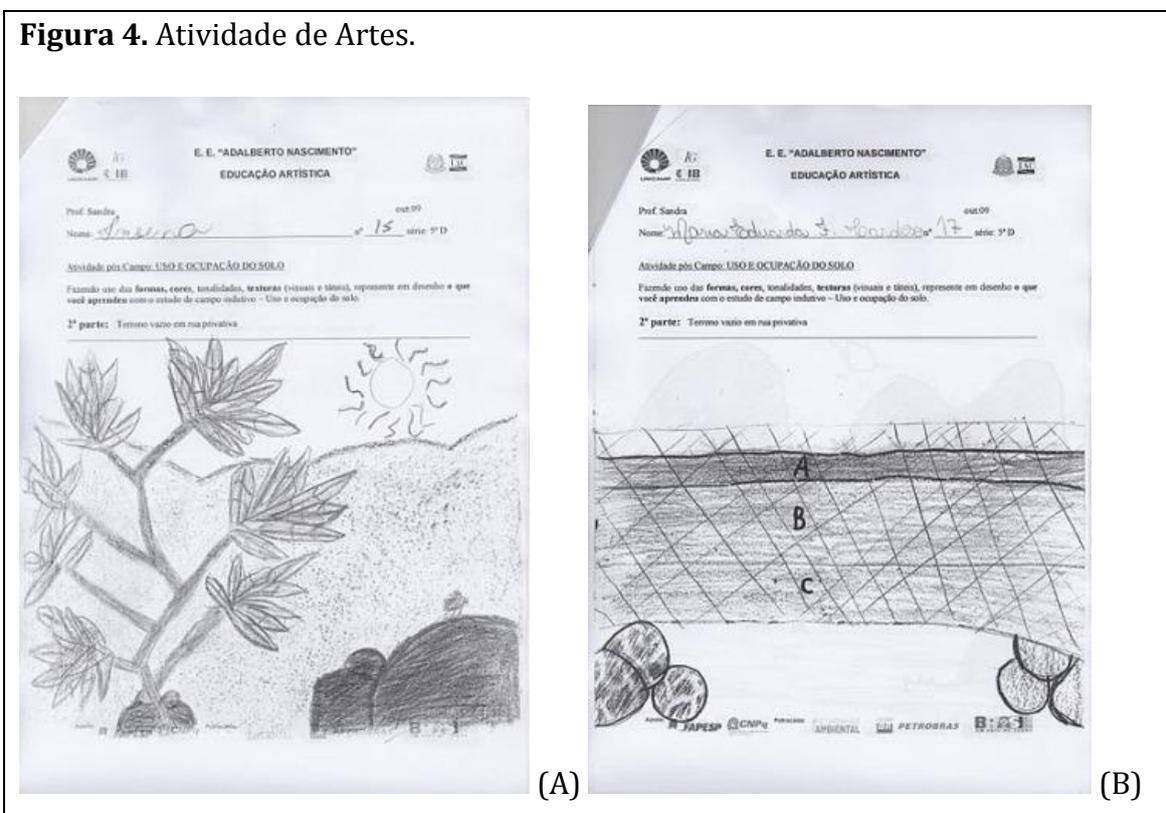
Disciplina	Atividade
MATEMÁTICA	<p>Geometria e o meio ambiente: Identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à geometria, relacionando-o com um espaço físico / Representar um espaço (meio ambiente) através de desenho. Identificar conceitos ou figuras geométricas estabelecendo comparações com objetos do espaço físico</p>
PORTUGUÊS	<p>Construção de uma NARRATIVA sobre o que você aprendeu no estudo de campo no Parque Linear Ribeirão das Pedras</p>

ARTES	Fazendo uso formas, cores, tonalidades, texturas (visuais e táteis), represente em desenho o que você aprendeu com um estudo de campo – Uso e ocupação do solo
-------	--

Analisando as respostas dos alunos nos roteiros de campo e também nas três atividades mencionadas, pudemos perceber que a partir do trabalho de campo realizado pós as aulas de Geografia, conseguimos discutir uma Educação Ambiental que envolvesse todas as disciplinas trabalhadas no subgrupo. A 5ªD é uma sala composta por alunos de faixa etária entre 10 a 12 anos, e apesar de pouca idade esses conseguiram discorrer sobre assuntos de certas complexidades, como por exemplo, a influência do tipo de rocha na cor do solo, e os minerais que a compõe. Abaixo dois exemplos de cada atividade realizada pelas professoras:

Atividade de Artes: Desenho trabalhando o que foi visto no campo e as texturas encontradas.

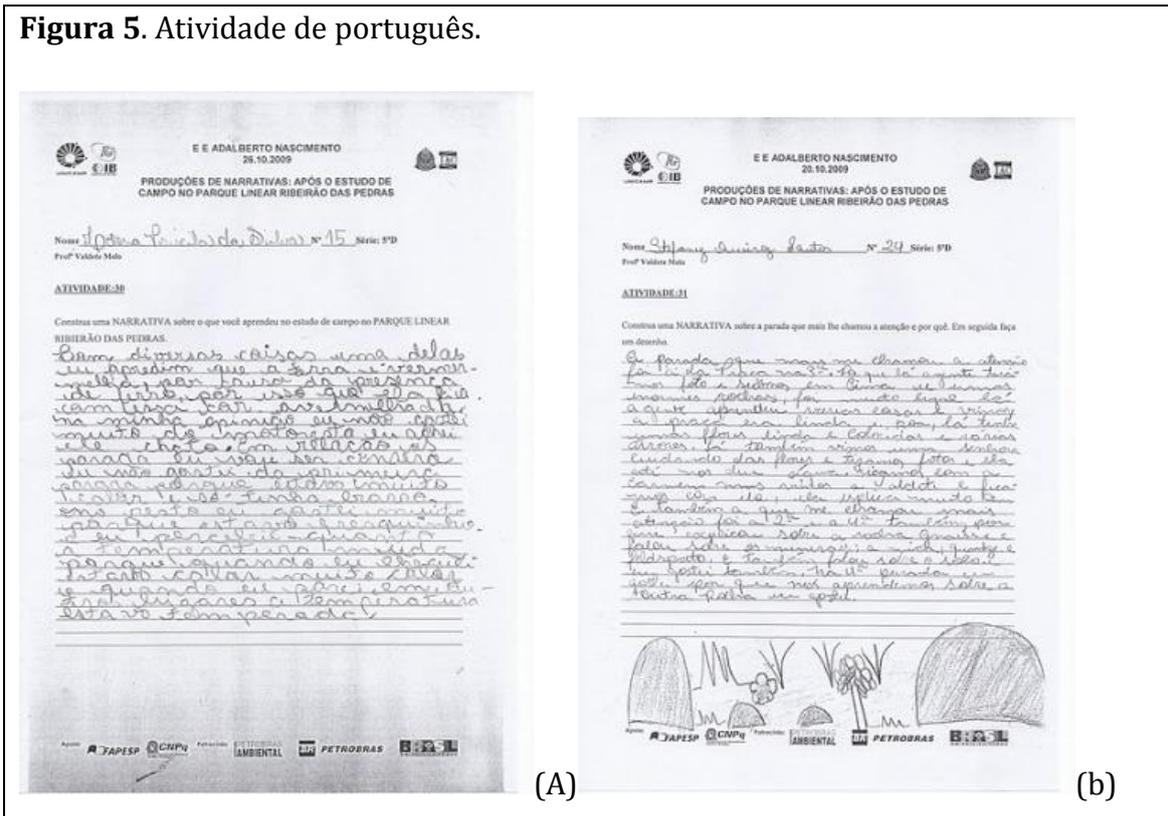
Figura 4. Atividade de Artes.



Podemos ver nesses desenhos que as alunas conseguiram expressar com grande precisão as aulas de campo, é impressionante a qualidade na representação do perfil de solo encontrado no desenho (b), conseguimos ver a separação correta dos horizontes respeitando inclusive as tonalidades de cada um.

Atividade de Português: Narrativa sobre o local de estudo

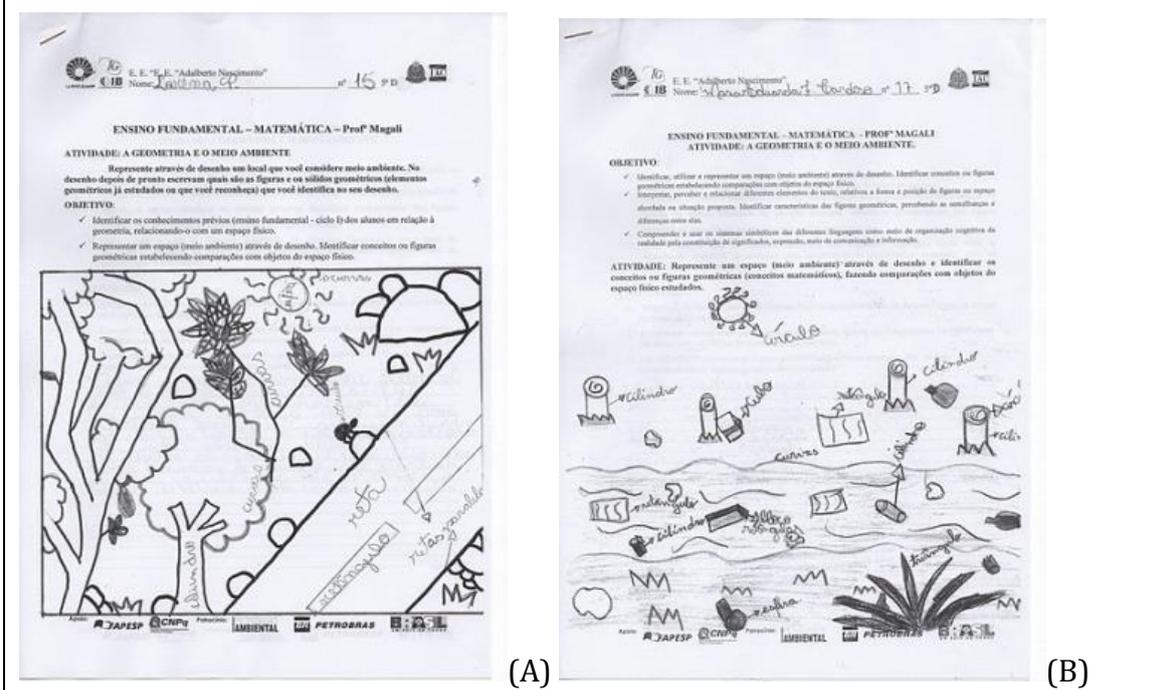
Figura 5. Atividade de português.



Nas narrativas ficou mais nítida a absorção de conhecimento dos alunos através do campo, na narrativa (b) a aluna discorre pelo que foi visto no campo com bastante detalhe “eu aprendi que a terra é vermelha, por causa da presença de ferro, por isso que ela fica com essa cor avermelhada”.

Atividade de Matemática: Desenhar o local de estudo a partir das diferentes formas geométricas encontradas em campo.

Figura 6. Atividade de matemática



Na atividade (b) é muito interessante como a aluna retrata o lixo encontrado no Ribeirão das Pedras através de formas geométricas, e na atividade (a) a representação da rodovia Dom Pedro I pela reta.

Após um ano de trabalho com os alunos da 5ª série da D pudemos perceber que quando existe de fato uma proposta pedagógica contrária a simples reprodução e fragmentação de conteúdos, é possível que os alunos entendam a realidade a sua volta e sejam capazes de atuar sobre ela com valores e atitudes que o enfoque de Educação Ambiental pretende desenvolver. Acreditamos que respeitar o conhecimento prévio do aluno, seu cotidiano e suas diversidades foi essencial para que pudéssemos trabalhar de forma mais próxima da realidade do mesmo.

“Ao pensar interdisciplinaridade parte do princípio de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional. Tenta, pois, o diálogo com outras formas de conhecimentos, deixando-se interpenetrar por elas. Aceita o conhecimento do senso comum como válido, pois é,

através do cotidiano que damos sentido às nossas vidas. Ampliando através do diálogo com o conhecimento científico, tende a uma dimensão utópica e libertadora, pois permite enriquecer nossa relação com o outro e com o mundo” (FAZENDA, 1994).

Portanto, podemos dizer que ao usarmos a geografia e a educação ambiental, relacionando essas com o entorno da escola foi o norte de ligação para uma possível interdisciplinaridade, essa construída por um coletivo de professores preocupados em fazer o aluno pensar, refletir e questionar seu local de vivência. Segundo Leff, o ensino interdisciplinar

“requer um processo de autoformação coletiva da equipe de professores, quanto à troca sobre diversas temáticas ambientais, de elaboração de estratégias docentes e definições de novas estruturas curriculares” (LEFF, 2008).

Notamos que a partir dos trabalhos de campo os alunos passaram a enxergar a matemática, o português e as artes no seu cotidiano, e também passaram a perceber e questionar os problemas ambientais existentes no entorno da escola, desse modo podemos dizer, que mesmo não tendo terminado a aplicação das atividades essas professoras, já estão conseguindo introduzir uma educação ambiental para seus alunos.

Vale destacar que a tarefa de análise não é fácil, tampouco neutra, tendo em vista que se pretende analisar o trabalho das professoras ao mesmo tempo em que se participa junto com elas da elaboração do projeto pedagógico. Entretanto, busca-se ao longo da descrição e análise, direcionar o olhar para o de um observador participante, considerando que todos os integrantes, inclusive a pesquisadora, estão participando de um mesmo processo de formação, embora de maneira diferenciada. A seguir uma seleção de imagens do trabalho de campo:

Foto 7. Atividade de campo – observação dos minerais existentes na rocha.



Fonte: Registro de campo

Foto 8. Atividade de campo – Descrevendo o relevo e a paisagem.



Fonte: Registro de campo

Foto 9. Atividade de Campo – descrevendo o tipo de rocha existente no local.



Fonte: Registro de campo.

Foto 10. Atividade pós campo – descrevendo o campo.



Fonte: Registro de campo

ALGUMAS CONCLUSÕES

Chegamos ao final do projeto Ribeirão Anhumas nas Escolas com um farto material coletado que foi desenvolvido desde a aplicação até a reaplicação, entre os anos de 2008 a 2010. Os temas desenvolvidos estiveram sempre relacionados com as Geociências articulados com as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Arte e Geografia, estas por sua vez, buscaram contextualizar os conteúdos curriculares para as questões socioambientais local.

No desenvolver desse trabalho vimos, o quanto a formação inicial das professoras envolvidas no projeto, em suas licenciaturas, as privaram de metodologias de trabalho importantes, citamos como exemplo, uma proposta de trabalho articulado e contextualizado com a localidade. Acredito que os currículos devem ser revistos, pois eles não nos permitem e nem oferecem oportunidades diferenciadas quanto ao ensino e aprendizagem. O trabalho desenvolvido para o projeto pedagógico foi inédito na trajetória das docentes. Mas, essas conseguiram trazer para o interior da escola um pouco sobre o contexto regional, histórico e cultural em que a escola está inserida. Sabemos que ainda há muito por fazer, pensando na Educação como um todo, todavia compreendemos que foi um passo importante para todos que fizeram parte dela, principalmente para professores e alunos.

A experiência mostrou que muito dificilmente é possível atingir os nossos alunos na sua totalidade, mas essa proposta de trabalho articulada, contextualizada e o trabalho coletivo dos professores forneceram oportunidades diferenciadas quanto ao ensino e aprendizagem. Nesse contexto, destacamos o potencial da interdisciplinaridade como uma metodologia de trabalho. Ela foi uma das responsáveis por tamanha riqueza nas construções e discussões de todo o trabalho realizado tanto no interior da escola como também nos eventos externos que foram realizados.

Para auxiliar em minha conclusão, entrevistei alguns alunos da 5ª série D no final do ano de 2009, após o encerramento das atividades. Abaixo uma tabela com as perguntas e respostas dos alunos, a entrevista foi realizada com 35% dos alunos.

Tabela 4. Entrevistas com alunos da 5ª série D.

Perguntas da Entrevista	Resultados obtidos
Pergunta 1: Você percebe alguma diferença na aula de suas professoras de Português, matemática e artes do início do ano até agora? Qual? Fale a respeito.	Apenas um aluno respondeu que não percebia qualquer diferença. O restante dos alunos entrevistados perceberam mais ou menos, ou perceberam de fato diferenças nas aulas, algum falaram sobre o conteúdo que ficou mais interessante e que hoje se fala mais sobre a natureza, e alguns falaram sobre a postura das professoras, segundo os alunos hoje elas estão mais “legais” e passam o conteúdo de forma mais clara.
Pergunta 2: Você sabe que suas professoras estão participando de um projeto? O que você sabe a respeito?	Todos os alunos responderam que sabem que suas professoras participam de um projeto. Apenas três alunos não conseguiram especificar sobre o que era o projeto, o restante respondeu que estava relacionado com o meio ambiente.
Pergunta 3: O que você acha das atividades extra-classe (campo)? Você acha que elas ajudam no seu aprendizado? Como?	Todos os alunos responderam que gostaram das atividades de campo e as acharam bem interessantes. Responderam que essas atividades ajudam no seu aprendizado porque fora da sala de aula eles estão perto dos problemas ambientais e vêem coisas que não sabiam que existiam, com isso aprendem mais.

Nessa perspectiva, em relação ao processo ensino aprendizagem nas atividades aqui analisadas, concluo que a maior parte dos conteúdos trabalhados contextualizado com a localidade e nos estudos de campo foram importantes na construção de conhecimento nas diversas disciplinas, onde a interdisciplinaridade como prática pedagógica tornou-se facilitadora na assimilação e construção de conceitos.

Concluo que para entender as relações do local este projeto revelou também que as metodologias de estudo do meio e trabalhos de campo são essenciais em todas as disciplinas da educação básica, não devendo ficar restrita apenas a algumas. Além disso, destaco também os encontros contínuos dos professores da escola e da universidade para discussão das atividades em sala de aula e dos trabalhos de campo, estes encontros foram extremamente relevantes por que proporcionaram o diálogo, a construção e aplicação de propostas pedagógicas inovadoras.

Não posso também deixar de mencionar o quanto o apoio financeiro foi importante, em muitos diálogos com as professoras isso era ressaltado. Essas enquanto professoras da escola pública e sabedores da sua realidade, podem dizer o quanto a mesma é carente em termos desses recursos e tantos outros. Com o apoio do projeto foi possível adquirir materiais de primeira necessidade no cotidiano da escola, como por exemplo, papéis, lápis, régua e demais instrumentos que foram utilizados, principalmente nos estudos de campo, assim como o custeio do transporte dos nossos alunos até a sub-bacia.

Dessa maneira, concluímos que é na escola que o conteúdo de diferentes disciplinas escolares e os procedimentos por elas adotados é que se constituem o saber sistematizado, mas especialmente a de se pensar o ensino e a mediação pedagógica tendo como parâmetros a cultura dos alunos, contemplando, nesse sentido, sua diversidade. O cotidiano do aluno dentro da sala de aula trás uma nova ferramenta no processo de ensino aprendizagem, uma vez, que os conteúdos escolares passam a ter sentido para o educando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLLA, Neusa; De Marco, Rosane Rigo. “A escola de periferia no olhar do professor pesquisador”, in: espaço pedagógico. Passo Fundo, V. 2 , nº1, dez. 1995, PP. 31-62.

BARBIER, Renê. O Método em Pesquisa-Ação. In: A pesquisa-ação. Brasília: Plano Editora, 2002. pp. 117-146.

BECKER, F. A epistemologia do professor. Petrópolis: Vozes, 1993.

BECKER, F. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. In: Educação e Realidade. Porto Alegre, RS: ano 19, n (1), pp. 89-96, jan/jun, 1994.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174p

BRIGUENTI, E. C. O uso de geoindicadores na avaliação da qualidade ambiental da bacia do Ribeirão Anhumas. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2005.

BRUNER, J. S. Uma Nova Teoria da Aprendizagem. Editora: Bloch, Rio de Janeiro, 1976.

CAPRA, Fritjof. O processo de mudança da escola: uma visão sistêmica. Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, pp.292-299, 2006.

CARVALHO, I. C.M. Educação Ambiental Crítica. Nomes e endereçamentos da educação. BRASIL. MMA/DEA. Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília, 2004, p. 13-23.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzela. Educação Geográfica: a psicogenética e o conhecimento escolar. Caderno Cedes. Campinas, SP: vol 25, n(66), pp. 209-225, maio/ago 2005.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de Geografia. Caderno Cedes. Campinas, SP: vol 25, n (66), pp. 185-207, maio/ago 2005.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Geografia, escola e construção de conhecimentos. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

COMPIANI, M. Geologia/Geociências no ensino fundamental e a formação de professores. Geologia USP Publicação Especial, São Paulo, v. 3 p. 13-30, setembro 2007.

COMPIANI, M. Geologia pra que te quero no ensino de ciências. Educação e Sociedade, Campinas, n. 36, p. 100-117, 1990.

COMPIANI, M. & CARNEIRO, C. D.R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. In: Enseñanzade lãs Ciências de la Tierra, Madrid, v.1 n.2, p.90-8, 1993.

COMPIANI, M. Projeto geociências e a formação continuada de professores em exercício no ensino fundamental: reflexões e resultados finais. Zona Próxima, n. 3, p.26-49, 2002.

DELVAL, J. (2002) Os problemas para se tratar na escola. Como hacer una reforma educativa. Madri, Esp., Editorial Ariel.

FAZENDA, I.C.A Interdisciplinaridade: história, teoría e pesquisa. Campinas: Papyrus, 1994.

FERREIRA, A. B. de H. Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. Editora Positivo, 2004.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa, maio-agosto, vol.31, nº02 USP, São Paulo, Brasil pp.233-250.

LEFF, E. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável. In: Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão. 3ª edição. Coleção Pedagogias em Ação. Ed: DP et Alii. Petrópolis, 2008, pp.97-111.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U. 1986.

MACEDO, Elizabeth. Currículo como espaço-tempo de fronteira cultural. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro: vol. 11, n (32), pp. 285-296, maio/ago. 2006.

MIZUKAMI, M. da G. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 2003.

PEÑALONZO, Jacinto Ordóñez. La escuela, diferentes contextos culturales y culturas de frontera. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro. n. (22), pp. 149-155, maio/jun/jul/ago, 2003.

POMBO, O. A interdisciplinaridade. Conceito, problemas e perspectiva. A interdisciplinaridade: Reflexões e Experiências.Ed: Texto. Lisboa, 1994, pp.08-14.

PORTILHO, Fátima. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. São Paulo: Cortez, 2005.

RODRIGUEZ, José Gregório, GARZÓN, Juan Carlos. Cooperação escola-universidade e a construção do currículo. In: GARCIA, Regina Leite, MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa (orgs). Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, V. M. N., Formação de professores para estudos do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. Tese (doutorado) – UNICAMP – Campinas, SP.: [s.n], 2006

SÃO PAULO (ESTADO) Secretaria do Meio Ambiente/ Coordenadoria de Educação Ambiental. Ecocidadão/ Denise Scabin Pereira, Regina Brito Ferreira. – São Paulo: SMA/CEA, 2008. 116p

SEVILHA, Beatriz Susana. Investigar la ciudad: proyectos de investigación participativa em la escuela. Buenos Aires: AIQUE, 2001.

TOLEDO, M. C. M. de. Geociências no Ensino Médio Brasileiro – Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Geologia USP Publicação Especial, São Paulo, v. 3, p. 31-44, setembro 2005.

Sites Visitados

www.projetoanhumas.org.br

www.ead.ige.unicamp.br/anhumas

ANEXOS

Bacias Hidrográficas

A dinâmica dos rios é fundamental para sobrevivência da espécie humana, precisamos de suas águas para tudo no nosso dia a dia, para beber, para plantar, para cultivar animais, para cozinhar, para tomar banho, entre outras atividades. Devemos lembrar que o início da história da civilização é marcado por populações vivendo nas margens dos rios. E desde sempre o homem depende da água para a sua sobrevivência.

Mas, hoje nossos rios correm risco de desaparecer, devido principalmente a poluição de suas águas, essa ocasionada pelo processo desenfreado de urbanização mundial, onde diferentes resíduos são jogados nos rios sem qualquer cuidado ou tratamento.

Uma das maneiras de manter nossos rios em harmonia é cuidar das nascentes dos corpos d'água, essas são fundamentais para repor a água que correm no caminho. As nascentes se localizam em áreas elevadas, junto aos divisores de água, que funcionam como separadores da água das chuvas.

O que é bacia hidrográfica? A bacia hidrográfica é formada pela área total de escoamento de um rio principal e seus afluentes. A rede hidrográfica de uma bacia é definida em função do traçado dos rios e dos vales, elas variam de acordo com as estruturas e as características das rochas e com a declividade geral da região.

A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que orientam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

Esquema de uma Bacia Hidrográfica



- **Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, a urbanização e os seus problemas ambientais**

O Ribeirão das Pedras cruza diversos bairros da cidade de Campinas, no interior do Estado de São Paulo e deságua no Ribeirão das Anhumas (afluente do Rio Atibaia). O Atibaia depois vai desaguar no rio Piracicaba e depois no Rio Tietê. Por último, bem longe de Campinas, o rio Tietê vai desaguar no Rio Paraná e, assim, as águas do Ribeirão das Pedras e boa parte do esgoto de Campinas que ele carrega vão chegar ao Oceano Atlântico.

A bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras sofre diversos casos de poluição ambiental, ocupação irregular, riscos ambientais e descaso do poder público, isso ocorre principalmente pelo processo de urbanização da cidade. A

Urbanização é um processo de afastamento das características rurais de uma localidade ou região para características urbanas. Usualmente, esse fenômeno está associado ao desenvolvimento da civilização e da tecnologia. Essa também pode ser entendida somente como o crescimento de uma cidade.

Devido a sua proximidade com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) diversas Organizações Não Governamentais (ONGs) voltadas à proteção ambiental e alguns institutos de pesquisa, como o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), têm se dedicado a entender os processos que ocorrem na Bacia do Ribeirão das Anhumas e no Ribeirão das Pedras.

- **Quais são os principais problemas ambientais no Ribeirão das Pedras?**

- Lançamentos de esgotos e resíduos na água (canos de descarga dos automóveis, as águas pluviais que escoam pelas ruas, carregando desde óleos de automóveis que pingaram no asfalto das ruas e avenidas, ou mesmo algo que foi descartado em local inapropriado e que a chuva e o rio levam rio abaixo).

- Fontes de Radiação (algumas das principais torres de telefonia e retransmissão de sinais de rádio e televisão).

- Contaminação dos solos (principalmente por produtos químicos usados na agricultura).

- Lixo (encontrado principalmente nos terrenos baldios).

- Enchentes (alta taxa de impermeabilização).

- **Construção do Shopping Dom Pedro**

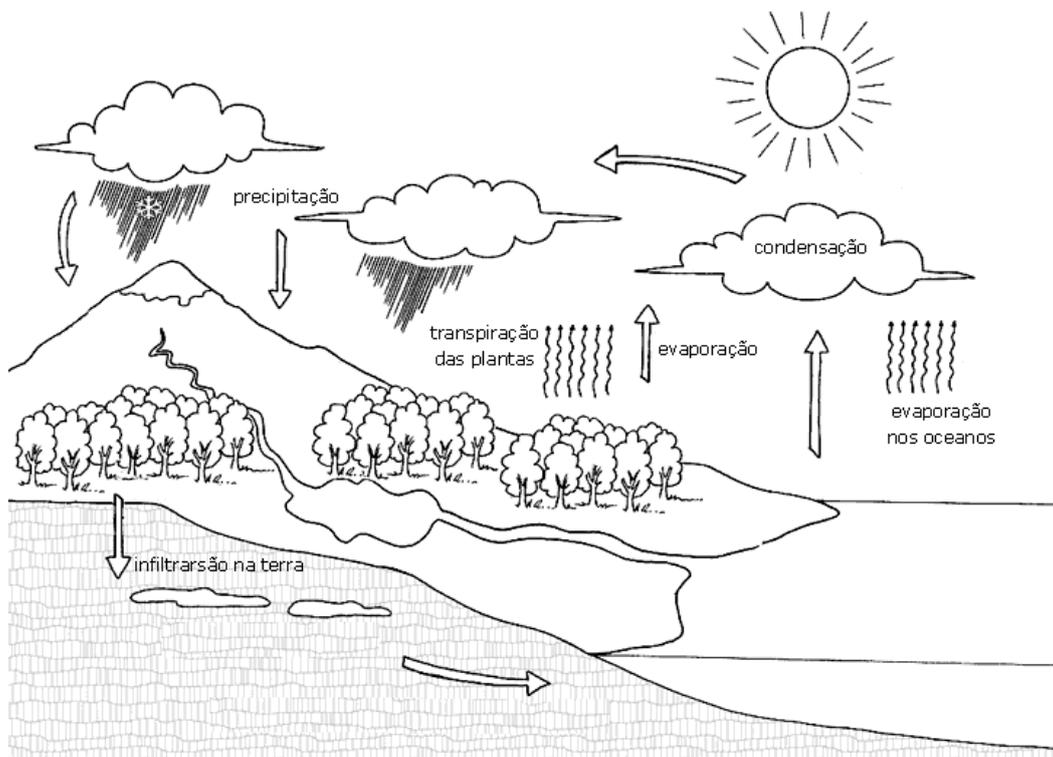
O Parque D. Pedro Shopping, foi inaugurado em 19 de março de 2002, é um shopping Center localizado às margens da Rodovia Dom Pedro I, no quilômetro 137, e é considerado um dos maiores shoppings do país e da América Latina

Para sua construção foi necessário desmatar uma grande área verde próxima ao Ribeirão das Pedras e hoje esse é tratado como uma situação especial de risco devemos lembrar que ele representa um grande número de preocupações relacionadas à qualidade ambiental da Bacia e dos Bairros vizinhos. Dentre estas preocupações, é importante mencionar a questão da qualidade das águas que são tratadas na ETE do Shopping e que depois são lançadas no ribeirão, além de problemas como impermeabilização do solo, trânsito intenso de veículos e cargas de abastecimento de produtos, e o destino dos resíduos sólidos gerados no seu interior.

Ciclo Hidrológico

A superfície da Terra possui aproximadamente 70% ou 2/3 de sua extensão coberto por água, e encontramos essa água nos oceanos, mares, rios e lagos. De toda água existente na Terra, apenas 2,6% é doce, dos quais 77% estão nas calotas polares. Portanto, a água dos rios, dos lagos, e a existente na atmosfera somam apenas uma pequena parte da água doce disponível, sendo que sua distribuição não é homogênea entre os vários continentes. Por esse motivo, os depósitos de água dos lençóis subterrâneos são considerados uma alternativa para solucionar o problema da escassez de água em alguns lugares do mundo.

O ciclo Hidrológico



A água pode ser encontrada no planeta em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. Durante o processo que chamamos de “**Ciclo da água**” ou “**Ciclo hidrológico**” ela passa pelos estados líquido e gasoso de forma que vai sempre se renovando à cada ciclo completo. Em alguns lugares muito frios do planeta ela pode ser encontrada em estado sólido (ex.: geleiras na Antártida), ou ainda, se solidificar depois de cair na forma de chuva ou neve (pequenos flocos de água solidificada) como, por exemplo, no pico de montanhas que permanecem congelados.

Quando a terra estava se formando a superfície do planeta era muito quente e toda a água existente estava na forma de vapor. Podemos dizer então, que o ciclo da água começou com um processo chamado de condensação: a passagem do estado gasoso para o estado líquido. Nesse caso, a água se condensou devido à diminuição de temperatura ocorrida na superfície do planeta, que possibilitou que o vapor de água passasse para o estado líquido.

Hoje em dia, isso acontece quando o vapor de água chega a certa altura. A temperatura cai e a água condensa, passando para o estado líquido em pequenas gotículas que vão se juntando e movimentando por causa da ação dos ventos e das correntes atmosféricas e formando as nuvens. Por fim, elas caem na forma de chuva (precipitação).

Ao cair a água escorre para os rios, ou para lençóis subterrâneos e depois para os rios e mares, oceanos e lagos. Então ela fica novamente exposta à ação do sol que a esquenta transformando-a novamente através do processo de evaporação: passagem do estado líquido para o gasoso.

Significado das palavras:

Atmosfera – é uma camada de gases que envolve a Terra.

Precipitação – descreve qualquer tipo de fenômeno relacionado à queda de água do céu, isso inclui a neve, a chuva e chuva de granizo.

Condensação – passagem da água no estado gasoso para o estado líquido.

Evaporação – passagem da água no estado líquido para o estado gasoso.

Transpiração – processo pelo qual a água contida em um corpo é eliminada devido a uma elevação de temperatura externa ou interna.

Escoamento – escorrer um líquido.

Infiltração do solo – passagem de água da superfície para o interior do solo.

Cartografia

A Cartografia é uma área da ciência preocupada em representar o espaço, o território, o lugar em mapas, imagens ou fotos aéreas. Essa foi a principal ferramenta usada pela humanidade para ampliar os espaços territoriais e organizar sua ocupação. Hoje ela está presente no cotidiano da sociedade, levando soluções para problemas urbanos, de segurança, saúde pública, turismo e auxiliando as navegações.

Tipos de representações:

“Mapa é a representação no plano, normalmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de uma Figura planetária, delimitada por elementos físicos, político-administrativos, destinada aos mais variados usos, temáticos, culturais e ilustrativos.” (IBGE, 1999)

“Carta é a representação no plano, em escala média ou grande, dos aspectos artificiais e naturais de uma área tomada de uma superfície planetária, subdividida em folhas por linhas convencionais – paralelos e meridianos – com a finalidade de possibilitar a avaliação de pormenores, com grau de precisão compatível com a escala.” (IBGE, 1999)

Planta: “Carta que representa uma área de extensão suficientemente restrita para que a sua curvatura não precise ser levada em consideração, e que, em consequência, a escala possa ser considerada constante.” (IBGE, 1999)

Para que seja possível obter boas representações, é necessária a utilização das coordenadas geográficas e da escala.

Latitude e Longitude:

Por meio de uma divisão a terra em quatro hemisférios sendo dois em relação ao plano Norte/Sul (latitude) e dois no plano Leste/Oeste (longitude).

Latitude: Distância em graus de um ponto qualquer em relação à Linha do Equador, variando de 0° a 90° ao Norte ou ao Sul. Ex: a latitude de Itabuna é de 14° 47'S. Isso quer dizer que Itabuna está a quatorze graus e quarenta e sete minutos ao Sul da Linha do Equador.

Longitude: Distância em graus de um ponto qualquer em relação ao Meridiano de Greenwich, variando de 0° a 180° ao Leste ou a o Oeste. Ex: a longitude de Itabuna é de 39°48'O. Isso quer dizer que Itabuna está a trinta e nove graus e quarenta e oito minutos a Oeste do Meridiano de Greenwich.

- *Coordenadas geográficas*:

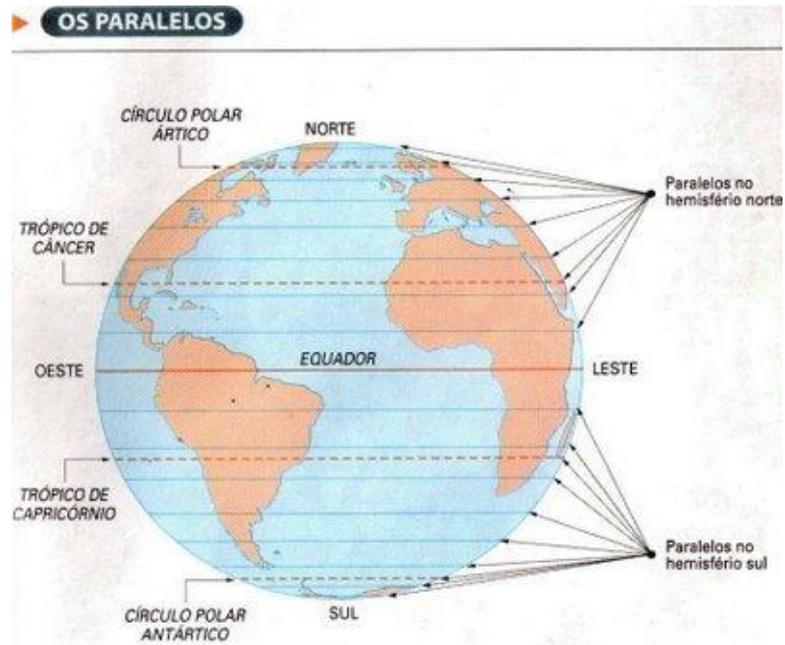
É o conjunto de linhas imaginárias que determinam a localização de um ponto qualquer em algum lugar do globo terrestre é dada através do cruzamento da sua latitude com sua longitude. São medidos em graus (°) minutos (') e segundos ("). Por exemplo: as coordenadas geográficas de Itabuna são: 14° 47'S e 39°48'O. É de extrema importância para a compreensão dos movimentos de rotação e translação, dos fusos horários, estações do ano e da localização no espaço geográfico.

As linhas imaginárias: meridianos e paralelos:

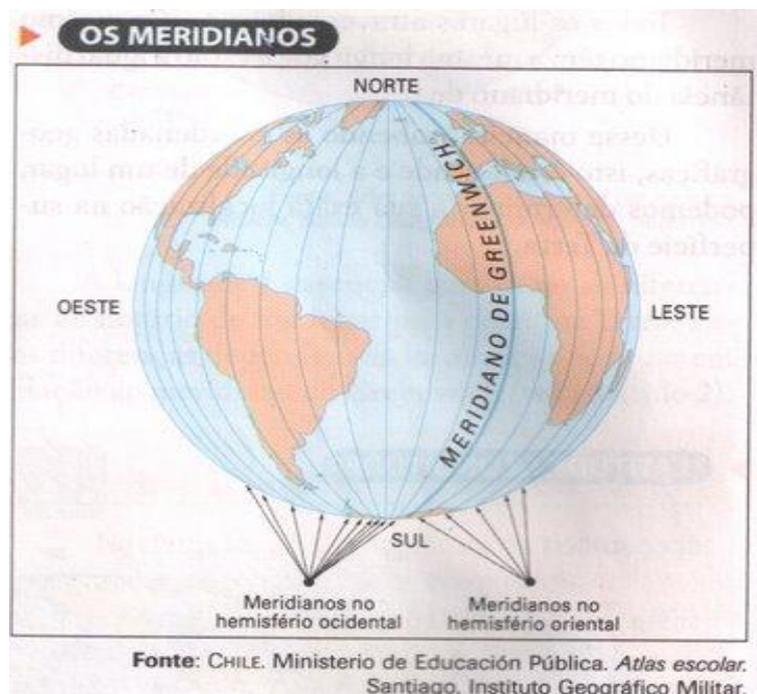
Elas são imaginárias e estão presentes nos mapas, apenas para orientar seus usuários. Os paralelos são as linhas de referência para a obtenção da latitude, e os meridianos são as linhas de referência para obtenção da longitude.

Os paralelos: dividem a terra em dois hemisférios norte, setentrional ou boreal e sul, austral ou meridional formando um ângulo de 180° (° = graus), sendo 90° para cada hemisfério.

Os principais paralelos e sua latitude: Linha do Equador (0°), Trópico de Câncer (23° 27'), Trópico de Capricórnio(23° 27'), Círculo Polar Ártico (66° 33'), Círculo Polar Antártico (66° 33'), Pólo norte e Pólo sul (90°).



Os meridianos: divide a terra em leste ou oriental e oeste ou ocidental, formando um ângulo de 360º, 180º para leste e 180º pra oeste.



- *Escala*

A escala é a proporção existente entre a dimensão real de um território e a dimensão que corresponde a ele no mapa. Ou seja, a representação da superfície terrestre ou de fenômenos

que ocorrem sobre ela, no todo ou em parte, sob a forma de um mapa é realizada, necessariamente, de forma reduzida, obedecendo uma determinada proporção escalar.

Quanto à escala da representação:

*Escala grande - entre 1:500 e 1:5.000 (por exemplo, cartas cadastrais).

*Escala média – entre 1:25.000 e 1:250.000 (por exemplo, cartas topográficas).

*Escala pequena – 1:500.000 e menores (por exemplo, mapas geográficos).

*Quanto menor a escala:

-> Maior a extensão da área mapeada

-> Menor o detalhamento dos objetos mapeados.

*Quanto maior a escala:

-> Menor a extensão da área mapeada

-> Maior o detalhamento dos objetos mapeados.

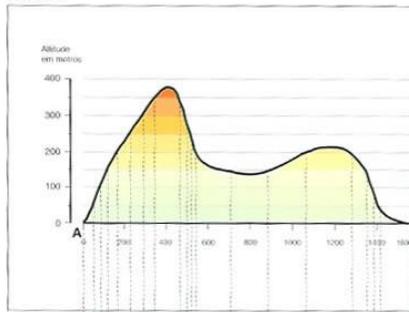
- *Curva de nível*

Representa as variações de altimetria da superfície, essas unem os pontos de mesma altitude num plano horizontal.



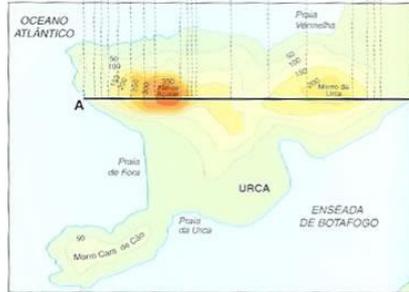
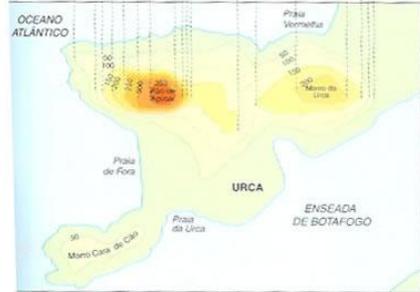
FOTOGRAFIA AÉREA PÃO DE AÇÚCAR E MORRO DA URCA

PERFIL



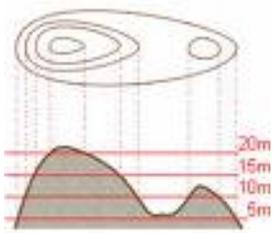
MAPA

MAPA



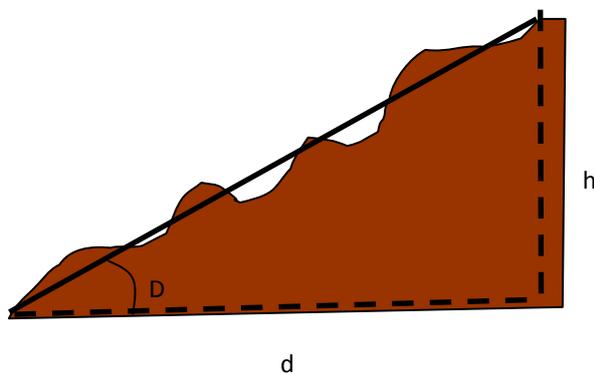
Fonte: Ferreira, M. L. Graça Atlas Geográfico: Espaço Mundial, Ed. Moderna, 2003, p.2.

Cortesia da Editora Moderna para utilização, publicação e veiculação no site GEODEM, projeto geotecnologias digitais no Ensino Médio.



- Declividade

É a inclinação, em relação ao plano horizontal, de terrenos, estradas, rios e etc.

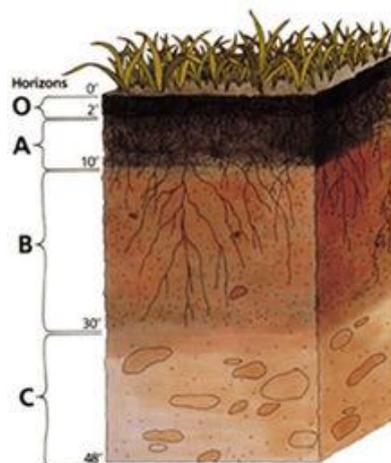


Solos

O **Solo** é uma camada que recobre a superfície terrestre, esse por sua vez é constituído de proporções e tipos variáveis de minerais, gases e água. Ele suporta os vegetais e também abriga pequenos seres vivos, como por exemplo, as formigas e os cupins, por esse motivo é considerado um sistema vivo e dinâmico (sempre está em transformação).

O solo é produto do intemperismo, isto é, o conjunto de modificações que ocorre sobre um material de origem. Ou seja, sobre uma rocha, cuja a transformação para solo se desenvolve em um determinado relevo, clima, bioma e ao longo de um tempo.

A ciência que estuda os Solos é chamada de Pedologia. Essa palavra se originou da palavra Pedon (latim) que significa "rente ao chão", já o processo de formação do solo é chamado de pedogênese, essa ocorre como o produto de uma ação combinada e concomitante de diversos fatores. A maior ou menor intensidade de algum fator pode ser determinante na criação de um ou outro solo. Exemplo: Clima, Organismos Vivos, Relevo, Tempo, entre outros. O solo não é um corpo homogêneo, esse se divide em horizontes, sendo que cada horizonte possui propriedades distintas: Exemplo:



Analisando o perfil de solo acima:

- O - Horizonte com bastante matéria orgânica e bastante escuro.
- A - Horizonte superficial, com bastante interferência do clima e da biomassa. É o horizonte de maior mistura mineral com húmus.
- B - Horizonte de maior concentração de argilas, minerais oriundos de horizontes superiores (e, às vezes, de solos adjacentes). É o solo com coloração mais forte, agregação e desenvolvimento.

- C - Porção de mistura de solo pouco denso com rochas pouco alteradas da rocha mãe.
- R ou D - Rocha matriz não alterada. De difícil acesso em campo.

Características do solo

- Cor: está relacionada aos minerais existentes no solo, como por exemplo, o ferro que deixa o solo avermelhado.
- Textura: corresponde a granulometria, tamanho dos grãos, que podem ser areia, silte ou argila.
- Estrutura: padrão de arranjo das partículas no solo.
- Porosidade: é o volume do solo ocupado por água ou ar.
- Cerosidade: aspecto brilhante que recobre unidades estruturais e poros, depende do tipo de mineral existente na rocha mãe.
- Consistência: está relacionado á união das partículas existentes no solo, podendo ser: solta, macia, dura, muito dura, etc...

Tipos de rochas

O solo como já mencionado se origina a partir de uma rocha matriz, e encontramos na natureza três diferentes tipos de rocha que originaram diferentes tipos de solo, sendo elas: Rocha Sedimentar, Rocha Metamórfica e Rocha Magmática.

Rocha Sedimentar: As rochas sedimentares fazem parte de 80% da superfície dos continentes, são as rochas formadas através do acúmulo de detritos, que podem ser orgânicos ou gerados por outras rochas.

Rocha Metamórfica: São as rochas formadas através da deformação de outras rochas, magmáticas, sedimentares e até mesmo outras rochas metamórficas, devido a alterações de condições ambientais, como a temperatura e a pressão ou ambas simultaneamente. Alguns

exemplos são o gnaisse, formado a partir do granito; a ardósia, formada a partir do xisto; o mármore, formado a partir do calcário, e o quartzito, formado a partir do arenito.

Rocha Magmática ou Ígneas: Essas rochas são resultados da solidificação e consolidação do magma (ou lava), daí o nome rochas magmáticas.