



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**ÁGUAS SUBTERRÂNEAS:
Sistema Aquífero Guarani**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Domingas Sartori Binello

Santa Maria, RS, Brasil

2014

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

por

Domingas Sartori Binello

Monografia apresentada ao Curso Especialização em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção de grau de **Especialista em Educação Ambiental**

Orientador: Prof. Dr. Denis Rasquin Rabenschlag

**Santa Maria, RS, Brasil
2014**

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Educação
Curso de Especialização em Educação Ambiental

A Comissão Examinadora abaixo assinada aprova a
Monografia de Especialização

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS:
Sistema Aquífero Guarani

elaborada por

Domingas Sartori Binello

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMIDADORA:

Denis Rasquim Rabenschlag (Titulação máxima: Doutorado) Presidente/Orientador

Paulo Romeu Moreira Machado (Titulação máxima: Doutorado) Membro

Isis Samara Ruschel Pascoali (Titulação máxima: Doutorado) Membro

Clayton Hillig (Titulação máxima: Doutorado) Suplente

“O homem não é nada além daquilo que a educação faz dele”.
Immanuel Kant

AGRADECIMENTOS

Muitos foram os colaboradores deste trabalho aos quais dedico este agradecimento, Entre eles, meus familiares, que com sua compreensão e carinho possibilitaram a minha dedicação integral a esta atividade;

Aos mestres e orientadores, pela paciência, sabedoria e perseverança em nos fazer melhorar a cada dia;

E a Deus, pela vida e pela oportunidade.

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: Sistema Aquífero Guarani

AUTORA: DOMINGAS SARTORI BINELLO
ORIENTADOR: Prof. Dr. Denis Rasquin Rabenschlag
Data e Local de Defesa: 20/12/2014- Polo Uab de Constantina

O presente estudo tem como objetivo geral fazer uma pesquisa bibliográfica e documental, sobre a situação e a importância para a população, dos recursos hídricos do Sistema Aquífero Guarani, importante reservatório de águas subterrâneas que ocorre no território da Argentina, do Brasil, Paraguai e Uruguai. Através da pesquisa, se investiga se ocorre e como é feita a inserção deste tema nas escolas da rede municipal do município de Constantina, RS. O trabalho verifica, ainda, o conhecimento dos alunos do ensino fundamental sobre o Sistema Aquífero Guarani, através de aplicação de instrumento de coleta de dados a uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental. O estudo tem como base uma pesquisa documental, a literatura sobre o tema e o estudo de caso. Ao final, apresenta uma proposta de inserção do tema Sistema Aquífero Guarani, nos conteúdos do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Aquífero Guarani, ensino.

ABSTRACT

Monography of Specialization
Specialization Course in Environmental Management
Universidade Federal de Santa Maria
(Federal University of Santa Maria)

UNDERGROUND WATERS: Guarani Aquifer System

AUTHOR: DOMINGAS SARTORI BINELLO
ADVISOR:

Date and place of Defense:

This study analyzes, through the bibliographic research, the situation and the importance to the population, of Guarani Aquifer System water resources, an important underground waters reservoir takes place in the territory of Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. It investigates if occurs and how the inclusion of this issue is done in the municipal schools of Constantina town, RS. The work also verifies the students' knowledge of elementary school about the Guarani Aquifer System, through the application of data collection instrument to 8th students of elementary school. The study is based in a documental research, in the literature about the topic and in the case study. In the end, it shows a proposed of Insertion of Guarani Aquifer System theme in the contents of elementary school.

Key words: Environmental Education, Guarani Aquifer, teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
1.1 Objetivos	08
1.2 Justificativa	09
1.3 Metodologia	09
1.4 Estrutura da monografia	10
2 O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI (SAG)	11
2.1 Geologia do Aquífero	12
2.2 Gestão do Sistema Aquífero Guarani (SAG)	14
3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	15
3.1 Projeto Político-Pedagógico da Escola Pesquisada	16
3.1.1 O PPP da Escola e a Educação Ambiental.....	17
4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	20
5 PROPOSTA DE INTRODUÇÃO DO SAG NOS CONTEÚDOS	23
5.1 Algumas atividades pedagógicas possíveis de serem desenvolvidas.....	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICES	31

1 INTRODUÇÃO

A gestão das águas subterrâneas enfrenta o desafio de proteger um bem oculto, que envolve os dois principais recursos de natureza: água e solo. A água é uma substância vital, tanto para seres humanos e animais, quanto para ecossistemas e produção, enquanto o solo é a base territorial da produção. A maior porção do Aquífero Guarani (62%) se localiza no território brasileiro, onde se estende por oito estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás.

Aproximadamente 15 milhões de pessoas vivem na região do Sistema Aquífero Guarani. Apesar de elas não serem todas abastecidas diretamente com águas do aquífero, se verifica um aumento do número de usuários desse recurso como resultado do crescimento demográfico, e maior consumo industrial e agrícola.

A utilização da água do aquífero tem tendência de aumentar, e isso decorre da crescente contaminação das águas superficiais, fato que, apesar dos esforços dos países em resolver essa situação, faz com que as fontes do Sistema Aquífero Guarani sejam mais atrativas.

O presente estudo tem como tema o Sistema Aquífero Guarani e sua importância para a população. O Aquífero, que é o maior manancial de água doce subterrânea do mundo, localiza-se na região centro-leste da América do Sul, abrangendo os países da Argentina, Brasil e Uruguai.

1.1 Objetivos

- Geral

Investigar se o Sistema Aquífero Guarani faz parte dos conteúdos ministrados no ensino fundamental da rede municipal de ensino do Município de Constantina, RS.

- Específicos

Pesquisar e dimensionar a área do Sistema Aquífero Guarani;

Analisar os conteúdos do Ensino Fundamental e o Projeto Político-Pedagógico das Escolas Municipais do município de Constantina, a fim de verificar se eles contemplam o Sistema Aquífero Guarani;

Apurar o grau de conhecimento dos alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental acerca do Sistema Aquífero Guarani;

Elaborar proposta de atividades de Educação Ambiental, envolvendo o tema Aquífero Guarani.

1.2 Justificativa

O presente estudo justifica-se pela importância da educação ambiental para formação de um cidadão crítico e consciente de seu papel transformador da sociedade, e de sua responsabilidade com o meio ambiente. Estudar o Sistema Aquífero Guarani significa potencializar a importância da água para os seres vivos e a necessidade de sua preservação.

1.3 Metodologia

A metodologia utilizada para este estudo foi a pesquisa bibliográfica abrangendo a leitura, análise e interpretação de livros, periódicos, documentos, mapas, imagens, manuscritos etc. Todo o material recolhido foi submetido a uma triagem, a partir da qual foi possível estabelecer um plano de leitura atenta e sistemática que se fez acompanhar de anotações e fichamentos que serviram à fundamentação teórica do estudo.

Também, faz parte deste estudo, a análise do Projeto Político-Pedagógico da Escola, além de um estudo de caso com os alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental.

Por tudo isso, a partir do início deste estudo, a leitura passou a ser uma rotina sistêmica. Isso porque a pesquisa bibliográfica tem por objetivo conhecer as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre o tema. Ela dá suporte a todas as fases da pesquisa, uma vez que auxilia na definição do problema, na

determinação dos objetivos, na construção de hipóteses, na fundamentação da justificativa, da escolha do tema e na elaboração do relatório final.

1.4 Estruturas da monografia

Este trabalho monográfico está dividido em seis capítulos, sendo eles: capítulo 1: Introdução; Capítulo 2: O Sistema Aquífero Guarani (SAG); Capítulo 3: Caracterização da escola objeto de pesquisa deste estudo; Capítulo 4: Análise e interpretação dos dados; Capítulo 5: Proposta de inserção do SAG nos conteúdos; Capítulo 6: Considerações finais e, ainda, referências e apêndices.

2 O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI (SAG)

O Sistema Aquífero Guarani está distribuído por uma área de cerca de 1.196.500 km². Situado na porção Centro-Leste do continente sul-americano, distribui-se pelo território de quatro países do Cone Sul, todos membros do Mercosul: Argentina, com 225.500 km²; Paraguai, com uma área de 71.700 km²; Uruguai, onde ocupa cerca de 58.500 km²; e Brasil, país onde chega a algo em torno de 840.800 km².

Além de conter a maior parte das reservas subterrâneas, o Brasil também conta com muitas áreas de recarga, o que lhe confere uma posição estratégica. Nesse país, o aquífero se dispersa ao longo de oito Estados da Federação: Mato Grosso do Sul, com uma área de 213.200 km²; Rio Grande do Sul, com 157.600 km²; São Paulo, com 155.800 km²; Paraná, com 131.300 km²; Goiás, com 55.000 km²; Minas Gerais, com 52.300 km²; Santa Catarina, com 49.200; e Mato Grosso, com 26.400 km².

O Sistema Aquífero Guarani resulta de diversas formações geológicas situadas no Triássico e no Jurássico. Tiveram origem no Triássico as Formações Pirambóia e Rosário do Sul, no Brasil, e a Formação Buena Vista, no Uruguai. Remontam ao Jurássico as Formações Botucatu, no Brasil; Misiones, no Paraguai; e Tacuarembó, que ocorre na Argentina e no Uruguai. (ROCHA, 1997).

Os arenitos do Triássico têm origem flúvio-lacustre e alcançam uma porosidade média de 16%, em razão dos elevados índices de argila, o que dificulta o fluxo de água no interior da rocha. Os arenitos do Jurássico têm origem eólica e uma porosidade média de 17%. Neles ocorrem os melhores reservatórios de água do sistema. (ARAÚJO et al, 1995).

2.1 Geologia do aquífero

O Aquífero Guarani consiste primariamente de sedimentos arenosos que, depositados por processos eólicos durante o período Triássico (há aproximadamente, 220 milhões de anos), foram retrabalhados pela ação química da água, pela temperatura e pela pressão e se transformaram em uma rocha sedimentar chamada arenito. Essa rocha é muito porosa e permeável e, assim,

permite a acumulação de água no seu interior. Mais de 90% da área total do aquífero são recobertos por lavas de basalto, rocha ígnea e de baixa permeabilidade, depositada durante o período Cretáceo na fase do vulcanismo fissural. O basalto age sobre o Aquífero Guarani como um aquífero, diminuindo sua infiltração de água e dificultando seu subsequente recarregamento, mas também o isola da zona mais superficial e porosa do solo, evitando a evaporação e evapotranspiração da água nele contida.

As rochas arenosas saturadas de água estão entremeadas por rochas basálticas da Formação Serra Geral que resultaram de intrusões desse material. A espessura desse pacote de rocha arenosa oscila entre 200 e 800 m. Porém, além de aflorar em diversos pontos do território dos países citados, ela chega a atingir 1.800m de profundidade. Por isso, existe uma variação importante na temperatura da água, que, em alguns pontos, chega a 65°C e, em outros, aflora à temperatura ambiente oscilando próximo a 20°C.

A condição de aquífero confinado é estabelecida pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral e pelas rochas sedimentares triássicas e jurássicas. Por isso, é frequente o artesianismo que se verifica em cerca de 70% da área de ocorrência. (BORGHETTI et al., 2004).

Uma das controvérsias científicas ainda sem esclarecimento diz respeito à distribuição do aquífero. Por estar confinado entre rochas vulcânicas, sem porosidade, admite-se que o aquífero não está como um corpo poroso contínuo no qual ocorre água (BORGHETTI et al., 2004). Ele está entrecortado por rochas intrusivas, que o fracionam. Essa irregularidade leva à definição do Sistema Aquífero Guarani, uma série de corpos d'água subterrânea que podem estar isolados ou não. Outro aspecto pouco conhecido é a comunicação entre esses corpos. Haveria comunicação entre eles? Se sim, eles devem ser pensados como um conjunto que dispõe de água, transferindo-a internamente. Mas, e se não ocorrerem vasos comunicantes? Nesse caso, há quem advogue que a gestão compartilhada não se aplica. Daí a necessidade em aprofundar estudos que analisem a hidrogeologia do aquífero para que se possam esclarecer esses aspectos, que implicam diretamente a gestão dos recursos hídricos do Sistema Aquífero Guarani.

Embora algumas áreas de ocorrência do Aquífero Guarani sejam exploradas há mais de um século, ainda falta muito para que ele seja bem conhecido na sua totalidade. A pesquisa e o monitoramento do aquífero para melhor gerenciá-lo como

recurso são considerados importantes, uma vez que o crescimento da população em seu território é relativamente alta, aumentando riscos relacionados ao consumo e à poluição.

São Paulo é onde a potencialidade do aquífero mais se aproxima daquela inicialmente divulgada. A cidade de Ribeirão Preto é toda abastecida por água subterrânea extraída dele. Já em Santa Catarina e Paraná, em extensas áreas do aquífero, a água não é potável, por excesso de sais. Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais são estados que requerem mais estudos, embora neles as águas tendam a ter boa qualidade.

Na Argentina o aquífero encontra-se em grandes profundidades, e na Província de Entre Rios, a salinidade chega a ser três vezes maior que a da água do mar. No Uruguai, a estrutura do aquífero é favorável ao fluxo das águas, mas a salinidade aumenta próximo ao rio Uruguai. No Paraguai, o aquífero mostra-se heterogêneo, com extensa área aflorante, águas de boa qualidade, mas com uma extensa faixa de águas salobras nas proximidades do rio Paraná. A vazão é muito variável: mais de 200 mil litros por hora na região do Alto Rio Uruguai, no Rio Grande do Sul, mas com raros poços acima de 5.000 litros por hora na região das Missões, no mesmo estado. Em outros estados, já foram registradas vazões da ordem de 800.000 litros por hora. Em muitas áreas, a água não é potável, mas é ótima para estâncias turísticas de águas minerais e termais. A água de melhor qualidade do Aquífero Guarani, em geral, está nos bordos das suas áreas de afloramento do aquífero e seus arredores. As maiores áreas com água de boa qualidade ficam em São Paulo, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Paraguai.

2.2 Gestão do Sistema Aquífero Guarani (SAG)

Água doce e de qualidade é vital à existência humana. Além disso, ela deve estar próxima aos usuários. O aumento do uso dos recursos hídricos em escala mundial levará a um uso ainda mais intenso das reservas de água subterrânea. Isso já ocorre em muitos lugares onde ela está disponível. Entretanto, as águas subterrâneas se distribuem irregularmente no interior da superfície terrestre e não respeitam limites fronteiriços de países. Esse é mais um elemento a ser considerado na gestão dos recursos hídricos em escala internacional.

A gestão compartilhada das águas internacionais, as que se distribuem por mais de um país como um corpo d'água superficial ou como reserva subterrânea, deve ser um dos temas mais debatidos nesse início de século XXI. As discussões estão mais avançadas quando se trata dos recursos superficiais. As 263 principais bacias internacionais têm sido analisadas por diversos especialistas. Um dos casos mais conhecidos resultou na Convenção de Helsinque, que desde 1992 regulamentou o uso compartilhado da água, envolvendo países europeus. Porém, são ainda escassas as análises tratando da gestão compartilhada da água subterrânea.

Países como Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, que integram o Mercado Comum do Sul (Mercosul), partilham um imenso reservatório hídrico interior e não devem enfrentar dificuldades para abastecimento populacional ou para outros usos da água. Entretanto, devem regulamentar o acesso a ela para que não ocorra sua contaminação nem o esgotamento dos recursos hídricos.

O Aquífero tem características físicas, geológicas, químicas e hidráulicas específicas e complexas as quais foram estudadas pelo Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do SAG (2003-2009) e que fornecem as bases para o Programa Estratégico de Ação (PEA).

A coordenação do projeto, no Brasil esteve a cargo da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente. Para acompanhamento e articulação das ações previstas, foi estruturada a Unidade Nacional de Execução do Projeto (UNEP) que contou com a participação de algumas instituições do Governo Federal, representantes de universidades, associações técnico-científicas (ABAS), organizações não governamentais (ONGs) e organismos de bacias hidrográficas, além dos oito Estados de ocorrência do aquífero: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Em dois de agosto de 2010, o Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai assinaram o acordo sobre o Aquífero Guarani. Um dos objetivos é ampliar os níveis de cooperação para um maior conhecimento científico sobre o Sistema Aquífero Guarani e a gestão responsável de seus recursos hídricos. O acordo precisa ser ratificado pelo Congresso Nacional do Brasil para entrar em vigor.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A Escola, objeto deste estudo de caso, é uma escola municipal de Ensino Fundamental do Município de Constantina - RS, que atende 507 alunos, da zona rural e urbana do município, em turmas da pré-escola ao 9º ano. Fazem parte da equipe gestora uma diretora, duas vice-diretoras, duas coordenadoras pedagógicas e uma psicóloga. A escola, que funciona no turno diurno, conta com uma equipe de 43 professores, uma secretária, duas monitoras, duas bibliotecárias, sete serventes e duas merendeiras. Nesta escola também funciona o Polo da Universidade Aberta do Brasil - UAB, que oferece cursos de graduação e pós-graduação na modalidade a distância e encontros presenciais aos finais de semana.

Desde o início do anoletivo, essa Escola vem trabalhando com o tema “família”, sugerido pelo próprio corpo docente, juntamente com a direção e funcionários da escola e, para isso, tem utilizando as falas: “Educação, principal para nossa vida” e, “Família, base para a sociedade bem estruturada.” O entendimento é que o trabalho educativo que a escola pode fazer por um educando tem maior alcance quando trabalhado juntamente com as famílias.

A escola em estudo enfrentou vários problemas que se agravavam, sobretudo pelas dificuldades de relação entre Família/Escola, pois ambas não encontravam um ritmo de sincronismo necessário à prática pedagógica. Nesta escola percebeu-se que a família se mantinha distante ou mesmo ausente da vida escolar dos filhos, e, com isso, favorecia uma série de problemas relacionados à aprendizagem.

A Escola abordada na pesquisa busca continuamente reatar os laços de interação com a família. Desde que a atual gestão assumiu, toda a equipe, juntamente com os educadores, tem adotado métodos e iniciativas para fazer com que a participação dos pais na vida escolar dos filhos se fortaleça. De imediato, no início do ano letivo de 2013, a gestora criou a comissão de visita às famílias, composta por três educadores, que verificaram *in loco* a situação das famílias mais afastadas do convívio escolar.

Neste sentido, procura promover na escola, ações que visem resgatar nos pais a importância de estar presente na vida escolar dos filhos, e ainda, assim colaborar com a comunidade escolar no gerenciamento e desenvolvimento de suas atividades educativas, entre elas as dificuldades com o ensino da matemática.

3.1 Projeto Político Pedagógico da Escola pesquisada

A educação passa por múltiplos desafios na busca por uma real qualidade de ensino e aprendizagem que tenha como foco principal o crescimento social e intelectual do educando, na perspectiva da concretização do cidadão crítico, reflexivo e consciente do papel que desempenha na sociedade. Sociedade esta que enfrenta inúmeros problemas sociais e educacionais e a educação é motivo de ampla discussão, buscando desenvolver o seu papel na transformação da realidade.

Nesse sentido, o Projeto Político-Pedagógico destaca a filosofia das escolas municipais do município de Constantina:

Desenvolver o educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, através de uma prática pedagógica democrática, dialógica, interdisciplinar e cooperativa. (2007, p. 11).

A Escola, como instituição formativa, deve estar sempre questionando a sua função, o rumo a seguir. E, para isto, o projeto educacional é de fundamental importância, uma vez que ele a escola caminha sem rumo e fatalmente não atende aos anseios de educação e sociedade que desejamos.

Como diz o próprio Projeto Político Pedagógico da escola:

A escola, ao longo de tempo, tem se colocado como um dos espaços de formação do cidadão. Não apenas dotado de conhecimentos e informações, mas com valores éticos, morais, religiosos e intelectuais, capaz de alcançar a sua autonomia individual e coletiva. Com sua visão de sociedade e mundo procura envolver a todos. Isso significa que na perspectiva da sociedade atual, uma proposta pedagógica deve estar comprometida com as diversidades, assumindo a cidadania e a autonomia dos sujeitos, para que sejam desveladas as relações de saber, poder e as articulações políticas presente nessa contextualização, contribuindo assim para uma sociedade igualitária, democrática e fraterna. (EMEF SANTA TEREZINHA, 2007, p. 2).

A Escola Municipal analisada neste estudo tem como foco, em seu Projeto Político-Pedagógico um modelo de educação que contribua para a reflexão, ação e construção de uma nova realidade. Esse modelo é entendido pelos gestores e educadores, como um processo de mudança e de antecipação de futuro, estabelecendo princípios, diretrizes e propostas de ações que possam organizar, sistematizar e dar significado às atividades desenvolvidas pela Escola. Sua

dimensão político-pedagógica proporciona um modelo de educação participativa, na qual envolve ativamente todos os segmentos da Escola assim como da comunidade onde está inserida.

O PPP da Escola reafirma isso na definição de sociedade:

Sociedade é o conjunto de pessoas que vivem e convivem num mesmo espaço geográfico, respeitando as regras e normas em benefício do bem comum. [...] A sociedade não existe desvinculada do homem, uma vez que o homem por natureza é um ser social, portando definir sociedade é definir o próprio perfil de homem que a escola quer formar. [...] A escola, ao longo de tempo, tem se colocado como um dos espaços de formação do cidadão. Não apenas dotado de conhecimentos e informações, mas com valores éticos, morais, religiosos e intelectuais, capaz de alcançar a sua autonomia individual e coletiva. Com sua visão de sociedade e mundo procura envolver a todos. (2007, p. 4)

Isso significa que, na perspectiva da sociedade atual, uma proposta pedagógica deve estar comprometida com as diversidades, assumindo a cidadania e a autonomia dos sujeitos, para que sejam desveladas as relações de saber, poder e as articulações políticas presentes nessa contextualização, contribuindo, assim, para uma sociedade igualitária, democrática e fraterna.

3.1.1 O PPP da escola e a educação ambiental

As escolas municipais utilizam a metodologia de Tema Gerador, levantado a partir da realidade da comunidade. O aprendizado das diversidades de raças, gênero, classe, relação com o meio ambiente, respeito à diversidade cultural, e outros temas são fundamentais e não devem ser desconsiderados pela escola. Essa incorporação dos temas exige um repensar dos conteúdos escolares, tornando-se elementar uma interação entre as disciplinas e os temas contemporâneos, de interesse da comunidade, os quais devem ser levantados junto aos sujeitos da escola, principalmente, os alunos. E muitos podem questionar: e o conhecimento científico não terá mais importância e nem será mais trabalhado pela escola?

O conhecimento científico tem um papel destacado e fundamental na transformação, entendimento e participação na realidade. O que se propõe é repensar a forma, a função dos conteúdos escolares, não como uma caixa compartimentada em disciplinas isoladas, fragmentadas, mas de uma forma que se

tenha uma visão mais ampla das disciplinas, interligando temas levantados, interagindo com esses temas que são, com certeza, de interesse do aluno.

O PPP da Escola apresenta os tópicos de estudo, em torno dos quais os conteúdos estão organizados, devendo ser desenvolvidos de forma contextualizada, possibilitando o aproveitamento do saber e das experiências de ensino demonstradas pelos educandos. Dessa forma, a postura teórico-metodológica do PPP privilegia o método de resolução de problemas, a discussão, o questionamento e a busca coletiva de estratégias pedagógicas que facilitem o acesso ao conhecimento sistematizado, bem como o domínio dos conteúdos escolares integrantes do currículo do Ensino Fundamental.

A metodologia de ensino proposta no PPP tem como base a participação ativa do estudante na construção do conhecimento, e inclui procedimentos como, exposições, trabalhos individuais, trabalhos em grupo, seminários, resolução de problemas, entre outros. Compreendendo que o Projeto Político-Pedagógico é um instrumento intencional que desencadeia um processo de reflexão da ação educativa, observa-se que ele contribui para a construção da identidade e autonomia do educando, baseando-se sempre em seu conhecimento prévio.

Com esse entendimento, a metodologia utilizada pelos educadores é constantemente avaliada e reajustada em função das transformações e necessidades permanentes dos professores e estudantes do ensino fundamental. Portanto, não é demais ressaltar a adesão e o comprometimento de todos os professores e estudantes envolvidos, potencializando criatividade, flexibilidade e reflexão na execução e avaliação deste Projeto Político-Pedagógico da Escola.

A educação ambiental é contemplada pelo PPP, de forma suave, através de projetos interdisciplinares que retratem a realidade da comunidade escolar em torno do assunto.

Desta forma, a Educação Ambiental (EA) vai ao encontro da educação libertadora preconizada por Freire (1980) em seus escritos, pois defendemos que a mesma deve se dar através da interação de sujeitos, na qual a discussão, a troca de experiências e as vivências dos envolvidos irão proporcionar momentos de EA, pois a percebemos como um momento coletivo. Sato (2002, p. 30), sobre a EA na filosofia freireana, diz:

A pedagogia de Paulo Freire, libertadora e humanista (e não humanitária), pode ser transportada à Educação Ambiental em duas fases: A primeira fase deve considerar a possibilidade de transformar as sociedades através das ações participativas e políticas dos estudantes; Na segunda fase, a pedagogia escolar cessa e tende a se transformar na pedagogia humana, num processo permanente de libertação. A descoberta da “libertação”, no entanto, não pode ser puramente intelectual, ela deve envolver a ação com a reflexão, a qual Paulo Freire chama de práxis.

Nesse sentido, os pais, professores e funcionários, em sintonia com o poder público, procuram desenvolver ações que promovam a coletividade em torno da educação ambiental escolar, embora esta seja pouco expressiva na comunidade.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Para a ciência, a pesquisa é sua atividade básica na indagação e construção da realidade, com base no pensamento e ação. Minayo (1994, p. 17) considera que “nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática”.

Assim, a linguagem fundamentada em conceitos, métodos e técnicas, dá origem à pesquisa através do “ciclo de pesquisa” que, para Minayo (1994), compõe-se de três momentos: fase exploratória da pesquisa, trabalho de campo e tratamento do material.

Nesta fase de nosso trabalho, de tratamento do material coletado, faremos a teorização dos dados, pois, segundo (VIEIRA, 2012. p. 1), “números não falam por si mesmos. Precisam ser interpretados”, estabelecendo assim, uma relação entre o proposto anteriormente e o que os dados nos apresentam. Essa etapa da interpretação e tratamento dos dados tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos. (Gil, 1999, p. 168).

Assim sendo, passaremos à análise e interpretação dos dados, coletados por amostragem que, ainda segundo Vieira (2012. p. 4), “é um subconjunto de elementos extraídos de uma população que permite a obtenção de dados representativos dessa população”.

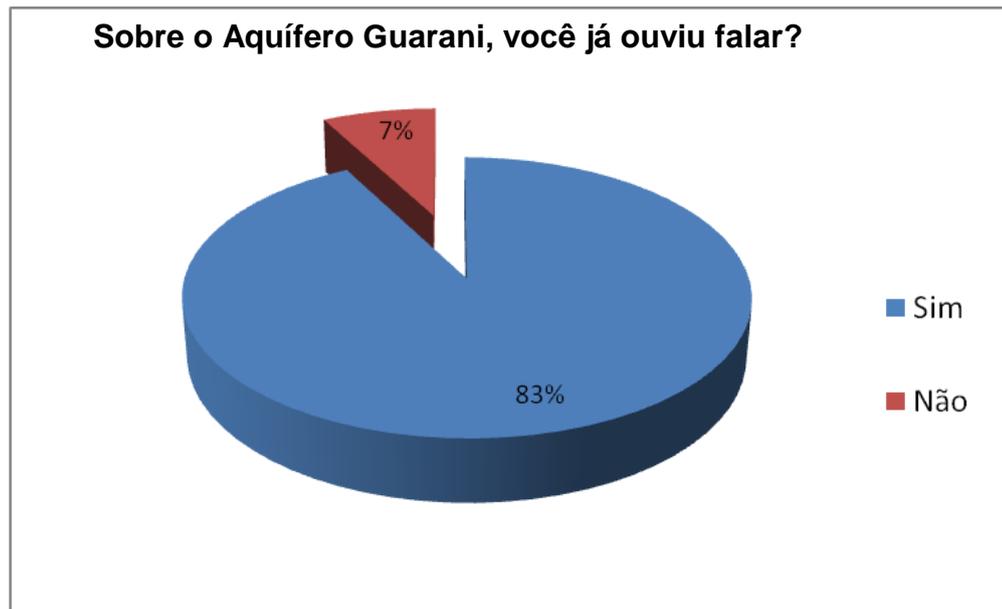
Os dados serão analisados de forma qualitativa e quantitativa, simultaneamente, de acordo com as suas características, dos mesmos, para deles extrairmos as repostas ao problema proposto neste estudo que foi apurar o grau de conhecimento dos alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental acerca do Sistema Aquífero Guarani, para, na sequência, elaborar proposta de atividades de Educação Ambiental envolvendo o tema Aquífero Guarani.

A coleta dos dados foi feita através de questionário que foi aplicado à turma, contendo 16 questões previamente elaboradas, de estrutura mista, ou seja, objetiva e dissertativa.

No primeiro questionamento, apurou-se o grau de conhecimento sobre “reserva de água subterrânea”, constatando-se que a totalidade dos alunos tem conhecimento do assunto, expressado também nos dois questionamentos seguintes,

onde todos afirmaram a existência de reservatórios de água subterrânea no Brasil, dissertando sobre sua formação.

Quando a pesquisa refere-se especificamente ao Sistema Aquífero Guarani, uma parcela menor dos entrevistados declara desconhecer o assunto, como podemos observar no gráfico a seguir:

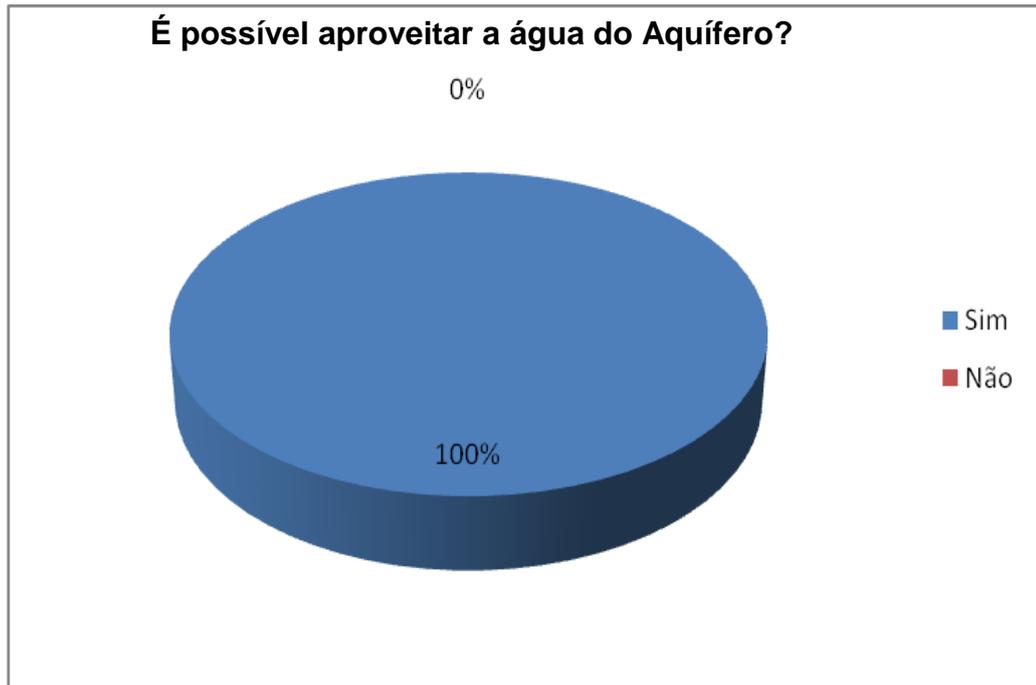


Fonte: autor

Para uma pequena parcela dos alunos (7%), o assunto ainda é novidade, demonstrado também nos questionamentos seguintes, onde este mesmo percentual (7%) de estudantes não soube responder as questões “o que quer dizer Aquífero Guarani?” e “Como ele é formado?”.

A grande maioria dos educandos (83%), no entanto, respondeu com clareza aos questionamentos, afirmando já ter ouvido falar do Aquífero Guarani e seu significado, e também sobre como ele é formado. Cabe ressaltar, no entanto, que este último, foi respondido de forma superficial, basicamente limitando-se a dizer “por águas das chuvas”.

Já sobre o questionamento sobre a possibilidade de aproveitar a água do Aquífero, 100% dos educandos afirmaram que sim, como é possível ver na representação:



Fonte: Autor

A grande maioria (92%) soube, ainda, responder como é possível aproveitar a água do aquífero. Mesmo que de forma superficial, os educandos citaram “perfuração do solo”, “poços artesianos” e “tratamento da água”.

Souberam colocar, no entanto, que a “ação humana, através da exploração desordenada, uso de agrotóxicos, desmatamento e poluição”, pode ameaçar o Aquífero.

No próximo bloco de questões seguintes, foram apurados os conhecimentos relacionados à localização do Aquífero, constatando-se que os educandos tem uma vaga noção sobre a área, o volume e a localização, quais os países e quais os estados Brasileiros são abrangidos pelo Aquífero.

Todos afirmam, no entanto, que é possível aproveitar a água do Aquífero e que as autoridades têm tomado providência, através de Leis Ambientais, para evitar a contaminação das suas águas.

5 PROPOSTA DE INTRODUÇÃO DO SAG NOS CONTEÚDOS

Desde o início da civilização, o homem, nas diferentes épocas históricas buscou acumular riquezas utilizando os recursos naturais à sua volta. Quando esses rareavam, empreendia luta na tentativa de encontrar mais e melhores recursos em outras regiões, assegurando as condições de sobrevivência de seu grupo. Assim, travou guerras hegemônicas, montou grandes expedições, submetendo povos e seus recursos naturais à sua ganância e exploração.

A forma arrogante e prepotente com que tratava o meio ambiente tornava-o cego ao óbvio: “os recursos ambientais são finitos, limitados e estão dinamicamente inter-relacionados”. (PEDRINI, 1997, p. 21).

Na tentativa de reverter essa situação, o homem percebe a necessidade de discutir seu modelo de desenvolvimento econômico e social e suas implicações ambientais. Então, cria leis, normas, acordos globais e outros instrumentos que visam conscientizar a sociedade sobre a importância de se preservar o patrimônio natural do planeta.

Nesse contexto, apresenta-se a educação ambiental como uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educandos e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e mundo ambiental sadio (GUIMARÃES, 1995).

Na Escola em questão, a educação ambiental, embora contemplada no Projeto Político-Pedagógico, está aquém das necessidades dos educandos. A partir dos dados coletados e analisados, percebe-se que os alunos detêm um conhecimento superficial sobre o Sistema Aquífero Guarani. Embora esbocem algum conhecimento sobre a existência deste, não têm noção de sua extensão, localização, formação e exploração. No entanto, estes temas estes que deveriam ser discutidos em aula, de forma consistente, a fim de fazer com que a educação ambiental cumpra sua função de prática transformadora, comprometida com a formação do cidadão crítico e corresponsável por um desenvolvimento que respeite o ambiente e as diferentes formas de vida nele contidas.

Em função dessa lacuna observada, é importante o papel da educação ambiental, designando-se a ela um espaço maior no currículo, alimentando a

necessária integração do ser humano com o meio ambiente e possibilitando, por meio da aquisição de novos conhecimentos, que todos atuem como cidadãos conscientes do processo de transformação ambiental pelo qual passa nosso planeta, e as inúmeras consequências que isso acarreta.

O ambiente observado na Escola é amplamente favorável à inserção de novos temas e conteúdos, que podem ser trabalhados em forma de projetos contemplando a interdisciplinaridade e consolidando novos conhecimentos. Não esquecendo, no entanto, que ainda há muito a se para consolidar a temática ambiental, no sentido de formar alunos capazes de compreender as diferentes relações com o meio ambiente.

A prática, contudo, não poderá estar desvinculada da teoria. Os projetos deverão estar articulados com o currículo, possibilitando o estabelecimento de relações entre todas as áreas do conhecimento.

O Sistema Aquífero Guarani deverá ser trabalhado na íntegra, desde sua história, formação, área de abrangência, extensão, população atingida e importância para a humanidade. As áreas de História, Geografia, Matemática e Língua Portuguesa têm um amplo material a ser trabalhado e discutido com os educandos, englobando, ainda, todas as ações legais pertinentes à preservação desse Sistema Aquífero Guarani.

Todo esse material teórico poderá ser mais bem representado e fundamentado se trabalhado em conjunto por todas as áreas. em forma de projeto, com demonstração do SAG, através de maquetes, cartazes, uso de Midas e tecnologias que possam auxiliar na localização e demarcação da área de abrangência. Todos esses recursos estão disponíveis na Escola, basta canaliza-los para a educação ambiental, atraindo com isso o interesse do educando.

O início de todo esse processo deverá ocorrer com uma reunião de planejamento entre todos os educadores e gestores da escola, procurando inserir em seus planos de estudo o Sistema Aquífero Guarani. Cada área deverá abrir espaço nos conteúdos determinados pelo currículo para o SAG, com vistas a iniciar um processo de aprofundamento e apropriação do conhecimento pelos educandos acerca do tema.

Desde o início os educadores e gestores deverão trabalhar em sintonia, deixando claro aos educandos os objetivos do projeto, a metodologia a ser utilizada e os recursos disponíveis, canalizando com isso as habilidades de cada aluno nas

diferentes etapas do projeto. Aprender com os alunos pode enriquecer o trabalho e torná-lo muito mais significativo ao grupo. Se eles dominam melhor a tecnologia, fazer com que usem essa habilidade para desenvolver etapas do projeto relacionado ao tema SAG.

Outro passo importante é envolver todos os segmentos da comunidade escolar. Os familiares devem estar cientes do trabalho desenvolvido na escola e, de forma voluntária, de acordo com o conhecimento de cada um, podem participar do projeto. Por exemplo, é sabido que muitos pais de alunos têm formação em áreas específicas e atuam em setores da comunidade que contemplam a educação ambiental. Essa experiência e conhecimento não podem ser desperdiçados pela escola. Esta deve trazer essas pessoas e integrá-las ao projeto através da realização de palestras, oficinas e outras atividades relacionadas à temática do SAG, contextualizando, assim, todo o conteúdo trabalhado.

5.1 Algumas atividades pedagógicas possíveis de serem desenvolvidas

Tabuleiro de histórias: A atividade consiste na apresentação de um painel com ilustrações sequenciadas, com início e fim. O painel inicia com ilustrações ou colagem de ilustrações que demonstrem o SAG totalmente preservado. Na sequência, uma seta indica para uma segunda ilustração que demonstre o SAG começando a ser explorado pelo homem. Da segunda, parte-se para a terceira ilustração onde se podem perceber as consequências da exploração desordenada, e assim por diante.

Ao apresentar o painel, pede-se aos alunos que, em grupos, produzam um texto que traduza as ilustrações sequenciadas. Dessa forma, muitos temas e questões serão levantados pelo grupo. É possível selecionar alguns que serão trabalhados nas diferentes áreas, procurando contribuir com sua abordagem para integrar as diferentes temáticas escolhidas.

Júri simulado: O júri simulado parte de uma situação problema, algo que prejudicará as águas do SAG, como exemplo, a construção de uma grande indústria sobre o manancial, ou o depósito de dejetos em área que possa vir a poluir o SAG. A comunidade escolar divide-se em dois grupos: os favoráveis à construção da

indústria, por representar a modernidade, progresso, emprego; e os contrários, preocupados com o risco de atingir o SAG e promover a degradação ambiental.

Durante o júri, professores de diferentes áreas poderão discutir essa questão com seus alunos, contribuindo assim para instrumentá-los, com o objetivo de obter um bom desempenho na atividade. Pais de alunos com formação jurídica devem integrar os grupos de acusação e defesa, para apoiar os alunos na construção da argumentação.

Histórias em quadrinhos: As histórias em quadrinhos apresentam-se como um recurso que pode atingir tanto crianças, jovens e adultos, porque utilizam diferentes símbolos para expressar sentimentos, efeitos de ações, emoções. “Construções gramaticais específicas são empregadas nessas histórias, de modo a expressar ironia, duplo sentido, humor e ato sarcasmo” (GIESTA, 2002, p. 161). Essas histórias podem dar maior leveza ao tema e tornar possível a compreensão do SAG.

Maquete de material reciclável: Todo o material de descarte da Escola e das famílias poderá ser recolhido e utilizado na construção de uma grande maquete que represente o SAG. A materialização dos conteúdos de todas as áreas envolvidas garantirá a consolidação dos conhecimentos. Novamente todos os segmentos da comunidade escolar devem integrar-se, desta vez para a construção da maquete. A Escola deve organizar um cronograma de dias e horários destinados ao trabalho na maquete e convidar familiares para atuar em cada etapa da construção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar um estudo sobre educação ambiental, mais especificamente sobre o Sistema Aquífero Guarani e sua importância para a população, nos leva a pensar na função social da educação que se tornou, ao longo dos anos, um dos requisitos para que o indivíduo tenha acesso a bens e serviços disponíveis na sociedade. Com isso, a educação constitui-se em condição necessária para que o indivíduo usufrua de direitos fundamentais ao estatuto da cidadania.

Ao longo da realização do trabalho, entre leituras, observações e pesquisas na Escola abordada, percebemos o quão significativo para os educandos pode ser o ato de ensinar. Como educadores, o trabalho nos leva a crer que não há educação sem interação, cumplicidade e parceria. Não é possível mediar o conhecimento sem antes conhecer a realidade de nosso educando. Nesse sentido, a pesquisa realizada na Escola nos deu uma clara dimensão do índice de conhecimento de nossos educandos acerca do Sistema Aquífero Guarani e de sua curiosidade em saber mais. Também foi possível verificar a contemplação da educação ambiental pelo Projeto Político-Pedagógico da escola, deixando espaço para que os educadores insiram os temas necessários à formação de um cidadão crítico e consciente de seu papel na sociedade.

A partir desse estudo, é possível dimensionar a necessidade de se trabalhar o Sistema Aquífero Guarani e de que forma isso pode ser realizado. Fomos felizes na escolha do tema que muito contribuiu para nossa formação docente, fortalecendo nosso vínculo com a comunidade escolar e com o compromisso de educar para a vida. Fica evidente, a partir da realização deste estudo, a necessidade de incluir os temas transversais na prática docente do dia a dia, contemplando a interdisciplinaridade e, envolvendo, com isso, todos os segmentos da comunidade escolar. A gestão democrática existente na Escola analisada facilita essa prática.

Estamos conscientes de que a educação ambiental é uma prática que poderá contribuir para a construção de um novo paradigma de respeito ao ambiente e valorização do desenvolvimento sustentável.

O trabalho com a temática ambiental é necessário para capacitar o cidadão a participar ativamente e com autonomia na defesa do meio ambiente, opinando no destino dos recursos naturais do país.

O trabalho possibilitou, ainda, elencar orientações e fundamentos teóricos necessários para a elaboração de projetos de educação ambiental, que possam ser implementados efetivamente na escola, contribuindo de modo significativo para a melhoria do ambiente.

Este estudo não acaba aqui, pelo contrário, apenas abre caminho para novas pesquisas e novas técnicas de se trabalhar a educação ambiental no âmbito do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. M. et al. **Acuífero Gigante del Mercosur en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay: mapas hidrogeológicos de las formaciones Botucatu, Piramboia, Rosario Del Sur, Buena Vista, Misiones y Tacuarembó.** UFPR y Petrobras, 16p. Curitiba, Paraná – Brasil, 1995.

BORGHETTI, N. et al. **Aqüífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul.** Curitiba: Imprensa Oficial, 2004.

BRASIL. Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1999.

EMEF SANTA TEREZINHA. **Projeto político-pedagógico – PPP.** Constantina - RS, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

GIESTA, N. C. **Histórias em quadrinhos: recursos da educação ambiental formal e informal.** In: RUSSCHEINSKY, A. **Educação ambiental: abordagens múltiplas.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

GILL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999,

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação.** Campinas: Papirus, 1995.

MINAYO, M. C. D. S. **Ciência, técnica e arte. O desafio da pesquisa social.** 2ª Ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

PEDRINI, A. de G. (Org.). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas.** Petrópolis: Vozes, 1997.

ROCHA, G. A. **O grande manancial do Cone Sul.** Estudos Avançados, v.11, n.30, p.191-212, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000200013&lng-pt&nrm-iso>.

SATO, Michele. **Educação ambiental.** São Carlos, SP: Rima, 2002.

VIEIRA, S. **Elementos de estatística.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Carta de Apresentação à Escola

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Educação – CE/UFSM
Curso de Especialização em Educação Ambiental

Sr(a). Diretor(a)

Prof(a).

Vimos, por meio desta, solicitar a vossa autorização para a realização da pesquisa intitulada “Sistema Aquífero Guarani e sua importância para a população”, realizada pela acadêmica de Pós-Graduação Prof.^a Domingas Sartori Binello sob a orientação do Prof. Dr. Denis Rasquin Rabenschlag.

O estudo buscou, ainda, levando em conta a importância do Aquífero, investigar a inserção deste nos conteúdos ministrados na rede municipal de ensino do município de Constantina, RS, no ensino fundamental, com vistas à Educação Ambiental.

Para tanto, privilegiar-se-á como fonte de informações questionários para coleta de dados, aplicados aos alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental.

Atenciosamente,

Santa Maria, ___ de _____ de 20__.

Domingas Sartori Binello
Pós-Graduanda em Educação

Prof. Dr. Denis Rasquin Rabenschlag
Orientador

APÊNDICE B – Instrumento de Coleta de dados aplicado aos alunos.



Universidade Federal de Santa Maria
 Centro de Educação – CE/UFSM
 Curso de Especialização em Educação Ambiental

Prezado Aluno(a)

Este é um questionário utilizado para coleta de dados necessários à realização de pesquisa sobre o Sistema Aquífero Guarani, desenvolvida pela aluna de Pós-Graduação em Educação Professora Domingas Sartori Binello.

Sua contribuição é de fundamental importância para a pesquisa.

1) Você já ouviu falar em reserva de água subterrânea?

() Sim

() Não

2) Você acredita que, no Brasil, temos reservas subterrâneas? Se sua resposta é sim, como se formam essas reservas de águas subterrâneas?

() Sim

() Não

3) Você já ouviu falar sobre o Aquífero Guarani?

4) O que quer dizer Aquífero ?

5) Como ele é formado?

6) É possível aproveitar a água do aquífero?

() Sim

() Não

Como? _____

7) Que tipo de atividade humana pode ameaçar o Aquífero Guarani?

8) Quais os países que o Aquífero Guarani atinge?

- Brasil, Argentina e Uruguai.
- Brasil, Paraguai e Argentina
- Argentina e Uruguai e Paraguai
- Nenhum dos países acima.

9) Quais os estados brasileiros atingidos pelo Aquífero Guarani?

10) O Aquífero Guarani é a maior reserva de água doce subterrânea do mundo.

- Sim
- Não

11) No Brasil, o Aquífero Guarani abrange nove estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso , Goiás e Paraíba.

- Sim
- Não

12) O Aquífero Guarani está localizado na região Centro-Leste da América do Sul e ocupa uma área que se estende pelo Brasil, Paraguai e Argentina.

- Sim
- Não

13) O volume de água do Aquífero Guarani é suficiente para atender toda a população da terra durante mais de um século.

- Sim
- Não

14) Como as políticas públicas tem tomado providências para evitar que as águas do Aquífero Guarani sejam contaminadas e poluídas?
