

IDÉIAS PRÉVIAS - UM PONTO DE PARTIDA NO ENSINO DO CICLO HIDROLÓGICO EM AULAS DE CIÊNCIAS

Nancy N. G. Sugahara

Orientadores: Maurício Compiani e Vívian Newerla

Este trabalho é fruto das atividades do projeto "Geociências e a formação continuada de professores em exercício do ensino fundamental"¹ desenvolvido pelo Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino do IG/UNICAMP. O trabalho durante o projeto e o próprio texto foram feitos com a orientação de dois coordenadores supra citados. O texto está escrito na primeira pessoa do singular para realçar melhor a professora de ciências relatando e discutindo sua experiência didática e de reflexão sobre a prática.

A experiência de sala de aula

O trabalho a ser apresentado, já vinha sendo desenvolvido nas escolas² onde lecionei nos últimos anos. Na época, com os conhecimentos que dispunha, a aplicação da atividade resumia-se a conhecer os tipos de águas através da leitura dos rótulos das garrafas de águas minerais.

Em 1996, quando comecei a participar do "Projeto Geociências e a formação continuada de professores em exercício no ensino fundamental", recebi textos de apoio sobre os referenciais construtivistas, como Driver, Vygotsky entre outros e, ao estudar tais pressupostos metodológicos, senti a necessidade de reformular a atividade por mim realizada.

Inicialmente comecei aplicando na prática os ensinamentos propostos por Driver ao fazer o levantamento das idéias prévias (LIP) nas aulas, estudando as idéias dos alunos, elaborando os esquemas de conceito (EC), reformulando e preparando os materiais necessários para melhor condução do aprendizado. Paralelamente aprimorei os meus conhecimentos específicos com o coordenador do projeto.

A atividade inicial chamada de "Estudo das Águas Minerais" foi planejada para ser desenvolvida na unidade "O estudo das Águas". A partir do LIP e dando conta dele, o ensino-aprendizagem foram direcionados para o estudo mais aprofundado do ciclo hidrológico e o estudo das águas subterrâneas retornando depois ao tópico águas minerais.

¹ Projeto financiado pela FINEP: 63.96.0785.00, pelo CNPq: 524360/96-0 e pela FAPESP: 96/2566-4.

² A atividade "Análise dos rótulos de garrafas de água mineral" foi desenvolvida no ano de 1.996 na escola E.E.P.S.G. "Escola da Vila João XXIII", em Vinhedo e no de 1.997 na escola E.E P.G. "Francisco Glicério", em Campinas.

Neste trabalho, limito a explanação, ao objetivo que é mostrar o LIP, como ponto de partida que reorientou, possibilitou reformulações, redirecionou o aprendizado fazendo-o tomar rumos não planejados, mas permitindo a retomada diariamente do preparo de atividades. Isso tornou as aulas e a reflexão sobre a ação muito interessantes e ricas em detalhes.

A atividade aqui relatada foi realizada com alunos de uma 5ª-série do período da tarde no ano de 1998. A classe era composta de 37 alunos que freqüentavam as aulas regularmente. O tema tratado nesta apresentação é o ciclo hidrológico.

Para melhor interação entre mim e os alunos, os alunos e o conteúdo a ser aprendido, a distribuição espacial das carteiras em sala de aula mudou e elas foram dispostas em U.

O tema escolhido teve a princípio os seguintes objetivos: i) levantar hipóteses a respeito dos processos e fenômenos associados à água mineral; ii) estudar a interação do ciclo da água com os sistemas de águas subterrâneas. Tais objetivos tornaram-se mais evidentes para mim após a reflexão sobre a ação quando eu analisei todos os materiais aplicados e preparei o trabalho para apresentação no COLE (Sugahara e Compiani, 1999).

As etapas empregadas foram sendo utilizadas no transcorrer das aulas e só foram possíveis de serem elencadas e consolidadas, após a sistematização das atividades durante a reflexão sobre a ação, quando retornei a atividade aplicada com um "olhar" mais atento e detalhado com o intuito de teorizar minhas atividades aplicadas, para a elaboração do relatório a ser entregue e submetido à apreciação por parte dos financiadores: FINEP e FAPESP. As atividades abrangeram as seguintes etapas:

1. Levantamento das idéias prévias (LIP);
2. Elaboração e estudo de esquemas de conceitos (EC) a partir das idéias prévias;
3. Preparação do tema (ciclo hidrológico e águas subterrâneas) calcado no LIP;
4. Execução de experimentos e adoção de aulas dialogadas;
5. Aplicação de atividades individuais e em grupo para melhor compreensão e fixação do conteúdo em desenvolvimento.

O preparo dos objetivos e das etapas já traz em mim o início de uma visão de "professora" como "pesquisadora" e que vai sendo incorporada à medida que estabeleço um distanciamento das atividades aplicadas e assim a minha atuação vai se

concretizando a ponto de se tornar pública minha experiência em sala de aula.

LIP - norteando o trabalho do professor

Neste tópico, eu intercalo o relato dos acontecimentos e os conteúdos tratados em sala de aula com as minhas reflexões.

Pensando no texto de Oliva (1996) e relevando as considerações de Driver sobre o conhecimento das crianças que diz: “*a criança é perspicaz ao observar o meio em que vive, por isso além das observações, muitas informações já estão contidas em suas mentes*”, é que decidi iniciar o plano de estudos, fazendo o LIP (1ª etapa da metodologia) e optei por registrar em papel as idéias prévias. Para isso formulei 03 questões sobre as águas minerais que foram: a) De onde vem a água mineral? b) Como é originada a água mineral? c) Quais são os processos que dão origem às águas minerais?³

Neste trabalho será enfocada apenas a descrição das atividades da 1ª questão aplicada para o LIP.

Em relação a 1ª questão (De onde vem a água mineral?), identifiquei nas respostas dos alunos duas categorias para a origem da água mineral: a) superficial: 29 alunos acharam que a água mineral provém das minas d' água, rios e cachoeiras e, b) origem profunda: 02 alunos acham que a água vem dos poços artesianos, lençol freático. Este foi o início da 2ª etapa da metodologia.

O desenvolvimento da atividade iniciou-se com os meus comentários sobre as respostas dadas ao LIP e estudadas posteriormente pela professora.

Na aula que seguiu ao LIP, os alunos ficaram muito interessados em saber quem havia acertado as questões. Deixei, no entanto, claro a eles que o mais importante naquele momento era conhecer as idéias que eles detinham sobre o assunto. As respostas seriam discutidas e trabalhadas independentemente de serem consideradas certas ou erradas Também foi colocado na lousa o esquema de conceitos apontando as idéias que os alunos detinham sobre o assunto. (Finalização - EC - da 2ª etapa da metodologia). Foi elaborado uma simples hierarquização conceitual das idéias prévias que foi expressada como na figura 1.

A hierarquização das idéias feita e mostrada aos alunos objetivava estabelecer um diálogo com eles, atribuindo importância à participação deles neste processo, e uma vez que professora e alunos são parceiros, co-participantes no ensino aprendizagem de qualquer tema.

HÁ UM CASAMENTO ENTRE PLANEJAR – REFLETIR E ATUAR – ENSINAR.

Sistematizar e categorizar as idéias prévias facilita a elaboração da hierarquização conceitual que auxilia e norteia o trabalho do professor no preparo dos materiais a serem utilizados posteriormente durante as aulas efetivas. Há um casamento entre planejar – refletir e atuar – ensinar. É importante distanciar-se e tentar compreender o desencadear do trabalho em sala de aula, seja repensando na ação ou sobre a ação. Os dois modos sempre enriquecem as experiências em sala de aula.

Neste caso, reflexão na ação, levou-me a: repensar o desenvolvimento das aulas, orientar o preparo das aulas posteriores, tornar o aluno participe de sua aprendizagem e ao mesmo tempo informado sobre os próximos passos das atividades escolares, encorajando o aluno a ser um sujeito mais ativo e, sobretudo, perceber os acertos e erros e melhor, possibilitar que eu tivesse condições de propor em outra aplicação outras formas de aplicação, de reorganização da seqüência das etapas.

O professor, quando é comprometido com o exercício de sua profissão, sempre está a pensar no que acontece na sala de aula. Muitas vezes, somos surpreendidos com os saberes que nossos alunos trazem para a sala de aula e compartilham com os colegas e o professor. Em outras, somos tomados por angústias ao sabermos que uma atividade planejada não foi compreendida por nossos alunos. No momento solitário do planejamento que envolve a tomada de decisões, preparo de uma unidade de ensino, organização dos conteúdos e atividades complementares, esperamos que a aplicação siga à risca a nossa seqüência de tópicos e atividades linearmente planejadas e acabamos surpreendidos porque a programação prévia muitas vezes não se concretiza na prática. Isso ocorre porque não se considera os saberes dos alunos, não se releva suas contribuições, não se dá atenção à participação do outro no processo ensino aprendizagem, além dos fatores estruturais da escola. Todos estes aspectos nos levam a refletir e a tomar decisões. A leitura de análise de experiências parecidas como a de Fontana (1996), nos conforta ao enfatizar que entre o planejar e o atuar há uma distância que deve ser considerada, e é das interações entre alunos e professores que os caminhos começam a ser apontados e só são percebidos no decorrer das aulas. No caso desta experiência em particular, considerar as idéias prévias dos alunos, levou-me a tomar a decisão de dar início às atividades trabalhando com os conceitos da origem das águas subterrâneas e superficiais.

Lendo a pesquisa da professora Fontana, verifiquei similaridades com este trabalho. A autora nos diz que: “*a forma de conduzir o trabalho, o que se propôs, e se fez, foi partir de atividades que permitissem a expressão da própria experiência da criança, trazendo elementos do seu cotidiano e/ou suas formas de elaboração conceitual espontâneas*

³ A questão 03 foi tratada pelos alunos no LIP numa associação do processo de retirada da água pelo homem na natureza e isto ficou evidenciado nos desenhos realizados pelos alunos onde o enfoque ficava por conta do tratamento da água. Também foi maior o número de representações espaciais feitas pelos alunos na 3 questão se comparado a 1 questão.

para a sala de aula.." e ... " (...) os conceitos, cujos processos de elaboração foram estudados, não foram estabelecidos a priori" (1996, p.35). Assim como Fontana, na minha experiência, uma série de conceitos que foram trabalhados não estavam previstos.

Decidida a começar pelo ciclo da água, fiz a associação entre as observações diretas dos alunos (ciclo da água) e os conceitos da origem da água. Lancei mão de alguns recursos que podiam de certa maneira esclarecer (diálogo), ilustrar (transparências/esquemas na lousa) e realizar experiências que vinculassem a teoria à prática e que tivessem significado no aprendizado dos alunos.

Como Driver diz: "as idéias prévias adquiridas influem no aprendizado a partir de novas experiências. As experiências incluem desde leituras de textos, observação de fatos e experimentações" e... () "as idéias são pessoais e por isso as pessoas interiorizam suas experiências de forma muito própria, porque constroem seu próprio significado. As mentes das crianças são influenciadas por suas idéias e expectativas, quando **observam e interpretam um fato**". Grifo meu, com o objetivo de salientar que foi através destas observações é que diversifiquei os recursos metodológicos descritos a seguir.

Prosseguindo as atividades, preparei uma aula utilizando: transparências, na qual foi possível trabalhar as duas categorias das idéias prévias (profundo/subterrâneo e superficial) surgidas no LIP. O objetivo era estabelecer relação entre o conhecimento científico e o as observações dos alunos (3ª etapa da metodologia). Para estabelecer as diferenças foram mostradas duas transparências evidenciando a formação do lençol de água subterrânea e a formação das nascentes, lagos e rios (blocos-diagrama do ciclo hidrológico retirado do Atlas Visual da Terra (1996) das páginas 40 e 45, ou pode ser consultado no site <http://www.ige.unicamp.br/laboratorios/lrdg/index.html> Fig. 1 – O ciclo hidrológico e fig. 2 – Elementos de um sistema de águas subterrâneas).

O objetivo da aula expositiva foi iniciar a explicação dos conceitos que dizem respeito a um sistema de águas subterrâneas a partir das transparências (fig. 1 e 2).

Para auxiliar a construção dos conceitos de águas superficiais e subterrâneas eu estabeleci um paralelo com o experimento sobre as mudanças de estado físico feito em classe, em uma aula passada, usando um tripé, tela de amianto, becker, água lamparina, álcool e uma tampa de panela. Divididos os alunos em sete grupos, a água do becker foi aquecida e assim que começou evaporar, eu trouxe as tampas previamente congeladas que foram colocadas sobre o vapor. Pedi aos alunos que observassem o que estava ocorrendo. Por associação/indução foi comparada a lamparina com o álcool ao Sol, identificando-se a fonte de energia dos processos. A água no estado líquido aos rios,

lagos e mares, que ao serem aquecidos produzem vapor. Ao ascender para as regiões com baixa temperatura da atmosfera, o vapor resfria e em contato com partículas sólidas (aerossóis), as moléculas de água se condensam formando nuvens que quando saturadas precipitam. No experimento, ao encontrar a superfície fria da tampa, a água condensa e quando atinge um volume suficiente ela pinga. Os alunos identificaram o processo de condensação e precipitação em outras atividades cotidianas similares, como por exemplo no preparo do arroz para a refeição.

Na aula seguinte, para melhor fixar os conceitos aprendidos realizei um experimento demonstrativo para toda a classe com o objetivo de mostrar como se dava o encharcamento do solo. Percebendo que a demonstração para o coletivo não tinha funcionado como o esperado, combinei com os alunos de refazê-lo. Desta vez, o experimento realizado foi em grupo e simultaneamente por todos eles segundo instruções precisas que eu lhes fornecia. Cada grupo recebeu dois beckers. Um com água e o outro supostamente "vazio". Um aluno de cada grupo colocou a areia no becker. Enfatizei de antemão que o mais importante era **observar** o que iria acontecer, quando a água fosse adicionada ao vidro com areia. Autorizada a continuação do experimento foi grande a manifestação das observações, quando cada aluno ressaltava o que acontecia de mais interessante. No decorrer do experimento eu fui dialogando com o objetivo de articular os conceitos trabalhados no experimento e o processo de infiltração da água e a formação da água subterrânea na natureza.

Algumas frases entre mim e os alunos⁴ evidenciam como a aula dialogada facilitou a construção de importantes conceitos abaixo descritos (quarta etapa da metodologia- parte da aula dialogada):

Diálogo 1

Alunos - "A água demora para chegar no fundo do bécker";

Professora - "Por que a água demora para chegar ao fundo do bécker?";

Aluno - "Ah! É porque você pôs a água bem devagar";

⁴ Os diálogos não são transcrições de fita, mas anotações da professora. Depois de cada aula eram anotadas as informações contidas na lousa, criadas em decorrência de novos rumos tomados na aula, comentários e discussões mais significativas dos alunos ou qualquer fato considerado mais interessante. As aulas também foram acompanhadas por aluna bolsista que observava as relações entre a professora e alunos e o desenvolvimento das atividades. A aluna usava o método da triangulação, ou seja, após as aulas eram discutidas as observações com a professora e o professor orientador do projeto.

Professora - "E se a água fosse posta mais rápida?";

Aluno - "A força faria chegar mais rápido".

Diálogo 2

Aluno - "Ah! Os grãos menores desceram para o fundo do bécker e os maiores ficaram em cima";

Professora - "Por que será que isso ocorreu?"

Aluno - "Porque a água os movimentou e entra nos espaços entre os grãos".

O primeiro e segundo diálogo permitiram que eu estabelecesse a relação entre os termos "espaços" e "poros", reforçando a idéia, que entre os grãos havia realmente estes espaços/poros que beneficiavam a infiltração da água.

Diálogo 3

Aluno - "Ah! tá saindo bolhas";
Professora - "Por que será que as Bolhas saíram após a adição da água na areia?"

Aluno - "É porque tinha ar..."

Professora - "Mas onde o ar estava?"

Aluno - "Ah! Ele estava entre os grãos..."

Professora "Quer dizer que entre os grãos havia "espaço" com ar?"

Professora - "Mas por que saíram as bolhas?"

Aluno - "Porque a água entrou em seu lugar."

Professora - "Quer dizer que o ar e a água não ocupam o mesmo lugar entre os grãos?"

Aluno - "Sim"

O terceiro diálogo evidencia, à medida que os alunos respondiam ao meu questionamento, a construção da idéia de ar preenchendo o espaço

entre os poros e a sua substituição pela água e a construção do conceito de impenetrabilidade (água e ar não ocupam o mesmo espaço).

Diálogo 4

Professora - "Por que será que a água não infiltrou mais?"

Aluno - "Por que tem água demais e ela encontrou um obstáculo que não permitiu que ela se infiltrasse mais..."

Aluno - "Ah! Eu pus muita água por isso ela está boiando".

O quarto diálogo evidencia a aquisição do conceito de obstáculo que impede o processo de infiltração e dá início ao processo de armazenamento de água, de formação da água subterrânea, assim como o conceito de zona saturada, havendo água em excesso nos poros, a água excedente não consegue infiltrar.

As atividades anteriores pretendiam que os alunos construíssem os seguintes conceitos:

1. Infiltração da água no solo dando origem às águas superficiais e profundas;
2. tamanho de granulação e porosidade dos solos;
3. diferenciar as zonas de aeração, das zonas temporariamente saturada e da zona permanente saturada;
4. barreira impermeável impedindo a infiltração por ação da gravidade.

Depois de eu ter utilizado diferentes estratégias (uso de transparência, experimentos, exercícios em lousa) e confiante de que os conceitos trabalhados em sala estavam bem consolidados, surgiu o conflito entre os alunos sobre a relação entre porosidade e granulometria do solo. O aluno Jiumar expressou sua idéia:

Jiumar: - "A água infiltra mais rapidamente no caso da areia fina que no caso da areia grossa."

Diego e Vânia discordam:

Diego: - "Não, a infiltração é mais lenta no caso da areia fina."

Vânia: - "É sim, na areia fina ou coada a água desce mais devagar pois seus espaços são menores. No cascalho e nas pedras a água desce mais rápido pois os espaços entre os grãos são maiores."

Jiumar: - "não! na areia fina há mais buracos entre os grãos por isso é mais rápido."

Neste confronto de idéias observei o que Bakhtin apud Compiani (1996) designa como formas interativas mais gerais no debate e diz que "em toda enunciação efetiva, seja qual for sua forma, contém sempre, com maior ou menor nitidez, a indicação de um acordo ou desacordo com alguma coisa." (p.107).

Esse desacordo entre esses alunos envolveu toda a classe na discussão e após muitas argumentações de ambas as partes, eu refiz novamente o experimento com o becker, para que

os alunos verificassem a diferença de infiltração na areia grossa e fina e pudessem compreender os conceitos tamanho de granulação e porosidade dos solos.

Refletindo sobre a ação, e em especial sobre este experimento eu constatei meu erro ao realizar experimento inadequado para explicar o conceito de infiltração. O experimento realizado é mais indicado para se visualizar a saturação do solo. Refletindo sobre a execução do experimento, com o orientador do projeto, descobri que o experimento não servia para demonstrar a infiltração. Para verificar a infiltração eu deveria ter realizado o experimento com uma vidraria tal que permitisse verificar a velocidade da passagem da água e quantidade retida na areia grossa e areia fina com um pouco de argila. Mas, mesmo com problemas, o experimento serviu para demonstrar as diferenças de infiltração em materiais finos e grossos.

As divergências possibilitaram a retomada de conceitos durante o debate que se instaurou entre todos e a elaboração de uma nova síntese e constatou-se que os conceitos foram de fato consolidados, pois as observações foram registradas em relatórios feitos pelos alunos.

Tanto Moreira (1988) quanto Schön (1992) comentam o papel do erro. Suas contribuições são muito pertinentes e nos capacita cada vez mais a ser um professor reflexivo e vislumbrar a melhoria da qualidade de nossas aulas.

Moreira (1988) diz que: "*a pesquisa científica é conduzida por pessoas normais, que têm suas angústias, suas alegrias. Pessoas que erram, acertam. Enfim, pessoas que sentem*". (p.116)

Schön, diz que "(...) *sentir-me-ei recompensado por saber que estou a aprender a partir de um erro. Ser capaz de reconhecer é muito interessante. Posso realmente aprender com meus próprios erros. Esse posicionamento algo paradoxal é necessário se o professor quiser funcionar como um profissional reflexivo. Caso contrário, sentir-se-á assustado ao ver-se confrontado com um erro que cometeu e tentará controlar a situação para evitar que o seu erro venha a ser descoberto*" (1992, p. 87).

Recomeçar a partir do erro pode enriquecer ainda mais o aprendizado. Encorajar os alunos a dizerem o que sabem e o que não compreenderam é um processo de conquista da confiança que também pode e deve ser construída nas relações interpessoais, principalmente quando se trata da relação ensino aprendizagem na qual a parceria vai sendo construída na afetividade, no respeito, no ouvir e na importância dada a fala dos alunos.

Segundo Schön, "*um professor reflexivo tem a tarefa de encorajar e reconhecer, e mesmo de dar valor, a confusão de seus alunos*". Relevar a "confusão" do aluno foi bom para esclarecer e revisar os conceitos trabalhados e reforçá-los para que fossem melhor apreendidos e consolidados.

Reflexão na e sobre a ação

Segundo Schön (1992, p.83), "*é possível olhar retrospectivamente sobre a reflexão-na-ação. Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos*". A reflexão na ação realizada por mim começou avaliando o tempo necessário à aplicação das atividades que tiveram início no dia 28/04 com o levantamento das idéias prévias e encerramento no dia 20/08 com a elaboração dos desenhos referentes ao experimento que tratava da infiltração da água no solo. Os tipos de aulas foram os mais diversos incluindo aula debate, exploração de recursos visuais como as transparências, experimentos, elaboração de relatórios e avaliação constante da participação dos alunos no processo além da avaliação formal dos conhecimentos para cumprimento de normas burocráticas estabelecidas pela escola.

Experimentei na prática e partilho com Fontana (1996) que "*a suposta linearidade entre o planejado e o efetivamente realizado cai por terra*". Processo verificado por mim enquanto professora pesquisadora quando fiz do LIP o meu norte, quando se releva as idéias dos alunos e atribui a elas a importância merecida, observei que os rumos tomados são diferentes dos planejados. Numa abordagem construtivista é importante valorar o outro como parceiro, considerar a sua fala e reconduzir suas aulas de modo que possa retomar conceitos que ainda não foram consolidados pelos alunos. É o ouvir, é o compartilhar, é o preparar de aulas/atividades que faz com que os conceitos sejam de fato compreendidos.

Driver diz que: "*Cabe ao professor interrogar as crianças antes de trabalhar qualquer conteúdo, programado ou não. Este questionamento e posterior resposta, dá ao docente meios de como abordar este conteúdo. As respostas são importantes mesmo que estejam erradas, pois elas são indicadores de quais conceitos merecem mais atenção ao serem trabalhados. É fundamental para o professor, pois lhe dá condições de pensar e estudar uma estratégia que seja mais eficaz para abordar e esclarecer aquelas idéias incorretas, dentro do conteúdo a ser estudado*" Extraído de Sugahara, 1997, Relatório Anual – FAPESP pág 6 e 7).

Por fim, eu gostaria de enfatizar que o trabalho apresentado não deve ser considerado receita, porque cada experiência é única, própria de cada ambiente escolar, mas é possível descrever experiências vividas.

Referências citadas

- COMPIANI, M. - **As Geociências no Ensino Fundamental: Um estudo de caso sobre o tema: A Formação do Universo**. Tese de doutorado. FE/UNICAMP, Campinas, 1996. 216p.
- DRIVER, R. *Psicología cognoscitiva y esquemas*

conceptuales de los alumnos. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 4, n. 1, p. 3-15, 1986.
 FONTANA, R. A. C. **Mediação Pedagógica na Sala de aula**, Editora Autores Associados, Coleção Educação Contemporânea, pág.29- 46, 1.996
 OLIVA, J.M. Estudios sobre consistencia en las ideas de los alumnos en Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 1, p. 87-92, 1996.
 MOREIRA, M. A. - O Professor Pesquisador como instrumento de melhoria de Ensino de Ciências. **Em aberto**, Brasília, ano VII, n.40, Out/dez, pág.43-54, 1988.
 SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Publicações Dom Quixote, Inst. Inovação Educacional, Lisboa, 1992, p. 79-91.

SUGAHARA, N.N.G., O fascínio do firmamento. **Relatório Anual - FAPESP**, 1997, 56 p.
 SUGAHARA, N. N. G. & COMPIANI, M. Explicações, representações visuais sobre o ensino da água mineral nas salas de aula de ciências. In: Encontro sobre Linguagens, Leituras e Ensino das Ciências, 3, Campinas, 1999. **Anais em CD-ROM**, Campinas: ALB/FE, IEL-UNICAMP, 1999, 15 p.

Nancy N. G. Sugahara é professora na Escola Estadual Prof. Moacyr Santos de Campos.
 Maurício Compiani e Vivian Newerla são do DGAE do Instituto de Geociências da UNICAMP

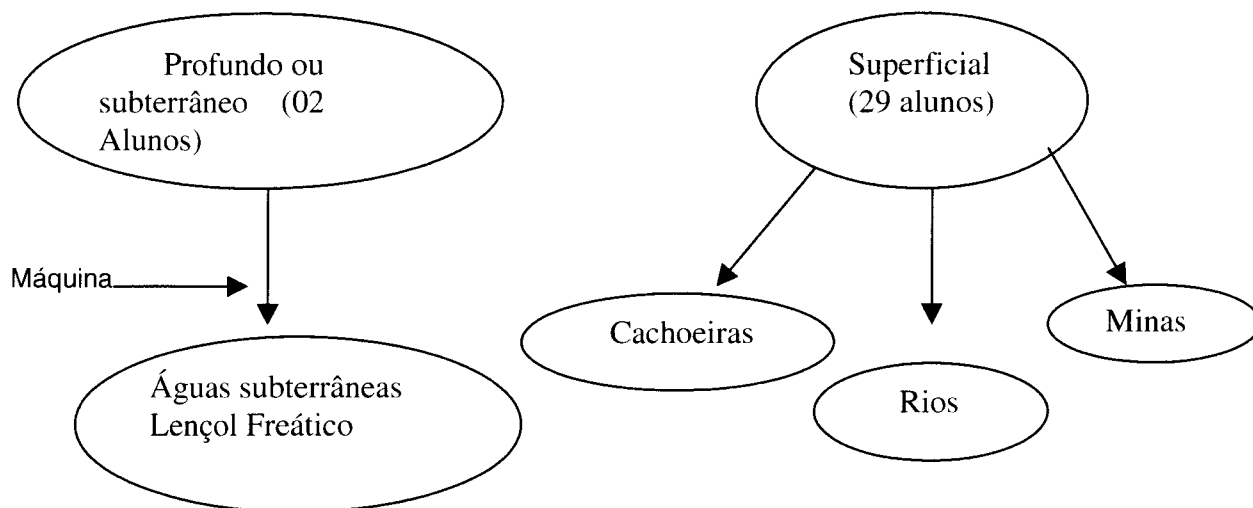


figura 1