

Cadê a Água? Construção do conceito de Bacia Hidrográfica, por meio de experimentos, por licenciandos do curso de Pedagogia.

Profª Especialista Euni Vieira e Silva¹ e Profª Ma. Irani Cristina Silvério Tirelli²

1. Centro UNISAL-Lorena. SP, Brasil

2. Centro UNISAL-Lorena e Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Lorena. SP, Brasil

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo investigar uma situação de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados ao tema “bacia hidrográfica” com treze licenciandos do curso de Pedagogia, do ensino noturno, futuros professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental- ciclo I. As atividades foram desenvolvidas em uma escola de ensino superior privada do município de Lorena/SP e privilegiaram uma metodologia ativa de ensino, envolvendo a problematização, a manipulação de materiais, o uso de tecnologias e a interação entre alunos. Os resultados refletem a necessidade e a importância de promover a formação de professores da Educação Básica, a partir da construção de conceitos, numa perspectiva ativa, que favoreça a transposição didática para o ensino de crianças.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Formação de Professores.

Abstract: This study aimed to investigate a situation of teaching and learning of concepts related to the theme "watershed" with thirteen undergraduates the pedagogy course, the night courses future teachers of Early Childhood Education and Teaching Fundamentally cycle I. The activities were developed in a private school of higher learning in the city of Lorena / SP and favored an active teaching methodology, involving the questioning, handling of materials, use of technology and interaction between students. The results reflect the need and the importance of promoting the training of teachers of Basic Education, from the construction of concepts, an active perspective that favors didactic transposition for teaching children.

Keywords: Basin, Teaching of Science in Elementary Education and Teacher Training.

1. Introdução

O tema “Bacia Hidrográfica” normalmente compõe um conteúdo desenvolvido na área de Ciências do ensino fundamental, ciclo II e médio. No entanto, temas que envolvem o meio ambiente não só podem, como devem ser ensinados desde os primeiros anos da escolarização básica.

De acordo com Longhini et al, 2011, os conteúdos de Física podem ser iniciados com alunos dos anos iniciais, como uma oportunidade dos estudantes serem estimulados a resolver problemas de forma colaborativa, de aprender a aprender. Sob este ponto de vista, também o ensino de Ciências deve oferecer oportunidades para despertar a curiosidade, o pensamento e a argumentação das crianças envolvidas no processo de experimentação.

Quanto à Bacia Hidrográfica, apesar de um assunto tão atual e presente na vida das pessoas, é um tema bem complexo e sem significado se tratado de forma teórica. Em relação ao seu ensino, algumas experiências têm sido realizadas na perspectiva da Educação Ambiental, cujos resultados revelam que o tema promove o conhecimento da

realidade e a interdisciplinaridade (Lucatto e Talamoni, 2007). Fica porém, o desafio de formar professores nesta perspectiva. Assim, o presente artigo apresenta experiência com licenciandos do curso de Pedagogia, visando levantar seus conceitos sobre bacia hidrográfica e a relação com seus principais elementos constituintes: ciclo hidrológico, relevo e divisor de águas e uso e ocupação do solo, por meio da seguinte pergunta: Cadê a água?, a fim de, por um lado, colaborar com a construção do conceito de bacia hidrográfica do licenciando, e, de outro, refletir sobre o trabalho prático pedagógico na educação básica, ou seja, pensar a respeito da transposição didática do conteúdo.

Para Chevallard (1991) *apud* Matos Filho et al (2008, p.1192) a transposição didática “*é a trajetória do saber, do momento em que o mesmo é produzido (Saber Científico), até chegar à porta da escola (Saber a ser Ensinado), e por fim um saber ensinado (dentro da Sala de Aula)*”. Nesta última etapa, o professor tem papel determinante.

Nesta linha de raciocínio, realizou-se uma sequência de experimentos que ofereceu aos licenciandos subsídios para a reflexão dos elementos que constituem o conceito de Bacia Hidrográfica que, ao mesmo tempo, observaram e descobriram uma nova prática pedagógica, ao integrarem a teoria à prática e vice-versa.

O estudo baseou-se na perspectiva freireana de educação, em que os alunos são agentes ativos do processo de ensino e de aprendizagem.

De acordo com Barbosa e Pires (2001):

a concepção de ensino freireana é pautada no diálogo, afetividade, criticidade e experiências anteriores dos alunos, na busca da formação de um cidadão capaz de compreender as verdadeiras causas de problemas e propor soluções para um mundo mais justo e igualitário.

2. Metodologia

2.1. Metodologia utilizada

A pesquisa teve como objetivo investigar o processo de ensino e de aprendizagem de conceitos relacionados ao tema “Bacia Hidrográfica” por licenciandos do curso de Pedagogia.

De acordo com Tonello (2005), o termo bacia hidrográfica pode ser definido como a área de captação natural da água da precipitação, drenando essa água por ravinas, canais e tributários, para um curso d’água principal, tendo a vazão uma única saída, desaguando em um curso d’água maior, lago ou oceano.

Conforme Barella (2001) *apud* Teodoro et al (2007), bacia hidrográfica é o conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático.

Yassuda (1993, p.08): “bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural”.

A partir desses conceitos, as atividades foram desenvolvidas com treze alunos voluntários do 2º ano de Pedagogia, priorizando os elementos constitutivos da bacia hidrográfica: Ciclo Hidrológico, Relevo e Divisor de Águas e Uso e Ocupação do solo. Teve por base uma metodologia ativa de ensino que privilegiou a problematização, a manipulação de materiais, o uso de tecnologias e a interação entre alunos.

2.2.A pesquisa na prática:

O ponto de partida para a condução do trabalho foi a seguinte pergunta: Cadê a água? , tendo por princípio de que a quantidade de água presente em seu ciclo hoje é a mesma de há milhões de anos. Mas onde ela está?

Antes de iniciar as atividades, os licenciandos foram avaliados individualmente a partir de um pré-teste em que foi possível verificar o nível de conhecimento da turma.

Após a aplicação do pré-teste, alguns experimentos foram realizados em sala de aula, oportunidade em que os alunos puderam pensar sobre suas hipóteses e discutí-las, com seus colegas. Organizamos dois grupos que realizaram quatro diferentes experimentos. No desenvolvimento das atividades, o papel do professor foi o de mediador dos experimentos e tecnologias e das discussões entre os integrantes das equipes, que tinham que registrar o processo e fazer considerações, para posterior relato.

Foram propostas quatro atividades para dois grupos, com o objetivo dos alunos responderem onde está a água, provocando o pensamento sobre os três elementos que constituem uma bacia hidrográfica: a) ciclo hidrológico; b) relevo e divisor de águas; c) uso e ocupação do solo.

Atividade 1 e 2: Elemento constitutivo da bacia hidrográfica: ciclo hidrológico

A. Experiência da chuva. Materiais necessários: bécker, água, aquecedor de água elétrico, gelo e bandeja. Com os materiais disponíveis foi solicitado que os alunos simulassem o processo que garante a vida na Terra, ou seja, os alunos tiveram que realizar a experiência que possibilitasse as mudanças dos estados físicos da água e com isso, simulassem o ciclo da água, considerando também os conceitos de evaporação e

evapotranspiração. Por fim, o grupo deveria descrever o processo e responder: cadê a água?



Figura 1. Experiência da Chuva

B. Experiência da planta. Materiais necessários: uma plantinha e um saco plástico. Nesta experiência, os alunos deveriam envolver parte da planta dentro do saco plástico, observar e anotar os resultados, respondendo novamente a questão: cadê a água? e verificando o processo de transpiração da planta. Os alunos deveriam também buscar uma relação entre os experimentos A e B.



Figura 2. Experiência da planta

Atividade 3: Elemento constitutivo da bacia hidrográfica: relevo

Experiência da calha. Materiais necessários: uma telha paulista, um copo de 500 mL com água. Utilizando os materiais, os alunos deveriam responder: por que o rio corre?, buscando simular e explicar esse movimento corrente.



Figura 3. Experiência da calha.

Atividade 4: Elemento constitutivo da bacia hidrográfica: uso e ocupação do solo

Experiência do solo. Materiais necessários: duas garrafas pets, uma com alpiste plantado e outra com terra somente, um copo 500 mL com água e dois copos 500 mL secos. Colocar as garrafas sobre a mesa, de forma que fiquem inclinadas e aguá-las, recolhendo em seguida, a água que escorre pelos bicos das garrafas. Observar e redigir o processo, respondendo: O que isso tem a ver com a quantidade e a qualidade da água?



Figura 4. Experiência do solo.

Tal experiência permite aos alunos verificar os resultados da precipitação das chuvas em dois diferentes tipos de solo: solo com plantas (protegido) e solo sem plantas (desprotegido).

Após os experimentos, cada grupo se colocou na roda de conversa, para compartilhar suas experiências isoladas, anotações e conclusões sobre onde está a água.



Figura 5. Discussão dos grupos.

Ao final das discussões, fizemos a simulação da chuva sobre a bacia hidrográfica, perguntando: cadê a água? e, ao mesmo tempo, chamando a atenção dos alunos para a água que cai fora da bacia, sob o divisor de águas, penetra no solo, escorre pelo rio. Ou seja, todos os elementos anteriormente trabalhados estão presentes no conceito de bacia hidrográfica.



Figura 6. Simulação de Bacia Hidrográfica

Em seguida, apresentamos o voo panorâmico sobre a microbacia hidrográfica do ribeirão dos Macacos, a fim de que os alunos observassem todos os elementos: ciclo hidrológico, uso e ocupação do solo e o relevo no espaço territorial. Apresentamos também a animação do ciclo hidrológico e dos rios voadores. Por fim, discutimos o conceito de bacia hidrográfica.

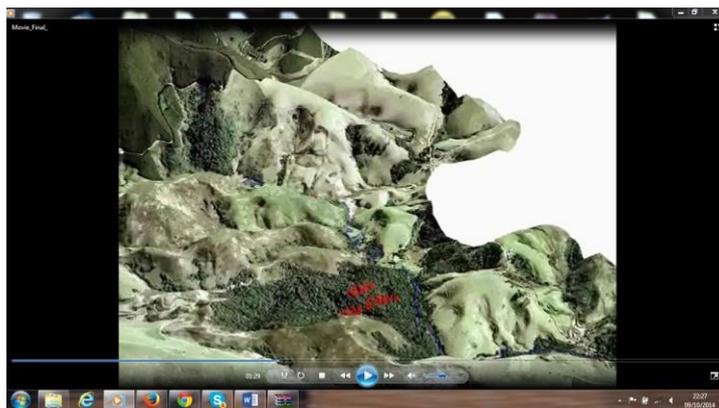


Figura 7. Vão panorâmico sobre a Microbacia Hidrográfica do ribeirão dos Macacos



Figura 8. Animação do Ciclo Hidrológico



Figura 9. Animação Rios Voadores

Como no pré-teste, após a realização das atividades em sala de aula, os alunos, individualmente, foram submetidos às mesmas questões pós-testes. Estes dados nos permitiram verificar se, após a atividade conjunta em sala de aula, os alunos permaneciam ou não com as mesmas concepções.

3. Resultados obtidos e discussão

Com este trabalho pretende-se trazer alguns elementos para discussão da importância das metodologias ativas para a construção de conceitos pelos licenciandos, futuros professores da Educação Infantil e séries iniciais do ensino fundamental.

Assim, transcrevemos as respostas dos licenciandos às questões do Pré-teste:

1. O que é bacia hidrográfica?

“Encontro de rios”.

“Reservatório de água”.

“Toda água do planeta dividida em pequenas partes”.

“Uma nascente. A fonte ou início que segue com outras correntes”.

“Conjunto de rios”.

“Acho que é algo que fica embaixo do solo. Não lembro e não me recordo deste nome”

“Lugar conseqüente de encontro dos rios”

“Conjunto de rios de determinada região”.

“Onde os rios se encontram- reservatório”.

“Uma espécie de reservatório de água subterrânea que dá origem às nascentes de rios e lagos”.

“É a água potável que se encontra no subsolo”.

“Se refere a rio. Não me lembro ao certo, mas parece ser um conjunto de rios, onde se encontram”.

“Conjunto de rios”.

2. Como futuros educadores, qual a importância de trabalhar este tema?

“Há conscientização da importância da água, precisa ser trabalhada desde a Educação Infantil para que um novo olhar seja formado”.

“Primordialmente, trabalhar conceitos que originam a importância da água, de seus processos depois que a utilizamos e conscientizar as crianças do quanto importante é o seu cuidado”.

“Mostra para a criança desde pequena como se cuidar da água potável do nosso planeta”.

“Devido o aquecimento global, o processo do estado da água (sólido, líquido e gasoso) está se tornando cada vez mais lento, fazendo que tenhamos a sensação da água estar cada vez mais escassa”.

“Importante e vital, pois desde criança é necessário conscientizar sobre a necessidade da água para a sobrevivência humana e do meio ambiente”.

“Seria um reservatório e assim é preciso cuidá-lo”.

“Importantíssimo, pois é algo que precisa ser cuidado”.

“Pela questão da vida no planeta Terra depender da água. Não só dos seres humanos, mas até mesmo do próprio planeta Terra, do qual conhecemos por planeta Água. Conscientização pela vida”.

“É de grande importância trabalhar este tema entre outros relacionados ao meio ambiente. Para construir este conhecimento e a formação de um futuro adulto consciente”

“É importante conscientizar a respeito do desaparecimento da água para garantir um futuro”.

“É importante conscientizar as crianças”.

“É importante, pois precisamos mostrar a importância da água, para que futuramente sejam responsáveis”.

No resultado do pré-teste, a ideia que prevaleceu nas respostas dos licenciandos sobre o conceito de bacia hidrográfica, basicamente, é o conjunto e o encontro de rios. Houve quem dissesse ser ‘nascentes’ e ‘reservatório’, ou ainda ‘nunca’ ter ouvido este termo. Com isso, foi possível perceber que o conceito, embora traga alguns elementos constitutivos da bacia hidrográfica, ainda não está elaborado. Quanto a importância do tema, fica clara a ideia de ‘conscientização das crianças para o futuro’.

Respostas dos licenciandos às questões do pós-teste:

1. O que é bacia hidrográfica?

“A bacia se dá através do ciclo da água e das nascentes”.

“O ciclo da água é muito importante assim como a proteção do solo, o uso, evapotranspiração, inclinação, relevo, nascente, o solo”.

“Bacia hidrográfica é um rio com mais de 70 km, onde ocorre um ciclo e há uma proteção no solo”.

“São rios e nascentes que formam uma rede, sendo estes interligados. Dependentes de três fatores para a sua formação: ciclo da água, relevo e ocupação do solo”.

“Conjunto de afluentes que desaguam no rio principal”

“São rios, nascentes, solo inclinado”.

2. Como futuros educadores, qual a importância de trabalhar este tema?

“Conscientizá-los de como devemos cuidar do planeta, como nos reeducarmos perante uma sociedade já acostumada com o consumo excessivo”.

“É imprescindível trabalhar este tema constantemente com os alunos”.

“É importante ser trabalhado como conscientização, para preservar os rios, nascentes e bacias, o que acaba passando despercebido por muitos”.

“É importante conscientizar a nova geração para cuidar da água potável de nosso planeta”

“É importante conscientizar os alunos que a água faz parte de um ciclo, o qual é influenciado por nós também; por isso temos responsabilidade sobre a água”.

“Importante para conscientizá-los e ajudá-los a evitar a parada deste ciclo. Ciclo, relevo e ocupação do solo são os três elementos importantes”.

“É importante para constituir os conceitos e trabalhar os consumos irresponsáveis da população”.

No resultado do pós-teste, os licenciandos, embora não tenham concluído o conceito de bacia hidrográfica, compreenderam seus elementos constitutivos: ciclo hidrológico, relevo e o uso e ocupação do solo, estabelecendo relações entre eles, especialmente no que diz respeito aos aspectos sócio-econômico-culturais.

É importante destacar que, durante a realização dos experimentos, pôde-se observar o levantamento de hipóteses e argumentações no processo de construção do conceito de bacia hidrográfica pelos licenciandos, ficando muito clara a motivação dos mesmos com o tema e a participação nas atividades desenvolvidas. Os alunos fizeram muitas perguntas como: O rio está inclinado? A água vai acabar? O que acontecerá com o ciclo da água, se o homem continuar interferindo no meio ambiente?

Importante ressaltar que a atividade teve a duração de 2 horas-aulas, não havendo tempo para que as respostas do pós-teste fossem melhor elaboradas. Assim mesmo, observa-se grande diferença nos argumentos dos licenciandos, especialmente, quanto a importância de trabalhar o tema com as crianças da Educação Básica. Fica clara a ideia e a necessidade de educar para a preservação, para o cuidado com a água e a redução do seu consumo no tempo presente, diferentemente das respostas anteriormente dadas no pré-teste, que pensava numa educação para o futuro.

4. Considerações Finais

Atualmente, as grandes Universidades, no mundo todo, vêm discutindo a Educação de modo geral, e especialmente, a do Ensino Superior, propondo metodologias ativas de ensino, que privilegiem a resolução de problemas ou a atuação em projetos, visando o protagonismo juvenil. No Brasil, a formação de Professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental I também tem discutido novas metodologias de ensino, visando sair do contexto tradicionalista, em que se pesa a exposição ou transferência passiva e avaliação dos conteúdos programáticos, passando a privilegiar o trabalho pedagógico, cujos objetivos passam a ser conceituais, procedimentais e atitudinais em qualquer área do conhecimento.

Assim, a partir da ideia da construção do conceito de bacia hidrográfica, foi nítido que tal proposta ativa de educação pode trazer contribuições efetivas para a formação de professores, pois os experimentos realizados, além de motivar os alunos, auxiliaram no processo de detalhamento, interpretação e compreensão dos elementos que constituem o conceito. Este trabalho também possibilitou uma “conversa” entre as diferentes áreas do conhecimento, constituindo-se em um rico trabalho interdisciplinar.

Referências:

BARBOSA, Leila Cristina Aoyama e PIRES, Dario Xavier. **O Uso da Fotografia como Recurso Didático para a Educação Ambiental: Uma Experiência em busca da Educação Problematicadora.** Revista Experiências em Ensino de Ciências – V6(1), pp. 69-84, 2011. Disponível em: file:///C:/Users/Euni/AppData/Local/Temp/Rar\$DIa0.332/Usoda%20fotografia-%20ambiental-%20Freire.pdf. Acesso em: 09/10/2014.

INSTITUTO OIKOS DE AGROECOLOGIA. **Vôo Panorâmico sobre a Microbacia Hidrográfica do ribeirão dos Macacos.** 2006.

LONGHINI, Marcos Daniel; NUNES, Maria Betânia Tenório; GRILLO, Gabriella Alves. **Flutuação dos corpos: elementos para a discussão sobre sua aprendizagem em alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 3, p. 3401-1 - 3401- 8, 2011.

LUCATTO, L.G.; TALAMONI, J.L.B. **A Construção Coletiva Interdisciplinar no Ensino Médio: A Microbacia Hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como Tema Gerador.** 2007.

PRYDERI. **Ciclo da Água Narrado.** 2012. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=bR1KCnGRXVU>. Acesso em: 26/09/2014.

Rios Voadores- animação. Expedição Rios Voadores. Brasil das Águas. Safari Air Empreendimentos. BR. Petrobrás. 2009. Disponível em: <http://riosvoadores.com.br/k>. Acesso em: 26 de setembro de 2014.

TEODORO et al. **O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o entendimento da Dinâmica Ambiental Local.** Revista Uniara, n.20, 2007, p. 136 e 137. Disponível em: file:///C:/Users/Euni/Documents/MEUS%20DOCUMENTOS/ESTUDO/MESTRADO/USP%202%202014/LEV.%20BIBLIOGR%C3%81FICO/bacia%20hidrogr%C3%A1fica/RevUniara20_11-%20bacia%20hidrogr%C3%A1fica-%2024-09-14.pdf. Acesso em: 25 de setembro de 2014.

TONELLO, Kelly Cristina. **Análise Hidroambiental da Bacia Hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães, Mg.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, MG, Brasil, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/Euni/Documents/MEUS%20DOCUMENTOS/ESTUDO/MESTRADO/USP%202%202014/LEV.%20BIBLIOGR%C3%81FICO/bacia%20hidrogr%C3%A1fica/tonello,kc-m%20tonello,%202005.pdf>. Acesso: 25 de setembro de 2014.

YASSUDA, Eduardo Riomey. **Gestão de Recursos Hídricos: Fundamentos e Aspectos Institucionais.** Revista Administração Pública. Rio de Janeiro. 27 (2): 5-18, abr. jun.1993. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewFile/8663/7394>. Acesso em: 28 de abril de 2014.