

A BACIA HIDROGRÁFICA COMO TEMÁTICA DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA¹

LEMES, Milena Ferreira
RABELO, Jocelane Batista
RABELO, Kamila Santos de Paula
Universidade Federal de Goiás-UFG

Este trabalho refere-se a uma parte da pesquisa que tem por objetivo a elaboração de materiais didáticos sobre a Região Metropolitana de Goiânia. A motivação dessa pesquisa surgiu a partir da realização de pesquisa anterior “Lugar e Cultura Urbana”, a qual investigou os saberes docentes de professores da Rede Municipal de Ensino de Goiânia sobre a cidade e o seu cotidiano. Num primeiro momento a pesquisa iniciada em 2004 preocupou-se em identificar os saberes docentes dos professores de Geografia da Rede Municipal de Ensino de Goiânia (RME) sobre a cidade e o seu cotidiano, nesse sentido foram realizadas entrevistas junto à professores da Rede Municipal.

Além disso, constituiu-se um grupo focal com 5 (cinco) professores da Rede Municipal de Ensino com o intuito de intensificar o diálogo a respeito da problemática urbana goianiense e de seu ensino. Com a formação desse grupo houve a possibilidade de aproximar os professores - da escola - do conhecimento acadêmico e os professores propositores do grupo - da universidade - à realidade da escola e do ensino de Geografia.

A análise dos dados levantados ao término da aplicação de questionários e das reuniões com o grupo focal evidenciou que um dos grandes problemas para se trabalhar a realidade cotidiana dos alunos na sala de aula é a falta de material didático para os professores relacionados à Região Metropolitana de Goiânia (RMG). No entanto sabe-se que no âmbito acadêmico existem alguns estudos sobre Goiânia e sua Região Metropolitana, entre eles podem ser citados os estudos de Cavalcanti (2004), Moraes (2001), Martins (2004) e Arrais (2004). O que se percebe é que há uma incipiente relação entre Escolas e Universidade, principalmente no que tange à divulgação dos conhecimentos produzidos nesta última.

Acredita-se aqui que considerar as experiências cotidianas dos alunos no processo de ensino-aprendizagem em Geografia tem sido a proposição de vários autores como Cavalcanti (1998, 2000 e 2002) e os das coletâneas organizadas por Castrogiovanni (1999 e 2000); além de outros. Essa proposição prima pela formação do pensar geográfico do aluno e, na maioria das vezes, fundamenta-se numa perspectiva teórico-metodológica sócioconstrutivista. Fazem parte dessa orientação também as recomendações teóricas como as que destacam a importância da formação de conceitos geográficos (Cavalcanti, 2002); a preocupação com a articulação entre o local e o global (Callai, 2003); entre outras.

Em decorrência disso, criou-se a Rede de Pesquisa em Ensino de Cidade (REPEC), participam dessa Rede professores e alunos do curso de Geografia da Universidade Federal de Goiás-UFG, Universidades Católica de Goiás-UCG e Universidade Estadual de Goiás-UEG. Com o intuito de elaborar materiais didáticos temáticos sobre a Região Metropolitana de Goiânia. A intenção inicial era a de contruir dois fascículos, sendo assim, foi dividido dois grupos de trabalho de acordo com o tema dos fascículos: Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana de Goiânia e Alfabetização

^{1 1} Eixo temático: EDUCACIÓN Y ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Cartográfica. Mesmo com esta divisão o grupo continuou se encontrando no geral para decidir questões que iriam permear os dois fascículos, a exemplo, de discussão do referencial teórico geográfico que contemplaria os materiais produzidos, o levantamento e a discussão de materiais didáticos já produzidos etc.

As autoras deste artigo integraram o fascículo produzido pelo grupo referente a temática bacia hidrográfica da região metropolitana de Goiânia, daí a opção por estar falando especificamente do referido fascículo.

A escolha da temática bacia hidrográfica se deve ao fato de que, nas poucas vezes em que essa temática é trabalhada, ela se limita ao estudo da água e da rede de drenagem, e também pelo fato de que a bacia hidrográfica apresentou-se como unidade de análise e planejamento da cidade, no atual plano diretor de Goiânia.

Os objetivos específicos deste trabalho foram: 1-pesquisar sobre bacia hidrográfica, tendo como referência fundamental a produção bibliográfica do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais (IESA); 2-elaborar um fascículo didático sobre a temática; 3-analisar a possibilidade de uso de tais materiais, junto a revisores e a professores da rede municipal de ensino; 4- publicar o material didático sobre bacia hidrográfica da Região Metropolitana de Goiânia e divulgá-lo junto aos professores de Geografia da Rede Municipal de Educação de Goiânia.

Na expectativa de atingir tais objetivos, foram definidos alguns procedimentos metodológicos, que nortearam esta pesquisa: 1) A busca de referenciais teóricos sobre bacia hidrográfica, tanto na educação básica, visualizando de que forma os conteúdos sobre essa temática aparecem nos livros didáticos, como referenciais no ensino superior, este último com um enfoque aos materiais produzidos no IESA; 2) Definição dos seguintes eixos temáticos do fascículo: bacia hidrográfica (conceitos e componentes), ciclo hidrológico, aquífero e cursos d'água, rede de drenagem, hierarquia e terminologias, classificação geométrica, padrão de drenagem e densidade, relevo e rede de drenagem e uso e ocupação do solo urbano; 3) Realização de trabalhos de campo 4) Realização de uma oficina para avaliar o material produzido junto a professores da Rede Municipal de Ensino de Goiânia e 5) Re-elaboração do material produzido a ser utilizado por professores e alunos da rede Municipal de Ensino de Goiânia.

De acordo com a concepção assumida pelo grupo, onde se deve de início instigar a criança a primeiro detectar o problema para que só então possa descobrir e estudar os conceitos e definições propostas, sempre esclarecendo o porquê da importância de tais conceitos, os fascículos deveriam seguir a mesma estrutura ao longo dos capítulos:

Parte 1- Converse Comigo

Parte 2- Traços e Retratos

Parte 3- Mergulhando no Tema

Parte 4- O que foi que eu aprendi mesmo

Parte 5- Antenado com a Realidade

Na primeira parte de cada capítulo o aluno será convidado a conversar sobre o tema abordado e receberá as primeiras informações sobre ele. Na seção traços e retratos o aluno começará interagir com o assunto produzindo textos e desenhos sobre sua realidade. No item Mergulhando no Tema serão apresentadas mais informações de maneira a ampliar os conhecimentos sobre o tema tratado no capítulo. Na seção O que Foi que eu Aprendi Mesmo? há um resumo de tudo o que foi estudado. No final, para mostrar que está Antenado na Realidade, o desafio é relacionar o dia-a-dia aquilo que o aluno aprendeu em cada capítulo.

1) Busca de Referenciais Teóricos

O subgrupo que trabalhou com o tema Bacia Hidrográfica começou o trabalho pela busca de referenciais teóricos sobre a temática, tanto na educação básica, visualizando de que forma os conteúdos sobre essa temática aparecem nos livros didáticos, como referenciais no ensino superior, com enfoque aos materiais produzidos no IESA. Essa etapa da pesquisa está sendo feita durante todo o trabalho, com maior ênfase nos primeiros meses da pesquisa. Como resultado encontramos:

- Revistas de Geomorfologia: Foram encontrados três textos sobre a temática; Todos eles do tipo estudo de caso;
- CEPAE (Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás): Nada foi encontrado
- Sites: Foram encontrados materiais acerca da definição de Bacia Hidrográfica, entre eles uma tese de doutoramento, um livro e uma cartilha virtual;
- ANA (Agência Nacional das Águas): Foi encontrado um vídeo, além da legislação ambiental;
- Material disponível no IESA: Alguns artigos relacionados na Revista Boletim Goiano de Geografia e Dissertações defendidas sobre o tema;

Em relação à pesquisa em livros didáticos de Geografia o objetivo era o de capturar de que forma o tema tem sido tratado nos mesmos, a partir daí percebeu-se que nos livros de 6º a 8º ano o tema aparece com maior frequência e nas vezes que aparece, o faz por meio dos conteúdos relacionados à água como recurso, identificação das principais bacias hidrográficas existentes no mundo e no Brasil, relação homem-meio, água como paisagem natural, ciclo das águas, estrutura das bacias hidrográficas, rios, conceitos e impactos ambientais. Na maioria das vezes os livros didáticos, tratam de conteúdos de bacia hidrográfica sem a intenção de atingir esse tema, dando enfoque somente ao tema água, não incluindo os elementos internos da bacia hidrográfica.

Tendo como base o material encontrado, houve apresentações e discussões a fim de encontrar caminhos para que fosse possível realizar um trabalho que atingisse o objetivo de ser um instrumento para professores e alunos na compreensão do tema.

2) Constituição do fascículo Bacia Hidrográfica

A partir das leituras e discussões foi decidido junto ao grupo que o fascículo sobre Bacia Hidrográfica, seria composto por 4 capítulos independentes entre si, contendo os conteúdos julgados importantes pelo grupo, sendo eles: Conceitos, Componentes e localização na Região Metropolitana de Goiânia, Rede de drenagem da Região Metropolitana de Goiânia, Rede de Drenagem e Lazer da Região Metropolitana de Goiânia e Uso e ocupação do solo da Região Metropolitana de Goiânia.

O primeiro capítulo, denominado *Conceitos, Componentes e localização na Região Metropolitana de Goiânia*, apresenta o que é uma bacia hidrográfica, quais são os seus componentes e aborda o ciclo hidrológico e sua importância para a bacia hidrográfica, a partir de uma vivência hipotética do “seu” Joaquim, um personagem também hipotético, mas que, assim como a maioria da população das cidades, sobretudo a ribeirinha, vivencia diversos problemas ambientais.

A partir da estória do “seu” Joaquim o aluno é levado a utilizar sua imaginação e os conhecimentos que possui sobre a Região Metropolitana de Goiânia, e realizar atividades e reflexões acerca do tema. Para dar prosseguimento aos conhecimentos adquiridos, o aluno é chamado a identificar o que é uma bacia hidrográfica e identificar os elementos que a compõem, relacionando-os com sua realidade. O ciclo hidrológico e a dinâmica dos processos que ali ocorrem é abordado, tendo como referência a bacia hidrográfica.

Em relação a áreas urbanas, como é o caso de Goiânia, que qualquer interferência em um dos componentes do ciclo pode resultar em modificações em todo o processo de recarga do lençol freático e conseqüentemente no regime fluvial, o que pode gerar uma diminuição drástica do volume de água do curso d'água principal, no período de estiagem, e/ou o seu transbordamento na época das chuvas, causando transtornos à população ribeirinha. Essa população é a que mais sofre com a modificação das condições do terreno pela impermeabilização ou pela construção de um sistema de drenagem que não comporta a quantidade de água escoada nos períodos de maior intensidade de chuvas.

Sobre esse assunto, há um roteiro de entrevista que o aluno deverá realizar com um morador que tenha vivenciado alguma situação de risco ambiental. Além disso, o aluno deverá levar para a sala de aula, reportagens que evidenciem problemas ambientais existentes na Região Metropolitana de Goiânia, para serem discutidos com seus colegas e com seu professor.

O segundo capítulo, *Rede de drenagem da Região Metropolitana de Goiânia*, aborda a rede de drenagem, um dos componentes da bacia hidrográfica, com enfoque voltado para os cursos d'água presentes na Região Metropolitana de Goiânia. Apresenta ainda, os diferentes termos utilizados para referir-se aos cursos d'água, além de aspectos relativos à geometria do conjunto desses cursos.

É dada ênfase para a impermeabilização da superfície nas cidades, causada pela pavimentação, a construção de ruas, calçadas e edifícios, ocasionando dessa forma menor intensidade de infiltração d'água de precipitação no solo, o que, por sua vez, dificulta a recarga d'água subterrânea.

A intenção é que o aluno se atente para o fato de que a impermeabilização dos solos induz a diminuição da infiltração da água e por conseqüência um excedente no escoamento superficial. Com isso, ocorre um aumento da vazão dos cursos d'água, principalmente nos períodos de chuvas intensas. Sendo assim, se não houver um bom planejamento das redes de drenagem urbanas, podem ocorrer problemas ambientais como enchentes, alagamentos, deslizamento de terras etc. A urbanização desordenada e a impermeabilização dos solos são alguns dos fatores que podem ocasionar problemas ambientais às cidades.

Em seguida, é colocado que no Plano Diretor de Goiânia, a bacia hidrográfica é considerada como unidade de análise que direciona o planejamento e a gestão da cidade. É pedido que o aluno pesquise sobre a relação entre a bacia Hidrográfica e o plano diretor da cidade de Goiânia, identificando quais são as bacias hidrográficas apresentadas, qual nome é atribuído a essas bacias, qual o curso d'água principal e as características de cada uma dessas bacias hidrográficas. Nesse momento é indicado o site onde o aluno consegue encontrar o plano diretor de Goiânia, a intenção é que o aluno além de identificar a relação entre o plano diretor e as bacias hidrográficas, tenha contato com o plano diretor e se conscientize da sua importância.

O lazer, associado à qualidade de vida tão necessária para a população das cidades, é de igual forma contemplada no terceiro capítulo, cujo tema é *Rede de Drenagem e Lazer da Região Metropolitana de Goiânia*. Essa abordagem é realizada utilizando como referência a associação entre as formas de relevo e os cursos d'água. Busca-se, assim, evidenciar o lazer como atividade saudável que contribui realmente para que a cidade seja agradável.

O relevo e a rede de drenagem influenciam cotidianamente nas atividades de lazer e no sistema de segurança da população da Região Metropolitana de Goiânia, dessa forma explica-se a importância dessa temática estar presente no fascículo. São apresentados alguns elementos para que o aluno consiga entender por exemplo: como é

o relevo da Região Metropolitana de Goiânia, que caracteriza esse relevo confere à bacia hidrográfica do rio Meia Ponte, que atividades de lazer esse relevo proporciona à população etc.

Outro fator apresentado são os problemas de segurança na ocupação das bacias hidrográficas da Região Metropolitana de Goiânia, pois os ribeirões, córregos e rios de uma bacia hidrográfica proporcionam atividades de lazer. Entretanto, além do lazer os cursos d'água contêm diversas situações de risco para a população que ocupam as áreas de drenagem da Região Metropolitana de Goiânia.

O aluno é chamado a perceber que o tipo de relevo de uma bacia hidrográfica influencia no cotidiano da população. Essa influência pode ser positiva ou negativa. Quando há cuidado com a preservação dos córregos, ribeirões e rios há grandes possibilidades de utilizá-los para o lazer e para suprir algumas necessidades básicas. Ao contrário, a falta de cuidados com o lixo, com o esgoto, e o desconhecimento do sistema de abastecimento da rede de drenagem, gera risco para às populações que residem próximas à rede de drenagem da bacia hidrográfica.

Logo, observa-se a partir de fotografias, mapas e tabelas, apresentados ao longo desse fascículo, bem como as informações obtidas a partir dos sites e das indicações bibliográficas, que a alteração em qualquer um dos elementos que compõem a bacia hidrográfica, pode gerar graves conseqüências para a qualidade de vida da população, o que indica a necessidade de prevenção.

No último capítulo cujo foco é *Uso e ocupação do solo da Região Metropolitana de Goiânia*, não se perde de vista a compreensão de que instrumentos como o Plano Diretor, aplicados a essa unidade de análise, devem ser elaborados e respeitados para que sejam evitadas ações contraditórias, do ponto de vista econômico e social, na preservação da qualidade de vida.

Nesse capítulo há uma tira de quadrinhos da personagem Mafalda, em que ela mostra sua preocupação com o futuro do planeta. Nesse momento a intenção é levar o aluno a refletir sobre a degradação do ambiente, em especial como isso se deu na cidade de Goiânia. Para isso é apresentado um texto sobre a urbanização do espaço urbano de Goiânia, que passou por um rápido aumento populacional, somado à maneira como foi implementado o planejamento da capital, ocasionou uma ocupação desordenada do solo na cidade.

Em virtude desses fatores, a população, de menor poder aquisitivo, além de ocupar áreas menos valorizadas, com pouca ou nenhuma infra-estrutura e serviços urbanos, também se instalou em áreas de riscos, localizadas às margens do córrego Botafogo e, posteriormente de outros cursos d'água. Com isso, áreas inadequadas à moradia, como planícies de inundação, áreas com declividades acentuadas e aquelas destinadas à preservação permanente foram sendo ocupadas.

Em seguida são apresentadas imagens onde é possível observar como ocorre à dinâmica da natureza e da sociedade no ambiente urbano de Goiânia. A partir das imagens e dos conhecimentos adquiridos é pedido que os alunos respondam perguntas do tipo: Você conhece algum dos lugares mencionados nas fotos? Qual? Você sabe onde estão localizadas algumas dessas áreas em Goiânia?

Depois é sugerido que o aluno selecione uma das fotos apresentadas e identifique o tipo de problema ambiental que ela expressa, os motivos das ocupações irregulares existem e, quais alternativas podem ser utilizadas para o uso mais racional do espaço.

As ocupações em áreas impróprias, situações estas vivenciadas por parte da população residente em Goiânia, ocasionam alterações em todo o sistema que compõe a paisagem natural e, paralelamente, interfere na organização do espaço geográfico e na

qualidade de vida da população que reside tanto nessa bacia hidrográfica quanto em outras áreas.

Como exemplo da interferência da sociedade no ambiente tem-se a retirada da cobertura vegetal, que altera a dinâmica do sistema natural, tendo como conseqüências: a diminuição da quantidade de água que é infiltrada no solo, a alteração do processo de evapotranspiração, a modificação da circulação do vento, a promoção de processos erosivos etc.

Nesse sentido, são apresentadas aos alunos formas de tentar resolver esses problemas, para isso deve haver mudanças, surgindo projetos mais adequados à vida social, com uma educação mais humana e democrática, com atitudes de respeito ao ambiente, com avanços na legislação como o estatuto da cidade, o plano diretor, a Agenda 21 e outros mecanismos pelo qual o governo e a sociedade civil buscam coibir interesses particulares.

Durante todo o fascículo a importância das bacias hidrográficas para a população é abordada. Os assuntos como os principais componentes de uma bacia hidrográfica, localização da bacia hidrográfica onde o aluno escola se situa, o ciclo hidrológico, a rede de drenagem, quais são as principais bacias hidrográficas de Goiânia ou da sua Região Metropolitana, a relação do relevo com a rede de drenagem relacionados com as atividades de lazer, os problemas com o uso e ocupação indiscriminada, entre outras coisas são abordadas.

Sendo assim o aluno é chamado a partir de tudo que foi dito a uma consciência da importância da conservação da bacia hidrográfica, pois é importante que o mesmo como cidadão goianiense, dotado de direitos e deveres, faça a sua parte, ficando sempre atento mesmo nas pequenas atitudes, como por exemplo: não jogando lixo nos cursos d' água nem nas ruas e denunciando práticas nesse sentido, ficando atento se os órgãos responsáveis estão cumprindo com as funções que lhes são atribuídas, denuncie casos de irregularidades etc.

3) Realização de trabalhos de campo para levantamento das informações e dados

Ocorreram três trabalhos de campo, nos meses de março, maio e agosto. Os dois primeiros foram preparatórios para a produção do material escrito e o último teve como objetivo obter fotografias para ilustrar o texto dos fascículos. O primeiro trabalho de campo, abarcou lugares, paisagens e ambientes de Goiânia e da Região Metropolitana de Goiânia. O segundo teve como objetivo conhecer o trabalho desenvolvido por alguns laboratórios que tratavam sobre a temática proposta. O terceiro trabalho de campo abrangeu alguns municípios da Região Metropolitana de Goiânia, além de Goiânia.

4) Realização de Oficinas com professores da Rede Municipal de Ensino

Após a elaboração fascículo sobre a Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana de Goiânia , realizou-se uma oficina para avaliação do material didático produzido. Tal avaliação foi realizada por aproximadamente 25 professores de Geografia da Rede Municipal de Educação de Goiânia. Os professores tiveram um momento para analisar o fascículo e posteriormente em plenária levantaram os pontos positivos e os negativos e deram sugestões de mudanças.

Segundo a maioria dos professores, apesar dos problemas encontrados, o fascículo atendia satisfatoriamente as necessidades do professor de Geografia do Ensino Fundamental, pois abordava temáticas importantes e que têm pouca publicação disponível.

A oficina teve o intuito de apresentar o material para os professores, para que eles pudessem analisá-lo e sugerir modificações, além de decidir sobre as possibilidades e disponibilidades pessoais de experimentá-lo com seus próprios alunos.

5) A experiência com os materiais produzidos

Na fase atual da pesquisa, no primeiro semestre de 2009, estão sendo impressos 350 volumes da versão atualizada após a oficina. Esses volumes serão disponibilizados para 7 professores da Rede Municipal de Educação de Goiânia, em março de 2009, selecionados entre os que participaram da oficina e se disponibilizaram a experimentarem o material. Eles serão utilizados nas aulas de Geografia, em turmas de séries/ciclos iniciais e finais do Ensino Fundamental (alunos entre 9 e 14 anos). Após a utilização do material proceder-se-á a avaliação dos resultados obtidos junto ao corpo discente da Rede Municipal de Educação de Goiânia.

A idéia é avaliar os resultados obtidos com a utilização do fascículo produzido, com alunos de nível básico (aproximadamente 300 alunos) e realizar as reformulações necessárias. Depois dessa etapa de avaliação e reformulação, buscaremos financiamento para publicar o material e divulgá-lo mais amplamente junto aos professores de Geografia da cidade de Goiânia.

A partir dos resultados da experimentação do fascículo junto a alunos da Rede Municipal de Ensino de Goiânia, o material será revisado e será proposta à Secretaria Municipal de Educação sua publicação para o uso constante do material caso seja considerado adequado e contribuidor do processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Referencias Bibliograficas

ARRAIS, Tadeu Alencar; *Geografia contemporânea de Goiás*. Goiânia: Vieira, 2004.

CALLAI, Helena Copetti. O Estudo do Lugar e a Pesquisa como princípio da Aprendizagem. *Espaços da Escola*, nº47, Ijuí, jan. mar./ 2003.

CAVALCANTI, L. S. *Geografia, escola e construção de conhecimentos*. Campinas/SP, Editora Papirus, 1998, 192p.

_____. Propostas Curriculares de Geografia no ensino: algumas referências de análise. *Terra Livre*. Revista da AGB, São Paulo, v. 14, p. 111-128, 1999.

_____. Uma geografia da cidade - elementos da produção do espaço urbano. In: CAVALCANTI, L. S. (org.) *Geografia da cidade*. Goiânia/Go, Editora Alternativa, 2001, 235p.

_____. *Geografia e práticas de ensino*. Goiânia/Go, Editora Alternativa, 2002a, 127p.

_____. Geografia e Educação no Cenário do Pensamento Complexo e Interdisciplinar. *Boletim Goiano de Geografia*. UFG. Vol. 23, no. 2, jul./dez. 2002b.

_____. Lugar e cultura urbana: um estudo comparativo de professores de Geografia no Brasil – o Caso de Goiânia. **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**, São Paulo, 2005.

CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos et. Al. (Org). **Geografia em sala de aula: prática e reflexões**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS/ AGB Seção Porto Alegre, 1998.

CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos et. Al. (Org.). **Ensino de geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2000.

MARTINS, Wilmont de Moura. *Trilhas Juvenis: uma análise das práticas espaciais dos jovens em Goiânia*. Goiânia, Dissertação de Mestrado. 2004.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. A idéia de natureza na prática cotidiana. In: CAVALCANTI, Lana de Souza. *Geografia da cidade*. Goiânia, Editora alternativa, 2001.