

PROJETO GEO-ESCOLA EM CAJAMAR, SP: O CONHECIMENTO SÓCIO-AMBIENTAL LOCAL COMO ESTRATÉGIA DE VALORIZAÇÃO DO LUGAR

CELSO DAL RÉ CARNEIRO

*Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6152,
13083-970 Campinas, SP. E-mail: cedrec@ige.unicamp.br*

ALINE TROMBINI

*Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra
E-mail: aline.trombini@ige.unicamp.br*

Abstract — The research seeks to evaluate the importance of knowledge on local environment as a strategy to develop a feeling of belonging to a place. The object of research are high school students of the city of Cajamar, metropolitan region of Sao Paulo, who present a pronounced lack of interest in the city's history and its environmental reality. The local population feels as not belonging there, especially young people, partly due to a geological disaster occurred in the mid-1980: the Cajamar sinkhole. The project seeks to clarify the causes of this situation by the development of a module of the Geo-School Project, a environmental education school project focusing on Geosciences. The research will assess whether an exercise of citizenship and a development of local actions regarding the studied problems will help establish a new relationship between people and place, as well as to build strategies for upgrading the community.

Keywords — Geosciences, karst, geological hazards, teaching, formal education..

Resumo — A pesquisa busca discutir a importância do conhecimento do ambiente local como estratégia de valorização do lugar. O objeto de investigação são estudantes de ensino médio da cidade de Cajamar, região metropolitana de São Paulo, que se mostram descontentes, e com acentuado desinteresse pela história da cidade e sua realidade ambiental. O sentimento de não-pertencimento pela população local, principalmente os jovens, deve-se em parte a um acidente geológico ocorrido em meados dos anos 1980: o Buraco de Cajamar. O projeto busca esclarecer as causas desse quadro e de algumas questões relacionadas. Para isso pretende-se desenvolver um módulo escolar de educação ambiental com ênfase em Geociências, o *Projeto Geo-Escola*. Deve-se avaliar se um exercício de cidadania e desenvolvimento de ações locais frente aos problemas estudados ajudará a firmar nova relação entre a população e o lugar, construir estratégias de revalorização pela comunidade e contribuir para transformar a realidade ambiental.

Palavras-chave — Geociências, ensino, educação formal.

Linha temática — Ensino de Geociências no Ensino Médio e Ensino Superior

1. Introdução

A cidade de Cajamar, na região metropolitana de São Paulo, ganhou notoriedade nacional em 12 de agosto de 1986, devido a uma cratera que se formou no bairro Lavrinhas. Na ocasião, três famílias ficaram desabrigadas. A feição, em formato de tronco de cone invertido, atingira inicialmente 10 m de diâmetro e 10 m de profundidade. As dimensões evoluíram de modo preocupante: em setembro o diâmetro passara a ser de 25 m, até atingir, poucos meses depois, 35 m.

A explicação geológica do fenômeno relaciona-se diretamente à constituição litológica das unidades regionais, formadas por rochas carbonáticas do Grupo São Roque (Neoproterozoico), combinada com ações antrópicas mal-planejadas. Desenvolveu-se no local uma dolina de colapso, fenômeno associado a migração de solos para o interior de cavidades cársticas. Na região são comuns corpos calcários, que vinham sendo aproveitados por algumas empresas de mineração, mas feições exocársticas eram desconhecidas até aquela data no sítio urbano. Os reservató-

rios de água subterrânea vinham sendo continuamente explorados.

Dolinas são depressões fechadas, circulares ou ovais em superfície, que se prolongam para baixo, em forma de funil. A profundidade e o diâmetro podem variar entre poucos metros a centenas de metros.

Estudos geológico-geotécnicos e de engenharia são necessários para avaliar riscos envolvidos em construções situadas em áreas cársticas. O desabamento do teto de uma caverna é repentino e acarreta colapso abrupto dos elementos de superfície. O fenômeno resulta da interação de diversos fatores, que podem atuar isoladamente ou em associação: sobrecarga, perda de sustentação do teto em virtude de erosão, alteração de condições hidráulicas subterrâneas, excesso de carga sedimentar sobre a caverna e outros fatores naturais.

O caráter inusitado do fenômeno levou o IPT a mapear em detalhe a área e classificar níveis de risco (Prandini et al. 1987) (Fig. 1) no bairro Lavrinhas e áreas vizinhas (Santoro et al. 1988, Romero 2007). Dentre outras causas possíveis, atribuiu-se o fenômeno à indução causada por intensa extração de águas subterrâneas. A exploração e manejo da água subter-

rânea na cidade potencializou e deflagrou o abate geológico de grande porte, que ficou conhecido como o “Buraco de Cajamar”, cuja origem tem sido relacionada à migração de solos para o interior de cavidades cársticas, e descrita da seguinte forma:

(...) cavidades e bolsões de solos moles, devido a seu comportamento hidráulico e mecânico *sui generis*, seriam instabilizados mediante variações de pressão hidrostática causadas por oscilações da superfície piezométrica. Em especial, considerou-se que a indução de tais oscilações por operações de bombeamento d'água, por serem rápidas e cíclicas, criariam diferenças de pressão entre o interior das cavidades e bolsões e os solos circundantes de modo a permitir o trânsito, para baixo, de partículas sólidas, com a consequente migração dos bolsões fluidos para cima. Vibrações resultantes de explosões em pedreiras próximas poderiam, também, catalisar esse processo, o qual, entretanto, poderia desenvolver-se tão somente como resultado da atuação da gravidade sobre materiais adjacentes mecânica e hidraulicamente diferenciados (Ponçano e Santos 2002, p.61).

Contexto geral da pesquisa

No ano de 2010, na condição de professora de geografia de ensino médio da Escola Técnica Gino Rezaghi, vinculada ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), na cidade de Cajamar, a autora (AT) observou em seus alunos, jovens nascidos após o fenômeno acima citado, um certo sentimento de não-pertencimento em relação à cidade em que vivem. É notável o desconhecimento deles sobre a cidade, em especial no que se refere a aspectos ambientais e históricos. A maioria conhece a história do “Buraco”, mas nem ao menos identifica a condição geológica responsável, em parte, pelo ocorrido. Em conversas informais, reclamam ter sido responsabilidade dos governantes a ocorrência do buraco. Também desconhecem a história da cidade, que fora implantada graças a uma fábrica de cimento e a uma linha férrea que transportava recursos minerais extraídos da região.

No cotidiano o nome da cidade é substituído pelo nome de um bairro, Jordanésia, que concentra os serviços e a dinâmica econômica da cidade. A maioria dos jovens desvaloriza o seu lugar e valoriza as cidades vizinhas: São Paulo e Jundiaí. Por exemplo, é comum alguns alunos reclamarem da inauguração da escola técnica em Cajamar, pois isso significou para muitos o rompimento do “sonho” de estudar em Jundiaí e poder usufruir de todos os elementos urbanos (shoppings, lojas, casas de shows, bares, parques) que a cidade oferece.

O sentimento de não-pertencimento em relação à cidade e o pouco conhecimento dos alunos a respeito dos aspectos físicos e históricos justificam a elaboração e aplicação de um projeto escolar que leve em conta a contribuição das Geociências no ensino básico e na transformação da relação dos alunos com o seu lugar. O projeto de referência para a pesquisa é o

Geo-Escola¹, que já está concluído para duas regiões do estado de São Paulo: Jundiaí-Atibaia² e São José do Rio Preto³, e está em andamento o módulo Campinas (Monte Mor). A ideia é produzir e disponibilizar dados e informações geológicas sobre a região de Cajamar, além de imagens e mapas com suporte em computador. Produzir uma Unidade Didática, constituída por aulas e trabalhos de campo e aplicar junto a um professor de geografia aos alunos de uma escola da cidade de Cajamar, verificar se após os alunos conhecerem os aspectos geológicos da cidade houve alguma mudança no sentimento que os mesmos apresentam pelo seu lugar, principalmente pelo fato de a origem da cidade estar relacionada a aspectos geológicos (extração de recursos minerais), e por fim propor estratégias de utilização do material produzido para tentar transformar o sentimento de desvalorização dos alunos em relação ao seu lugar.

O trabalho de campo no ensino das Geociências assume papel de fundamental importância (Compiani 2007), sendo essencial para o entendimento dos princípios e métodos da prática científica dos “geocientistas”. Tal como na proposta de reconhecimento do ambiente local, nesse caso o campo será o próprio local, configurando-se ao mesmo tempo como objeto de estudo, problematização e valorização. O campo tornará possível ao professor e aos alunos conhecer aspectos socioambientais locais, tratá-los como conhecimento escolar e posteriormente transformá-los em estratégia de valorização. Outro importante aspecto que se deseja enfatizar no projeto é a construção de uma educação geocientífica que busque valorizar o lugar pelo que ele é, do ponto de vista da formação natural, e não pelo que ele tem do ponto de vista das produções antrópicas. Esse desejo também surge de uma inquietação em relação à sociedade moderna que supervaloriza o “ter” em detrimento do “ser”. Aqui é possível desenvolver discussões sobre, por exemplo, a relação e divergências entre consumo e consumismo, e quais as possibilidades oferecidas pela educação ambiental para inserir essa questão no projeto escolar. A partir de sondagens preliminares, o fato de a cidade de Cajamar não oferecer uma série de aparatos urbanísticos desejados pelos jovens é um elemento identificável de negação do pertencimento. Pretende-se valorizar o lugar pelas suas características definidoras, ou seja, buscar os elementos socioambientais que sejam capazes de definir a cidade e resultar num sentimento de pertencimento, de identidade da comunidade (alunos) perante a cidade.

De acordo com Carneiro et al. (2004), há uma série de razões para se inserir Geociências no ensino básico nacional. Os autores defendem que o estudo de Geociências pode contribuir para formação de indivíduos críticos, capazes de questionar a aplicação

¹ <http://www.ige.unicamp.br/lrdg/geoescola.html>

² <http://www.ige.unicamp.br/lrdg/modulo1.html>

³ <http://www.ige.unicamp.br/lrdg/modulo2.html>

de tecnologias científicas e criticar a fragmentação do ensino que resulta em abordagens pobres e até mesmo superficiais.

As pretensões contidas no projeto de mestrado surgiram de estudos inspiradores da ação docente dos autores e da realização (por A.T.) de pesquisas de iniciação científica, durante a graduação em Geografia, e um projeto de pesquisa intitulado “Processos avaliativos nacionais (ENEM) como subsídios para a reflexão e o fazer pedagógico no campo do ensino de geociências”. Participar deste projeto de pesquisa possibilitou experiência fundamental na profissão: a de professor-pesquisador. Silva (2010) destaca o papel fundamental que um projeto de pesquisa representa para um professor, que na maior parte das vezes não experimentou em sua formação e nem ao longo de sua vida profissional o estudo e o trabalho coletivos, que quando realizado resulta em enorme satisfação e novo sentido à profissão de professor.

Atuar como professor nos dias atuais deixou de ser, em parte, ação de inovação, reflexão e pesquisa. Os “conteúdos” a serem ensinados, projetos a serem desenvolvidos e metodologias de ensino chegam prontas, engessadas e acabam impedindo o professor de exercer o papel de autor de sua prática docente.

A aproximação da pesquisa à docência permite expectativas realistas e otimistas em relação aos possíveis resultados, e, como escreveu Moreira (1998, p. 45), em seu trabalho sobre o professor-pesquisador, “pesquisar em ensino é, sobretudo, refletir criticamente a respeito da prática docente.”

2. Objetivos

O objetivo geral da pesquisa, que se encontra em andamento, é elaborar um projeto de educação ambiental local com a finalidade de produzir um (re)conhecimento do lugar como estratégia de valorização do local, mediante utilização de temas ligados às Geociências. O projeto escolar de educação ambiental com ênfase em Geociências um módulo do Projeto Geo-Escola (Barbosa 2003, Piranha 2006). Os objetivos específicos da pesquisa são:

- Investigar como os temas de Geociências podem contribuir para a educação ambiental;
- Destacar a importância do conhecimento em escala local e como ela é indissociável da global;
- Investigar como o estudo ambiental local pode contribuir para a formação de indivíduos conscientes de seu ambiente e suas interações.

O projeto deve extrair pistas de como o conhecimento do local pode colaborar para um ensino mais significativo e motivador,

estimulando a formação de cidadãos para que possam assumir papel de maior responsabilidade, e serem cúmplices de suas atitudes para com o meio. Pretende-se ainda:

- Enfatizar a valorização do ser em detrimento do ter, questão amplamente discutida em educação ambiental;
- Refletir sobre as possibilidades de uma proposta interdisciplinar com base nos temas de Geociências, que contribua para um melhor domínio de questões como a da ocupação inadequada do espaço e da utilização inconsequente dos recursos naturais.
- Estimular a reflexão e a construção de novas alternativas didáticas às aulas ou projetos de educação ambiental;
- Analisar a possibilidade de uma abordagem local para os temas ambientais, ressaltando sua indissociação com a abordagem global.
- Compreender e desvelar os processos que nos impelem ao consumo, aí transformado em consumismo;
- Motivar educandos, educadores e cidadãos em geral à reflexão, por meio da divulgação da pesquisa, em busca de cuidados e responsabilidades maiores para com o ambiente local.

A proposta de se elaborar um projeto escolar com ênfase em temas das Geociências está relaciona-

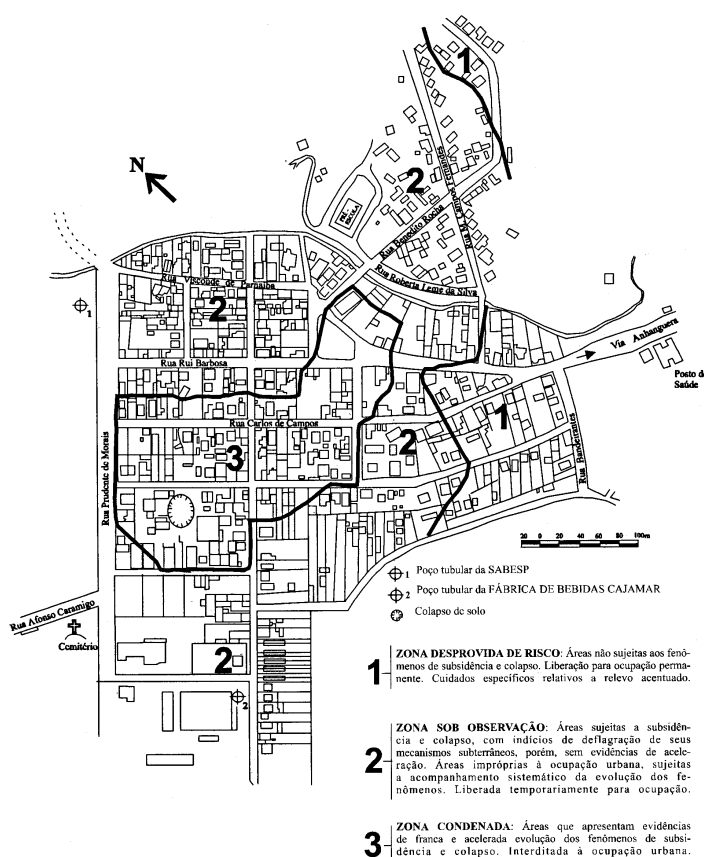


Figura 1. Mapa de risco de fenômenos de abatimento associados ao buraco de Cajamar (Prandini et al. 1987)

da com a tentativa de incluir, de criar uma sensação de pertencimento da comunidade em relação ao lugar, com ênfase a princípio nos jovens alunos, para que possam se tornar sujeitos ativos na própria história e construir a própria identidade.

Outros aspectos importantes que estão relacionados com a proposta de se criar um projeto escolar enfatizando o ambiental local, relacionam-se ao trabalho de campo, fundamental no ensino com abordagem geocientífica, e a valorização do **ser** em detrimento do **ter**, dentro de uma abordagem viável em educação ambiental.

3. Breve histórico de Cajamar

O nascimento da cidade de Cajamar está relacionado à implantação de uma fábrica de cimento no bairro Perus, em 1920, ao lado da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí: a Companhia Brasileira de Cimento Portland, uma empresa canadense. Os funcionários da fábrica passaram a residir no distrito de Água Fria, região pertencente a Santana de Parnaíba. Nos anos de 1940, em função de uma lei federal o nome de Água Fria foi substituído por Cajamar (CMC 2005-2008). A exploração mineral originou os primeiros núcleos habitacionais, as vilas residenciais dos operários em Cajamar.

Segundo Viadana (1990), o município de Cajamar está localizado numa das zonas que integra o Planalto Atlântico, denominada Serrania de São Roque, que consiste em extensa faixa de terrenos protezoicos, intensamente dobrados e erodidos. As unidades litológicas são exclusivamente rochas metassedimentares do Grupo São Roque (Carneiro 1983), de diversificada constituição litológica: ocorrem desde metamorfitos pelíticos e psamíticos de baixo a médio grau até rochas carbonáticas. O conjunto é generalizadamente penetrado por intrusões graníticas e atravessado por zonas miloníticas estreitas e lineares.

De acordo com Ab'Sáber (2003) a área compreende o Domínio Morfoclimatobotânico de Mares de Morro, apresenta mamelonização extensiva, afetando todos os níveis da topografia. Em relação à pedologia a área é constituída em sua maior parte de latossolo, seguido de luvisolo e áreas com solos pouco desenvolvidos.

4. Métodos

Pretende-se iniciar a pesquisa buscando elaborar um projeto socioambiental, em escala local (Tonso 2010), capaz de compreender a relação entre o reconhecimento do local com a valorização do lugar, de acordo com linha estabelecida por Carneiro e Barbosa (2005) e Carneiro et al. (2007).

Após a coleta inicial, far-se-á um levantamento bibliográfico sobre os aspectos ambientais, históricos e sociais da cidade. Em seguida, alguns aspectos con-

siderados relevantes no reconhecimento do local serão selecionados e a partir desses aspectos serão projetados trabalhos de campo a ser realizados ao longo da pesquisa.

Os trabalhos de campo têm importância vital no ensino com abordagem geocientífica, pois permitem aprimorar a qualidade da observação, percepção, abstração, descrição e expressões gráficas (Compiani 2007).

Pretende-se desenvolver o projeto junto a professores (Santos e Compiani 2009) e alunos, envolvendo a elaboração de um questionário/entrevista para verificar como se dá a relação dos alunos (comunidade) com o lugar em que vivem (cidade de Cajamar), e tentar descobrir se as inquietações iniciais se confirmam. Pretende-se direcionar o questionário aos alunos de uma escola da cidade e estendê-lo a seus pais ou responsáveis.

5. Resultados esperados

Os projetos educacionais desenvolvidos atualmente pelas escolas de ensino fundamental e médio buscam ler e compreender a complexa sociedade atual e para isso devem, na maioria das vezes, envolver a questão ambiental e de maneira interdisciplinar. A grande complexidade na elaboração e aplicação de tais projetos encontra-se na dificuldade de relacionar os saberes no âmbito escolar, visto que a educação fragmentou os saberes, estruturou o conhecimento em disciplinas que resultam nos currículos escolares.

Nesse contexto, surge no atual período a importância de se inserir um novo saber: o ambiental, que transita entre os saberes fragmentados e estruturados em disciplinas. Não há uma disciplina "ciência ambiental" ou "conhecimento ambiental", há em seu lugar a contextualização praticada por várias áreas do conhecimento, que na maior parte das vezes discute a questão socioambiental apenas no aspecto global, que é complexa, polêmica e necessária. No entanto, muitos desses projetos não abordam a questão socioambiental local e não desenvolvem propostas de intervenção junto aos ambientes encabeçados nos projetos.

Por fim, algumas ações de intervenção para valorização do lugar serão propostas e pretende-se verificar se foram efetivas.

Referências Bibliográficas

- Ab'Sáber, A.N. 2003. *Os domínios de Natureza no Brasil* : Potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.
- Barbosa R. 2003. *Projeto Geo-Escola* : recursos computacionais de apoio ao ensino de geociências nos níveis fundamental e médio. Campinas: Inst. Geoc. Uncamp. 105p. (dissert. Mestr. Geoc., CD-ROM incluso).

- Câmara Municipal de Cajamar. 2005-2008. *Trajetórias e lutas*. 11ª Legislatura. Ed. Porto de Idéias.
- Carneiro C.D.R. 1983. *Análise estrutural do Grupo São Roque na faixa entre o Pico do Jaraguá e a Serra dos Cristais, SP*. São Paulo. 155p. (Tese dout. Inst. Geoc. USP).
- Carneiro C.D.R., Barbosa R. 2005. Geo-escola: disseminação de conteúdos de Geociências por meio do computador para docentes de Ciências e Geografia no Nível Fundamental em Jundiá-Atibaia, SP. *Geologia USP - Série Didática, Publ. Espec.*, 3:71-82.
- Carneiro C.D.R., Barbosa R., Piranha J.M. 2007. Bases teóricas do Projeto Geo-Escola: uso de computador para ensino de geociências. *Rev. Bras. Geoc.*, 37(1):90-100.
- Carneiro C.D.R., Toledo M.C.M.de; Almeida F.F.M.de. 2004. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. *Rev. Bras. Geoc.*, 34(4):553-560.
- Compiani M. 2007. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. *Ciência e Educação*, 13:29-45,
- Moreira M.A. 1998. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de Ciências. Brasília, *Em Aberto*, 7(40):43-54.
- Prandini F.L., Nakazawa V.A., Ávila I.G., Oliveira A.M.S., Santos A.R. 1987. Cajamar - Carst e Urbanização: zoneamento de risco. In: ABGE, Congr. Bras. Geol. Eng., 5, São Paulo, 1987. *Anais...*, São Paulo, v. 2, p. 461-470.
- Romero C.M. 2007. *Riscos e qualidade ambiental urbana no caso de Cajamar (SP)*. Rio Claro: IGCE/UNESP. (Trab. Concl. Curso Bach. em Geografia).
- Santoro E., Carneiro C.D.R., Oliveira M.C.B.de, Hachiro J. 1988. Estrutura geológica da região de Cajamar-Jordanésia, SP. *Rev. Bras. Geoc.*, 18(3):353-361.
- Ponçano W.L., Santos A.R.dos. 2002. Colapso e subsidência de origem cárstica na área urbana de Cajamar, SP. In: Santos A.R.dos. 2002. *Geologia de Engenharia: conceitos, método e prática*. São Paulo: ABGE e IPT.
- Santos V.M.N.dos, Compiani M. 2009. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. *Terrae Didatica*, 5(1):72-86 Disponível [online] em: www.ige.unicamp.br/terraedidatica/. Acesso 10.08.2011.
- Silva F.K.M. 2010. *Rastros e Apropriações no Projeto Geociências e a Formação de Professores em Exercício no Ensino Fundamental*. Campinas: IG/Unicamp. Tese (Dout. Ensino e História de Ciências da Terra)
- Toledo M.C.M. 2005. Geociências no ensino médio brasileiro - Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. São Paulo, *Geologia/USP. Publ. Esp.*, 3:31-44.
- Tonso S. 2010. A educação ambiental que desejamos desde um olhar para nós mesmos. *Ciências em Foco*, 1(3). Disponível [online] em: http://www.fe.unicamp.br/formar/pag_revista.htm. Acesso 10.08.2011.
- Viadana A.G. 1990. *A dinâmica da paisagem em área do município de Cajamar (SP) face aos episódios recentes (subsidência e colapso a superfície)*. Rio Claro: IGCE/UNESP. (Rel. Final Estágio Probatório).