













para não gerar imagens em uma escala pequena, o que dificultaria o processo de análise das imagens orbitais. A Figura 2 apresenta a região mapeada, sendo que essa imagem foi dividida em outras 11, totalizando 22 imagens para análise, metade do ano de 2006 e a outra metade do ano de 2016.

Visando facilitar a análise das imagens, os estudantes criaram seus próprios mapas, utilizando folhas transparentes (*ovewrlay*) de retroprojetor e pincéis marcadores permanentes. A construção do mapa é um procedimento que requer concentração e a precisão, atitudes essas contempladas pelos estudantes, como é observado na Figura 3. Durante a realização dos mapas, os estudantes perceberam a necessidade da elaboração de legendas para melhor compreendê-los, marcando os seguintes elementos: os fragmentos de mata, as estradas visíveis e a área urbana (construções e residências).



Figura 3 – Estudantes elaborando os mapas

Por meio dos mapas, tinha-se o objetivo de calcular aproximadamente a área de mata presente em cada comunidade, e comparar os resultados de 2006 e de 2016. Já se previa dificuldades nos cálculos, pois as áreas provavelmente teriam curvas, não seriam representadas por um polígono, como mostra a Figura 4.



Figura 4 – Um mapa construído pelos estudantes

Os estudantes discutiram e planejaram uma estratégia para determinar a superfície de fragmento de mata, que consistiu em determinar a área total do mapa e diminuir da região desmatada, sendo esse um problema, pois a região desmatada não se

aproxima de uma forma geométrica convencionalmente estudada em Matemática. Buscando um modo de solucionar esse problema, os estudantes utilizaram papel vegetal e marcaram a região desmatada, após recortaram as regiões e juntaram os recortes até que formasse uma figura na qual saberiam calcular a área aproximada. Porém, como o processo de cálculo ficou difícil e trabalhoso, até mesmo para determinar a área aproximada, decidiu-se realizar uma análise comparativa, utilizando a técnica do sensoriamento remoto.

Analisando as imagens orbitais e os mapas criados, concluiu-se que os fragmentos de mata aumentaram nas comunidades, ou seja, não houve desmatamento nessa última década. A hipótese que tinham do desmatamento na última década era falsa, o que deixou os estudantes impressionados, como também os professores orientadores que levantaram algumas questões: “Quais são as causas do aumento da mata? Ou será que a mata assinalada nos mapas é realmente mata nativa?”.

Certamente, para responder essas questões seria necessário mais um projeto de pesquisa com os estudantes, mas surpreendidos (professores e estudantes) com tal resultado, organizou-se uma saída de campo (Figura 5) para confirmar a existência de mata exótica na região, prejudicando o crescimento do bioma natural.



Figura 5 – Saída de campo com a professora de Ciências

Em relação ao aumento populacional, as comunidades de Morro Tico-Tico e Nova Colúmbia cresceram de uma forma mais acentuada, conforme também foi averiguado nas entrevistas. Uma hipótese levantada pelos estudantes é que o aumento populacional nessas comunidades se deve ao investimento público realizado nessas comunidades, como: a construção de escolas (infantil e fundamental); postos de saúde; praças; ginásios de esportes; além da abertura de ruas para loteamentos. As comunidades de Bom Fim Alto e Piedade não tiveram um aumento considerável de casas e loteamentos, provavelmente, por estarem mais de pequenas empresas e do centro do município.

Por fim, para sintetizar e divulgar o trabalho desenvolvido, criou-se um site denominado “Desmatamento nas comunidades da Escola São José”, disponível em: <<https://sites.google.com/site/91mostratec/home>>. Deste modo, aproveitou-se mais uma vez a tecnologia para salvar e compartilhar os resultados da pesquisa na WWW.

## Considerações finais

A Resolução de Problemas é uma tendência da Educação Matemática que modifica o ambiente escolar, transformando o estudante em sujeito ativo da sua aprendizagem. Assim, é possível a criação de estruturas de assimilação para a acomodação do novo conhecimento na estrutura cognitiva. Por meio da descrição das atividades, pode-se perceber a ação do estudante em todas as fases do projeto, e também a observação em sala de aula permitiu concluir que todos os estudantes enfrentaram, de fato, o desafio de resolver o problema gerador: “na última década, em que proporção o desmatamento atingiu as comunidades residenciais dos estudantes da EMSJ?”.





Porém, sem a utilização das tecnologias a resolução do problema seria inviável. Deste modo, as TIC possuem um grande potencial para a aprendizagem de novos conhecimentos, sendo um facilitador na resolução de problemas da realidade dos estudantes. Nesta pesquisa, as tecnologias utilizadas não foram um mero recurso motivacional, mas com objetivos pedagógicos, em que os estudantes obtiveram informações para fazer uma comparação e uma análise, para a construção de novos conhecimentos.

Mesmo que os estudantes não tenham encontrado uma resposta definitiva para o problema de pesquisa, considera-se que se obteve êxito no trabalho, pois estudantes colocaram-se como pesquisadores, realizando todas as etapas propostas e utilizando seus conhecimentos e sua criatividade para resolver problemas secundários que aparecerem no decorrer da pesquisa. Além disso, os estudantes vivenciaram que os conhecimentos matemáticos desenvolvidos no ambiente escolar podem ser insuficientes para retratar com precisão as situações reais. Assim, tiveram que utilizar outra estratégia para resolver parcialmente o problema, que foi a análise comparativa, sendo necessário que o estudante inovasse e utilizasse sua criatividade para resolver o problema.

Deste modo, planejou-se e aplicou-se uma proposta inovadora e interdisciplinar no ensino de Ciências e Matemática, indo além da aprendizagem de conteúdos curriculares, proporcionando ao estudante o desenvolvimento de sua criatividade e de seu senso crítico, capacitando-o a agir conscientemente na sociedade e no meio ambiente. Nesta experiência didática, conclui-se que a Resolução de Problemas aliada as TIC foram um alicerce para a formação de estudantes do século XXI, pois além do conhecimento conceitual, desenvolveram atitude e comportamentos importantes para o novo perfil de cidadão que se pretende formar, como: a criatividade, a criticidade e a autonomia.

## Referências

ALLEVATO, N. S. G. Trabalhar através da resolução de problemas: possibilidades em dois diferentes contextos. **VIDYA**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-32, 2014.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de La Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. de La Rosa et al (Org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. Jundiaí (SP): Paco Editorial, 2014.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre (RS): Penso, 2015.

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21<sup>a</sup> Ed. Campinas (SP): Papirus, 2013.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo (SP): Parábola, 2008.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades@**. 2016a. Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430235&search=rio-grande-do-sul|bom-principio>>. Acesso em: 20 out. 2017.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: proposta preliminar. 2. ed. Brasília: MEC, 2016b.
- FAZENDA, I. C. A. **Metodologia da pesquisa educacional**. 12<sup>a</sup> ed. São Paulo (SP): Cortez, 2010.
- FAZENDA, I. C. A. **Práticas interdisciplinares na escola**. 11<sup>a</sup> ed. São Paulo (SP): Cortez, 2009.
- FREITAS, J. L. M. Teoria das Situações Didáticas. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação Matemática**: Uma (nova) introdução. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo (SP): EDUC, 2008.
- GIL, K. H.; BAZZAN, T; LIMA, V. M. do R.; LAHM, R. A. Aprendizagem apoiada por computador: ensinando geometria plana através de imagens orbitais. **CINTED**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, jul. 2012.
- LAHM, R. A. Técnicas de Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados a cartografia. In: CASTROGIOVANNI, A. C. **Inquietações Geográficas**. (pp. 65-75). Porto Alegre (RS): Dos Autores, 2000.
- LIMA, J. V. de et al (Org.). **Objetos de aprendizagem multimodais**: projetos e aplicações. Barcelona (Espanha): Editorial UOC, 2014.
- LURIA, A. R. **Desenvolvimento cognitivo**: seus fundamentos culturais e sociais. São Paulo (SP): Ícone, 1990.
- MASSETO, M. T. Mediação Pedagógica e Tecnologias de Informação e Comunicação. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21<sup>a</sup> Ed. Campinas (SP): Papyrus, 2013.
- POZO, J. I. et al. **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre (RS): Artmed, 1998.
- ROSA, R. Geomatica no Brasil: histórico e perspectivas futuras. **GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica**, Barcelona (Espanha), v. 1, n. 9, 2009.
- SCHLEICH, Á. P. **Educação ambiental em um clube de ciências, utilizando geotecnologias**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2015.
- TAJRA, S. F. **Informática na educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 9. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo (SP): Érica, 2012.
- VARRIALE, M. C.; TREVISAN, V. Novos conteúdos e novas abordagens. In: BÚRIGO, E. Z. et al (Org.). **A matemática na escola**: novos conteúdos, novas abordagens. Porto Alegre (RS): Ed. UFRGS, 2012.