

**UTILIZAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA CARTOGRAFIA ESCOLAR: A
COMPREENSÃO DA REPRESENTAÇÃO DO RELEVO COM ALUNOS DO
ENSINO FUNDAMENTAL¹**

**THE USE OF GEOTECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF CARTOGRAPHY:
THE UNDERSTANDING OF THE REPRESENTATION OF RELIEF WITH
STUDENTS OF MIDDLE SCHOOL**

Maurício RIZZATTI²
Roberto CASSOL³
Natália Lampert BATISTA⁴
Gabriela DAMBRÓS⁵

Resumo: A abordagem do relevo, por meio de recursos geotecnológicos e cartográficos pode ampliar o interesse dos alunos e auxiliar o entendimento da realidade que o cerca. Neste contexto, teve-se como objetivo relatar uma experiência de ensino desenvolvida com alunos de 6º ano da E.M.E.F. J/AO CAIC “Luizinho de Grandi” localizada em Santa Maria, RS, Brasil. Como objetivos específicos têm-se: identificar a motivação dos alunos nas etapas de elaboração do mapa de relevo em meio analógico (maquete) e digital (QGIS), verificar o entendimento da representação do relevo por meio da construção do mapa hipsométrico e despertar a criatividade e o interesse pelo uso de recursos tecnológicos para fins de aprendizagem. Para isso desenvolveu-se uma sequência didática. Constatou-se que a sequência didática desenvolvida contribuiu com o aprendizado dos alunos, com o aprimoramento e/ou desenvolvimento das noções cartográficas e de representação do relevo, fazendo com que compreendam de modo mais profundo como se dá a representação da superfície terrestre em meio digital. Portanto, destaca-se a contribuição das geotecnologias para o ensino da representação do relevo, que perpassa a leitura do espaço geográfico e a aprendizagem da Geografia.

Palavras- chave: Cartografia Escolar; Relevo; Mapeamento; QGIS; Geotecnologias.

Abstract: The approach to relief, through technological and cartographic resources can enlarge the students' interest and assist the understanding of the reality that surrounds it. In this context, it had as objective to report a teaching experience developed with students in 6th year of E.M.E.F. J /AO CAIC "Luizinho deGrandi" located in Santa Maria, RS, Brazil. Specific objectives have: identify students' motivation in the development stages of relief map in analog medium (model) and digital (QGIS), check the understanding of the relief representation through the construction of topographic map and awaken creativity and interest in the use of technological resources for learning purposes. For it has developed a didactic sequence. It was found that the developed didactic sequence contributed to student learning, with the improvement and / or development of cartographic and relief representation notions, making them understand more deeply how is the representation of the earth's surface in digital media . Therefore, there is the contribution of geotechnology for teaching relief representation, which runs through the reading of the geographic space and learning of geography.

¹ Projeto de Ensino financiado pelo Programa de Licenciatura (PROLICEN) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – 2015.

² Mestrando em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Contato: geo.mauricio.rizzatti@gmail.com.

³ Professor Doutor do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGeo) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Contato: rtcassol@gmail.com.

⁴ Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e docente na rede municipal. Contato: natilbatista3@gmail.com.

⁵ Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e docente na rede estadual. Contato: gabbydambros@yahoo.com.br.

Key words: School Cartograph; Relief; Mapping; QGIS; Geotechnology.

Introdução

Os avanços das tecnologias, especialmente no final do século XX e início do século XXI, possibilitaram grandes mudanças na sociedade e na escola. Essas transformações, sobretudo nas áreas da informação e da comunicação, permitem uma aproximação virtual de pessoas que estão distantes transformando radicalmente a forma com que as mesmas interagem entre si e, conseqüentemente, sua forma de aprender. Essa nova faceta da sociedade global conduz ao mesmo tempo em que exige uma “nova escola” que se vê constantemente desafiada a inserir o “novo aluno” e as “novas ferramentas de ensino-aprendizagem” em seu contexto, sem perder de vista os objetivos da educação.

Na perspectiva emergente, o ensino da Geografia aliado às novas tecnologias de informação, comunicação e representação do espaço geográfico pode despertar o interesse dos alunos, fazendo-os questionar temas introduzidos pelo professor. Para estudar e explicar o espaço geográfico globalizado, além de seu dinamismo e complexidade, os professores podem utilizar as tecnologias para despertar a curiosidade em seu aluno. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001) os currículos escolares devem desenvolver competências de obtenção e utilização de informações por meio do computador, bem como sensibilizar e motivar os alunos para a presença de novas tecnologias no cotidiano escolar.

Na atual sociedade da informação, o computador está cada vez mais inserido no cotidiano dos alunos, bem como os *smartphones* com acesso à internet, sendo que estes equipamentos estão ligados ao uso de mapas e ao Sistema de Posicionamento Global (GPS). Essa realidade pode ser observada, por exemplo, nos inúmeros aplicativos e redes sociais. O *Facebook* e o *Instagram* altamente utilizados pelos nativos digitais⁶ estão intimamente associados à Cartografia e aos mapas. Os Check-ins, que permite publicar o local onde está, atrela a comunicação à localização espacial e direta ou indiretamente as competências e as habilidades que necessitam serem desenvolvidas pela Cartografia Escolar e pelo Ensino de Geografia para conduzir os alunos a leitura e confecção crítica dos mapas.

O uso dessas ferramentas acaba por tornar-se quase que obrigatório no ambiente escolar, como forma de motivação dos alunos frente ao Ensino de Geografia. Atualmente, além das tecnologias móveis, muitas escolas contam com laboratórios de informática e multimídias onde é possível ter acesso às tecnologias de informação e comunicação (TIC) permitindo aos professores desenvolver trabalhos dinâmicos e interativos.

Contudo, de acordo com os PCN's (BRASIL, 1997), o uso das (geo)tecnologias só tem sentido se contribuírem com a melhoria da qualidade do ensino. “A simples presença de novas tecnologias na escola não é, por si só, garantia de melhor qualidade na educação, pois a aparente modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações” (BRASIL, 1997, p.140). Dessa maneira, o uso das TIC emerge na educação como um recurso de apoio nas aulas, mas que necessita ser utilizado com propósito e com criatividade para conduzir o aluno ao objetivo da educação: formar cidadãos conscientes e reflexivos frente à nova realidade local e global.

Conforme os Parâmetros Curriculares (BRASIL, 1998), o professor necessita associar as aulas tradicionais e inovadoras que despertem a imaginação dos alunos, passando a utilizar recursos geotecnológicos, com trabalhos práticos com mapas virtuais e imagens aéreas e

⁶Conceito criado por Marc Prensky (2001) para designar a geração de jovens nascidos a partir da disponibilidade de informações rápidas e acessíveis na grande rede de computadores.

satélites, entre outros recursos para obter maior eficácia no processo de ensino-aprendizagem e despertar a criatividade dos educandos.

A escola, no papel de formadora de cidadãos, precisa constantemente rever suas práticas, para que possa acompanhar o avanço das tecnologias, introduzindo-as no processo de ensino aprendizagem. Essa abordagem é enfatizada por Martins (2011, p. 65) ao afirmar que [...] “ser professor em uma sociedade globalizada significa mais que transmissão de conteúdos. É necessário construir habilidades e competências para atuar num mundo recheado de tecnologias, privilegiando práticas transformadoras [...]”.

A interatividade e as contribuições das Geotecnologias e da Cartografia Escolar para o ensino de Geografia também pode ser observada na pesquisa de Santos (2002). Para a autora:

No ensino de Geografia, a utilização de imagens de satélite, por exemplo, permite identificar e relacionar elementos naturais e socioeconômicos presentes na paisagem, tais como serra, planícies rios, bacias hidrográficas, matas, áreas agriculturáveis, indústrias, cidades, bem como acompanhar resultados a dinâmica de seu uso, servindo, portanto, como um importante subsídio à compreensão das relações sociais e de suas consequências no uso e ocupação dos espaços (SANTOS, 2002, p.57).

No ambiente escolar, a linguagem cartográfica aliada às novas tecnologias de informação e comunicação pode auxiliar a compreensão dos fenômenos, pois conduz o aluno a uma leitura sistematizada das múltiplas escalas de análise (local, regional, nacional e global). Segundo Oliveira (2007, p.18), A Cartografia constitui “sem dúvida, um dos mais valiosos recursos do professor de Geografia” e a sua compreensão é fundamental ao entendimento do espaço geográfico que envolve, entre inúmeros outros aspectos, o estudo do relevo da superfície terrestre.

Ao tratar das novas tecnologias, que também tem contribuído com os avanços cartográficos, Oliveira (2006, p.64) menciona que “os recursos computacionais permitem uma maior capacidade de geração de modelos e uma maior velocidade de execução de estudos visuais” possibilitando a representação do tempo e do espaço nas composições gráficas e permitindo uma nova forma de pensar e de entender a realidade.

Segundo Stürmer (2011), as utilizações das Geotecnologias na Cartografia Escolar em sala de aula permitem minimizar a carência de dados estatísticos atualizados, como também de produtos cartográficos (mapas e globos) e de sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagens de satélites), permitindo um melhor aproveitamento/rendimento desses recursos no processo de ensino aprendizagem, inovando o ensino de geografia com a inserção das tecnologias.

A abordagem do relevo, em sala de aula, por meio de recursos geotecnológicos pode ampliar o interesse dos alunos e auxiliar o seu entendimento frente à realidade que o cerca de modo mais dinâmico e articulado com ferramentas que despertam seu interesse. Assim, os SIGs podem se tornar ferramentas didáticas muito interessantes sob um enfoque cartográfico.

Partindo dessas premissas, o presente artigo apresenta uma experiência didática realizada, financiada pelo Programa de Licenciaturas (PROLICEN) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), tendo como objetivo geral compreender o processo de apreensão da representação do relevo por meio de geotecnologias no Ensino Fundamental; e específicos: (a) Identificar a motivação dos alunos nas etapas de elaboração do mapa de relevo em meio analógico (maquete) e digital; (b) Verificar o entendimento da representação do relevo por meio da construção do mapa hipsométrico; e (c) Despertar a criatividade e o interesse pelo uso de recursos tecnológicos para fins de aprendizagem.

Metodologia

A metodologia consiste no caminho pelo qual o pesquisador e/ou estudante (graduando, mestrando, doutorando) conduz seu trabalho. Ela é o trajeto seguido para a concretização dos objetivos de uma proposta de pesquisa (BATISTA, 2015). A seguir apresentaram-se os procedimentos metodológicos norteadores do presente estudo.

Os sujeitos da pesquisa

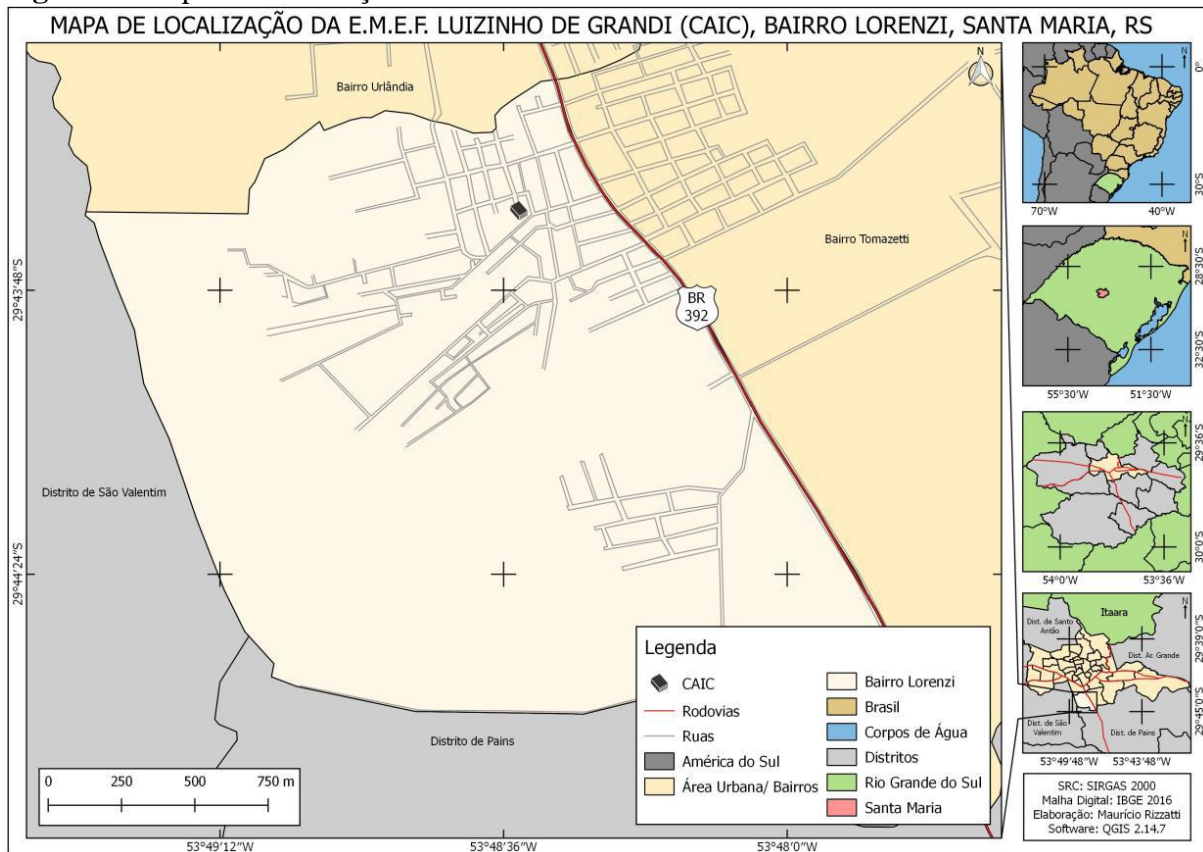
A partir do recorte espacial da E.M.E.F. J/AO CAIC “Luizinho de Grandi”, situada no bairro Lorenzi, no município de Santa Maria, conforme a figura 1, adotou-se como sujeitos da pesquisa o corpo discente dos 6º anos (azul e verde)⁷, visto que a temática cartográfica é prevista no terceiro ciclo do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), como também o relevo e a representação gráfica. Além disso, 90% dos estudantes das turmas consolidam as pretensões sobre os saberes escolares e as vivências do lugar, pois residem no bairro Lorenzi ou Tomazetti. Os demais (10%) moram no bairro Urlândia. A pesquisa contou com a participação 29 alunos, entre 12 e 15 anos de idade.

Tratando-se da realidade escolar, segundo Rizzatti (2016), a Vila Lorenzi é um bairro periférico e, conforme o censo demográfico do IBGE (2010), o rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* (por pessoa), em sua maioria, é de ½ até 1 salário mínimo por domicílio. Em cerca de 361 residências apresentam uma renda por pessoa de ¼ até ½ salário, em 678 casas a remuneração mensal é de ½ a um salário mínimo e em 409 habitações a renda é de 1 a 2 salários. Mais de 90% das residências particulares possuem uma renda *per capita* inferior a dois salários mínimos. “A pobreza e baixa escolaridade poderão ser consequências para esses indivíduos diante de oportunidades restritas” (RIZZATTI, 2016, p. 48).

Dessa forma, a relação da extrema pobreza com os baixos índices de sucesso escolar é parte constituinte do imaginário formado acerca dos problemas educacionais no país e há um universo de pesquisas e estudos dedicados à resolução desta questão. Todavia, esse contexto não impossibilita a realização de práticas pedagógicas inovadoras e dinâmicas especialmente quando explicitam a importância do contato, da imersão na realidade dos sujeitos em situação de vulnerabilidade para compreendê-la como uma territorialidade passível de mudanças (BATISTA; FELTRIN, 2017).

⁷A mencionada instituição de ensino atribui cores para a identificação das turmas.

Figura 1- Mapa de localização da E.M.E.F/J/AO CAIC “Luizinho de Grandi”.



Fonte: Rizzatti, 2016.

Os procedimentos metodológicos

O projeto teve início com a realização de leituras referentes à Cartografia Escolar e a representação do relevo, a fim de ampliar e aprofundar a fundamentação teórica sobre o tema. Após fez-se contato com a Escola Municipal de Ensino Fundamental J/AO “CAIC Luizinho de Grandi”, para a realização da atividade.

No primeiro encontro, apresentou-se a atividade para os alunos e o que os mesmos iriam desenvolver e, posteriormente, ocorreu à aplicação de um questionário sobre os conceitos de cartografia, elementos referentes ao relevo e rochas. Esses questionamentos serviram para verificar a compreensão (prévia) dos discentes sobre a temática, bem como da motivação dos estudantes a respeito do projeto. Em próximo momento foi realizada uma oficina pedagógica utilizando recursos geotecnológicos para aprofundar o entendimento dos conceitos.

A mencionada oficina iniciou com a abordagem teórica sobre os mecanismos que formam o relevo (agentes endógenos) e os que o modificam (agentes exógenos), além da sua representação em meio analógico (com auxílio de cartas topográficas) e virtual (maquete digital). Durante essa aula, utilizaram-se diferentes amostras de rochas para ilustrar a concepção (origem) das mesmas, permitindo que os discentes tivessem o contato e percebesse a diferença entre rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas. Além disso, foram trabalhadas noções básicas sobre Sistema de Informação Geográfica (SIG), visto que a confecção dos mapas por parte dos alunos deu-se em ambiente digital.

Na aula posterior a oficina pedagógica, realizou-se a vetorização das curvas de nível e dos pontos cotados do Bairro Lorenzi e do Bairro Tomazetti, no software QGIS 2.6⁸. A base cartográfica utilizada foi a Carta Topográfica de Santa Maria, Folha SH-22-V-C-IV-1, escala 1:50.000, e *shapefiles* com os limites dos bairros foram adquiridos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística⁹ (2010).

A carta topográfica foi modificada para conter a altitude de todas as curvas de nível dos bairros Lorenzi e Tomazetti, para facilitar a interpretação por parte dos estudantes, no momento de digitaliza-las. Quando as camadas vetoriais foram finalizadas, os alunos geraram uma interpolação (TIN) que serviu para a elaboração do mapa hipsométrico dos bairros em estudo. Após a produção dos mapas nas duas turmas, foi novamente aplicado um questionário sobre os conceitos abordados para verificar se os alunos ampliaram seu entendimento frente à representação gráfica do relevo e sobre as demais variáveis desenvolvidas.

Ressalta-se que para a aplicação da sequência didática, foram necessárias seis (6) aulas de cinquenta (50) minutos cada, ou seja, para os questionários aplicados – antes e depois – da atividade e para a oficina pedagógica necessitaram de três (3) aulas, já a vetorização das curvas de nível, criação e finalização do mapa demandou três (3) períodos.

A prática desenvolvida em sala de aula

O educando precisa superar a condição de agente passivo, que só recebe informações e conteúdos, e (...) o professor precisa estar aberto às mudanças, as novas formas de trabalhar (...) para vencer desafios enquanto sujeito que aprende e ensina, que instiga a pesquisa, o debate e a interação (DAMBRÓS; ROVANI; QUOOS; CASSOL, 2013, p. 5).

O novo contexto educacional exige novas posturas de professores e alunos tornando a aprendizagem colaborativa e significativa, isto é, com sentido. A utilização do SIG na educação traz consigo benefícios genéricos aos usuários, como apresenta Passos (2011) desenvolver habilidades relativas à linguagem tecnológica e mais restritamente à computacional, propiciar a aplicação de métodos de ensino centrados no aluno, assim como estrutura de aprendizagem baseada no estudo do local/entorno e motivação dos alunos em relação à Geografia.

Conforme aponta Bednarz (2004, p.192), para além da ajuda na transmissão de conceitos cartográficos de base, como os de localização e análise de fenômenos, “o uso de SIG desenvolve altos níveis de habilidades de análise espacial e de síntese de pensamento, competências inerentes à Cartografia”.

Ao abordar a representação do relevo e a compreensão de sua configuração no espaço, em sala de aula, por meio das geotecnologias, especialmente, pelo uso dos softwares como o QGIS 2.6, um SIG de código aberto, pode facilitar a assimilação de conceitos geográficos.

Neste contexto, a representação das curvas de nível agrega inúmeras técnicas, isto é, representações oriundas de trabalho de campo ou vinculadas a dados digitais e é bastante importante para conhecer a topografia das regiões, dessa forma é possível fazer planejamentos. Sua importância também é vista na economia de muitas regiões agrícolas, já

⁸QGIS é um sistema de informação geográfica (SIG) licenciado sob a General Public License (GNU), na qual permite edição, visualização e análise de dados georreferenciados (RIZZATTI, 2016).

⁹Utilizou-se a malha digital dos setores censitários do Rio Grande do Sul, disponibilizado nos resultados do Censo Demográfico de 2010. Posteriormente, se fez uso da ferramenta de geoprocessamento “dissolver” pela variável bairro (presente na tabela de atributos), para se conseguir os limites de bairros do município em estudo.

que alguns produtos só podem ser cultivados em certos lugares, bem como para o turismo, pois há lugares que vivem dele, como em regiões litorâneas e serranas.

Percepções sobre a proposta didática

A sequência didática realizada na E.M.E.F. J/AO CAIC “Luizinho de Grandi” teve início com a apresentação da atividade para os alunos, destacando-se o que seria trabalhado e em seguida com a aplicação do questionário (figuras 2a e 2b) para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre Cartografia e representação do relevo.

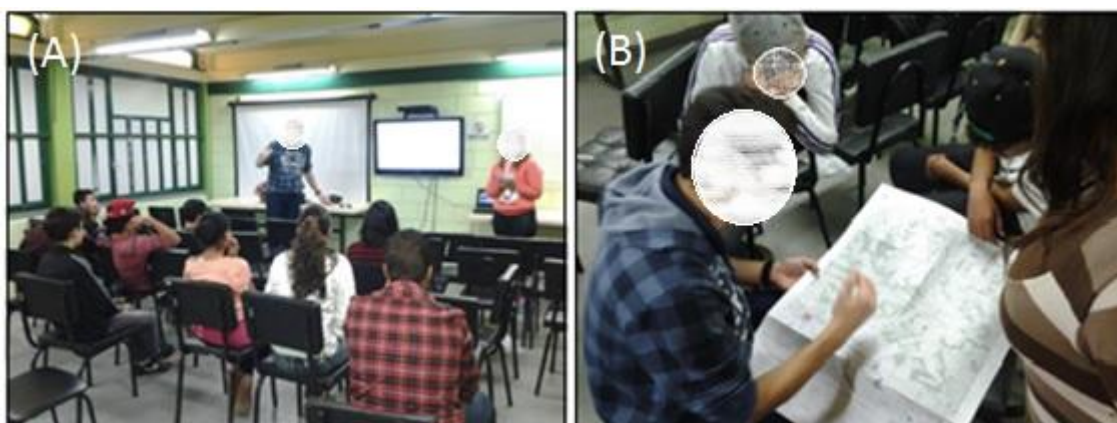
Figura 2 (a e b) – Aplicação do questionário em uma das turmas



Fonte: Os autores

Neste primeiro encontro, os alunos demonstraram curiosidade sobre as demais etapas do projeto. Posteriormente, ocorreu uma Oficina Pedagógica (figuras 3a e 3b) para aprofundar os conhecimentos teóricos acerca de Cartografia, Relevo e Representação Gráfica por parte dos educandos.

Figura 3 (a e b) – Atividade pedagógica para o aprofundamento da teoria por parte dos alunos



Fonte: Os autores

Conforme já exposto, durante a oficina explicou-se o processo de formação dos diferentes tipos de relevo. Para isso, os alunos manusearam amostras de rochas e de minerais que compõem as formações presentes no município de Santa Maria, RS, associando-os suas

feições características, bem como aos processos endógenos e exógenos da formação do relevo (BATISTA; BECKER, 2012). Após isso, identificaram as feições por meio da observação das curvas de nível na Carta Topográfica de Santa Maria, na qual está situado o Bairro Lorenzi, onde se localiza a escola. Os elementos observados na representação analógica foram associados a fotografias do local, bem como a uma maquete tridimensional de relevo.

Observou-se que os alunos sentiram-se motivados com a atividade, especialmente, por tratar do seu espaço vivido, isto é, por associar os conceitos referentes ao relevo e sua representação gráfica com o lugar. A identificação do morro Cerrito, no Bairro Tomazetti, que pode ser visualizado da escola, na Carta Topográfica fez com ocorresse uma boa aceitação da atividade e com que surgissem relatos como “Professor, começo a ver os mapas de um jeito que nunca tinha visto” e “Eu posso ver isso que está no mapa da janela da minha casa”.

Assim, fica evidente que:

Para a realização da leitura crítica de um mapa é preciso que o educando compreenda que essa representação possui um vínculo direto com a representação do espaço, vivido ou ausente. Além disso, é preciso explorar os diversos elementos que compõe a representação cartográfica. Os símbolos, as cores e as relações que existem com o mundo. As representações cartográficas ultrapassam a mera descrição do espaço. São subsídios indispensáveis à tomada de decisão e a espacialização dos elementos que o compõem (BATISTA, 2015, p. 89).

No terceiro encontro foi realizada a atividade prática (figuras 4a e 4b) que consistiu na confecção do mapa hipsométrico dos bairros Lorenzi e Tomazetti. Para isso, fez-se a localização dos bairros na Carta Topográfica de Santa Maria, digitalizada e georreferenciada no *software* QGIS.

Após, os alunos vetorizaram as curvas de níveis e pontos cotados presentes nos bairros para a elaboração no mapa hipsométrico. Em próximo momento fez-se a interpolação das camadas vetorizadas para gerar um modelo digital de elevação dos bairros (MDE), seguido do corte e escolha do degraide do MDE. Por fim, realizou-se a finalização do mapa no compositor de impressão.

Figura 4 (a e b) – Atividade prática para a elaboração do mapa hipsométrico

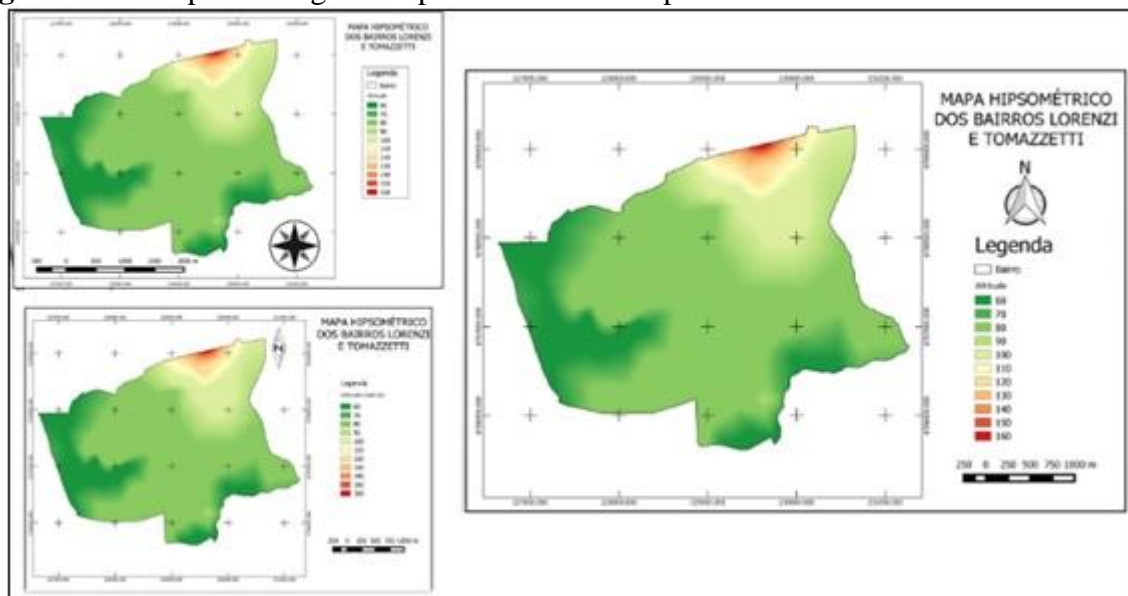


Fonte: Os autores

Nesta etapa os alunos demonstraram grande motivação em realizar as atividades, pois se sentiam desafiados a construir uma representação do seu espaço vivido em meio digital. “As metodologias de ensino no ambiente escolar, muitas vezes, permanecem engessadas sem

permitir a participação efetiva do aluno, abordando um lugar que os alunos não conhecem, não pertencem” (BATISTA, 2015, p. 74) e isso dificulta a interação aluno-objeto de estudo. Com essa proposta, fez-se justamente o oposto. Adaptou-se o conteúdo a ser trabalhado para a realidade dos alunos e isso os fez produzir e aprender novos conceitos. Alguns exemplos mapas elaborados estão apresentados na figura 5.

Figura 5 - Exemplos de alguns mapas confeccionado pelos alunos



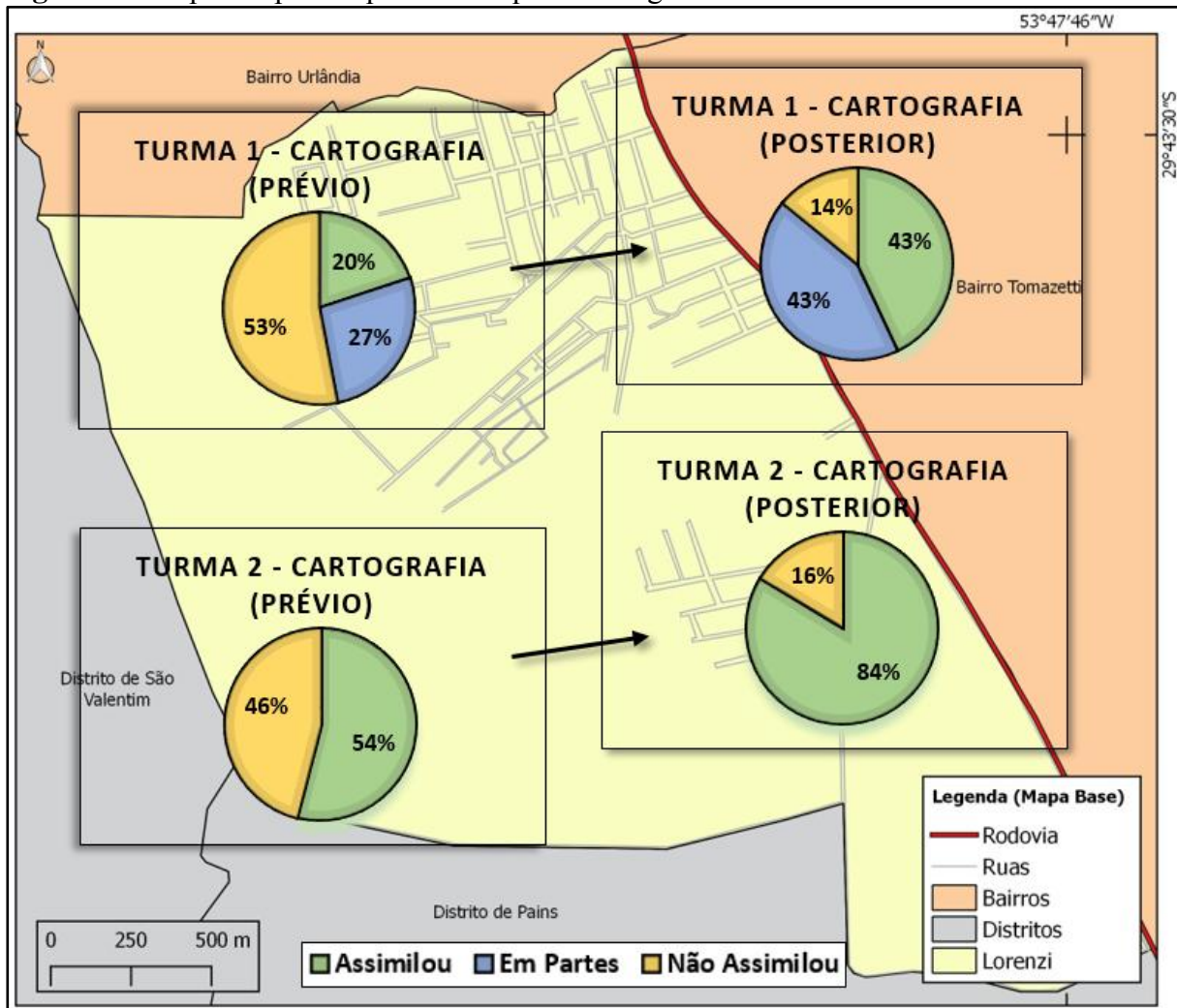
Fonte: atividade na escola, 2015.

Conhecimentos prévios e conhecimentos construídos

Por meio dos questionários, pode-se verificar o conhecimento prévio apresentado pelos alunos e comparar com o conhecimento construído. Assim, o questionário foi constituído de seis questões divididas em quatro abertas e duas questões fechadas e possuía como temática os conceitos de cartografia e de relevo e a construção do mapa hipsométrico no SIG. Os dados coletados foram tabulados por turma e apresentados em formato de Cartogramas para facilitar a sua visualização.

Na questão que trata sobre o que é Cartografia, no questionário prévio da turma 1, 20% dos alunos apresentou o conceito de cartografia. Após a realização das atividades, 43% da turma assimilou o conceito de Cartografia. Já a turma 2, em um primeiro momento, nenhum aluno apresentava o conceito de Cartografia assimilado. Depois da aplicação do projeto, a assimilação do que é Cartografia foi de 84%, conforme apresentado abaixo (figura 6). Isso se deve a associação do conhecimento teórico com espaço vivido.

Figura 6 - Respostas para a questão “O que é Cartografia?”.

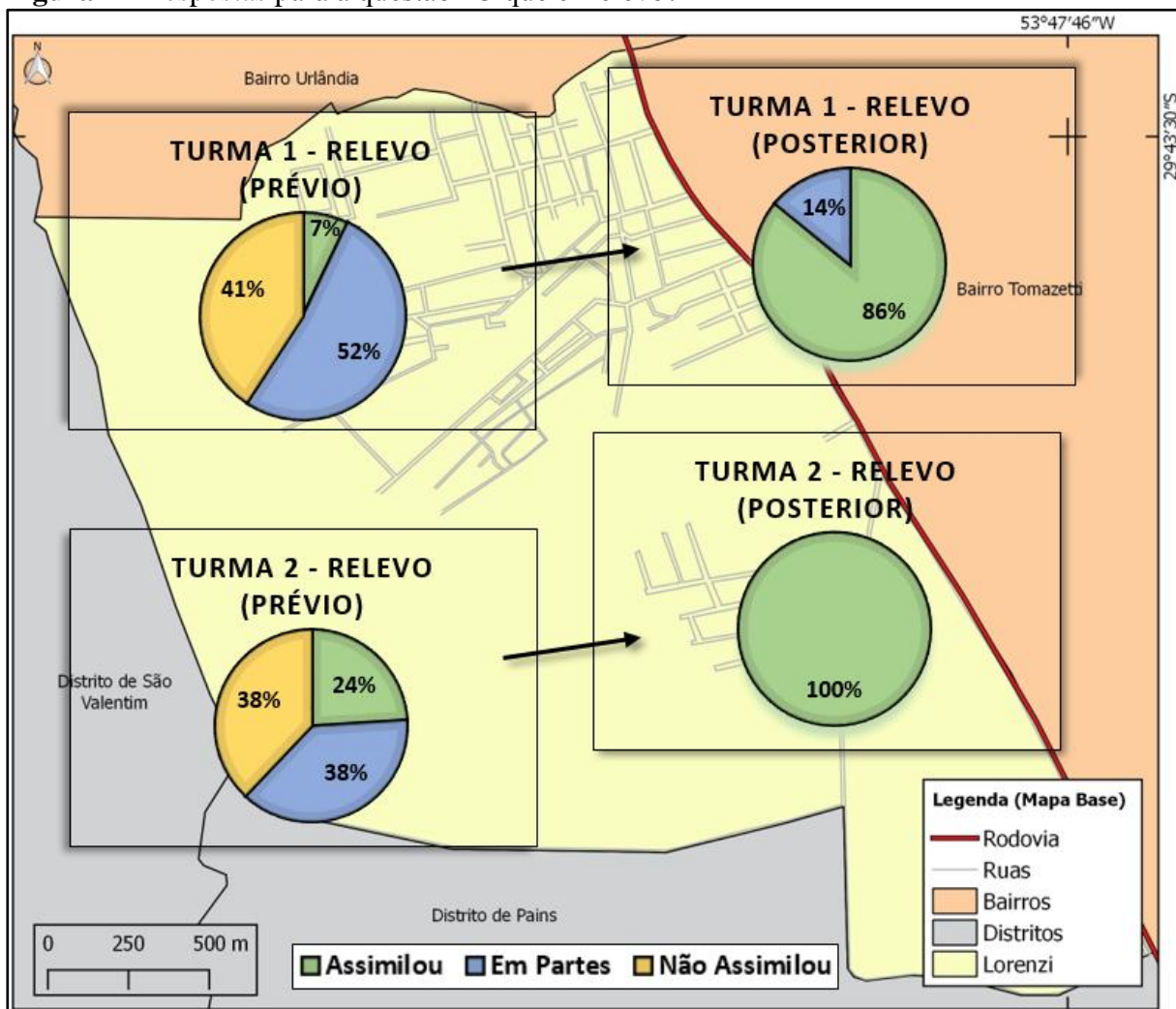


Fonte: Questionário aplicado as turmas, 2015.
Organização: Os autores, 2017.

Observa-se que a turma 1, se comparado com a turma 2, teve desempenho menos positivo em relação tratando da assimilação do conteúdo. Com a aplicação do projeto, foi observado que essa turma possui bastante dificuldade de interpretação e de atividades lógico-matemáticas, justificados pela ausência de professores de Língua Portuguesa e Matemática em alguns anos anteriores.

Na segunda indagação do questionário tratava-se sobre o conceito de relevo. A turma 1, no questionário prévio apresentou que 7% dos alunos possuíam o conceito assimilado. Na avaliação posterior a aplicação do trabalho, o nível de assimilação subiu para 86%. Na turma 2, na avaliação previa foi de 24% e posteriormente 100% das respostas corretas, conforme exposto na figura 7.

Figura 7 - Respostas para a questão “O que é Relevo?”



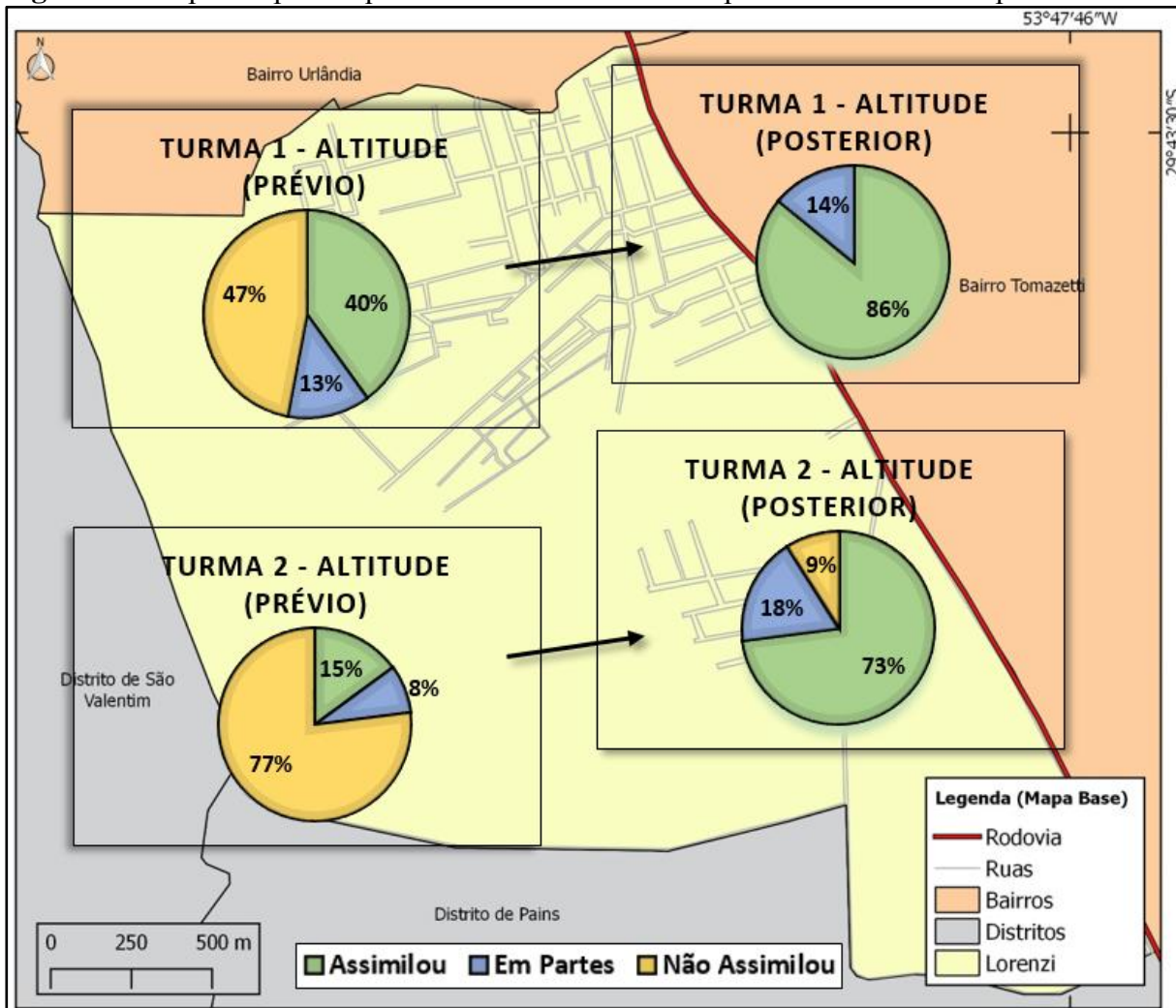
Fonte: Questionário aplicado às turmas, 2015.

Organização: Os autores, 2017.

As duas turmas obtiveram um bom desempenho na assimilação do conteúdo, pois na atividade pedagógica o relevo foi um dos pontos mais explorado, sendo comentado desde como é formado, os elementos que os modificam e também as formas presentes no Brasil e, em especial, em Santa Maria. Além disso, ao manusear os exemplares de rochas e minerais, e ao trabalhar com linguagens analógicas e digitais estimulando a aprendizagem de modo diferenciado, possibilitou-se que os alunos assimilassem mais profundamente os conceitos já construídos ou em fase de construção.

No que tange a altitude e como ela é representada graficamente (curvas de nível e propriedade perceptiva cor), a turma 1, no primeiro momento apresentou 40% das respostas corretas e no questionário pós-aplicação do projeto, a assimilação foi de 86%. Na turma 2 foi 15% no primeiro momento e 73% no segundo, ilustrados na figura 8.

Figura 8 - Respostas para a questão “Como a altitude é representada em um mapa?”



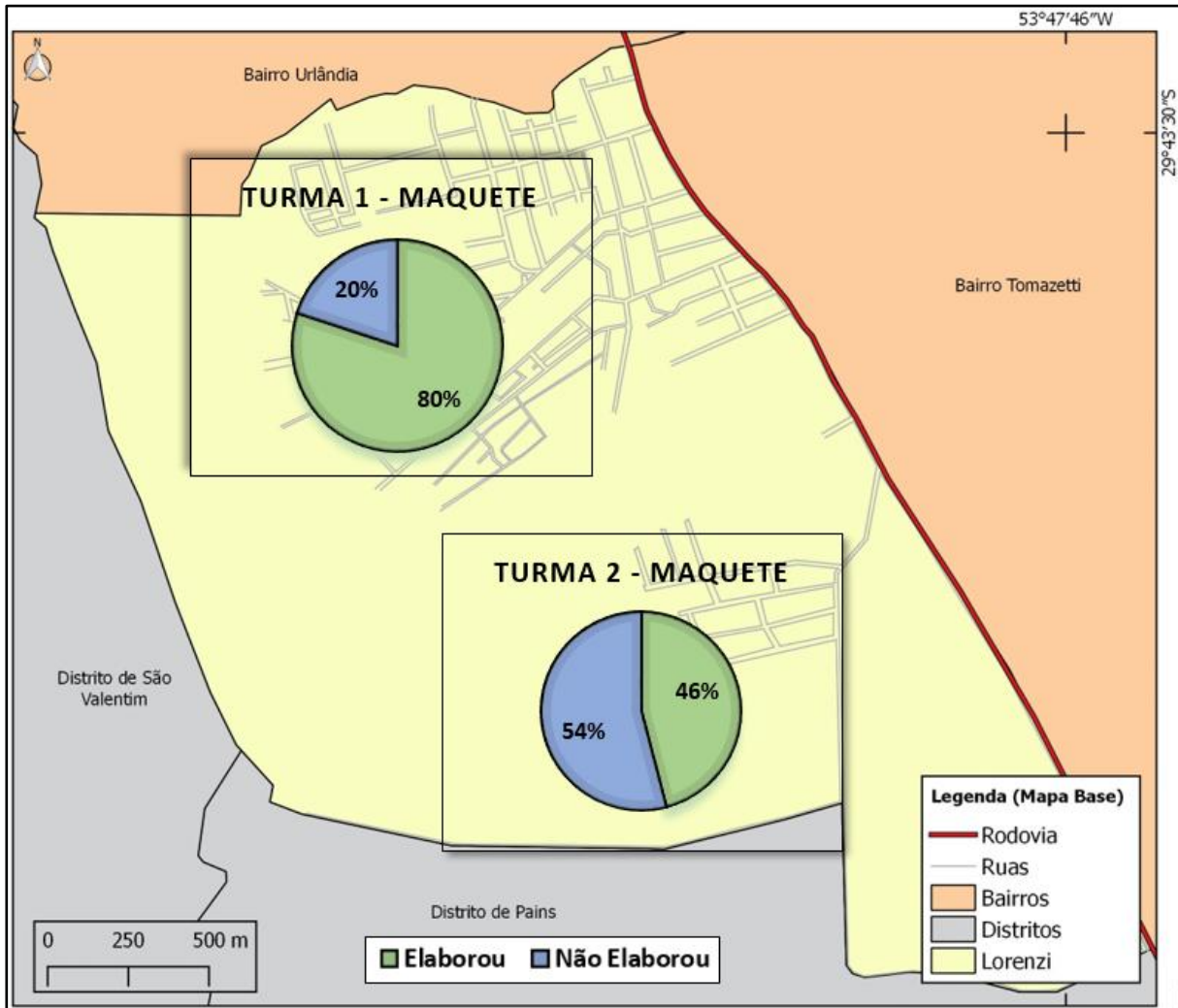
Fonte: Questionário aplicado às turmas, 2015.

Organização: Os autores, 2017.

Observa que a turma 1, no primeiro questionário, apresentou um maior número de acertos se comparado na turma 2. Isso se deve ao fato que na sala de aula da turma 1 conter vários mapas físicos da América do Sul, do Norte e da Europa, e com isso, os alunos lhes observaram e concluíram que a altitude pode ser representada pela variável cor.

O próximo questionamento era se os alunos já tiveram elaborado algum tipo de maquete. Na turma 1, 80% elaboraram uma maquete sobre o sistema solar. O restante (20%) não elaborou nenhuma maquete. Na turma 2, 46% elaboraram a mesma maquete sobre o sistema solar. O restante da turma (54%), ainda não tinha elaborado nenhuma maquete. Nesse sentido, durante a atividade pedagógica, foram ilustrados e comentados os procedimentos para a criação de uma maquete do relevo, utilizando curvas de nível.

Figura 9 - Respostas para a questão “Você já elaborou alguma maquete? Se sim, fale sobre ela”

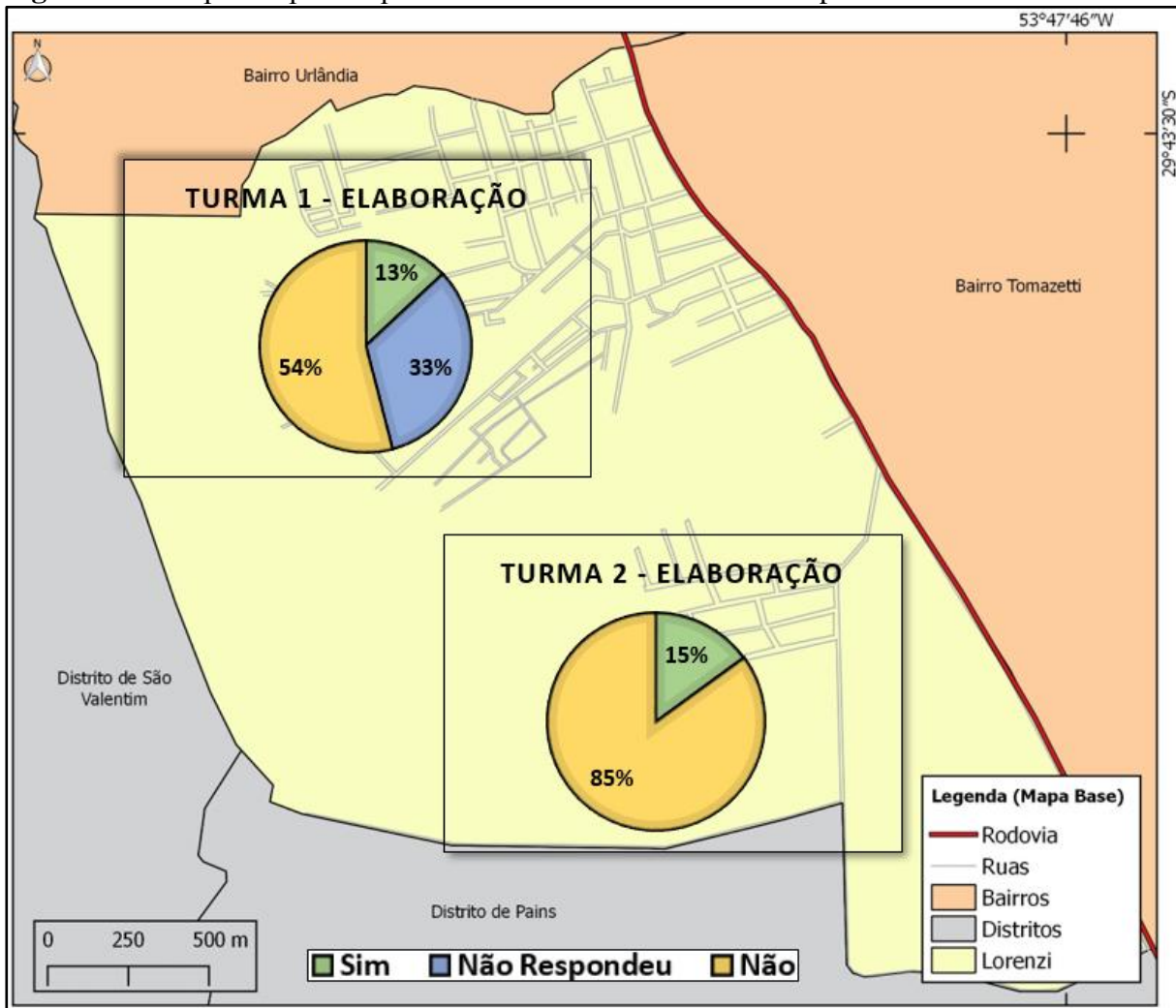


Fonte: Questionário aplicado às turmas, 2015.
Organização: Os autores, 2017.

No questionário posterior a aplicação do projeto, é dada informações sobre como elaborar uma maquete e perguntando-se qual a principal informação que as cartas topográficas trazem para a elaboração de uma maquete de relevo. Todos os alunos de ambas as turmas conseguiram assimilar o conteúdo que foi a base para a elaboração do mapa na aula prática.

Quando questionados se sabiam elaborar um mapa hipsométrico (altitude), a turma 1, 54% respondeu que não; 33% não respondeu e 13% afirmou saber como elaborar o mapa. Na turma 2, 85% falou não saber elaborar o mapa e 15% que sabem elaborar, conforme ilustrado na figura 10.

Figura 10 - Respostas para a questão “Você sabe elaborar um mapa de altitude?”

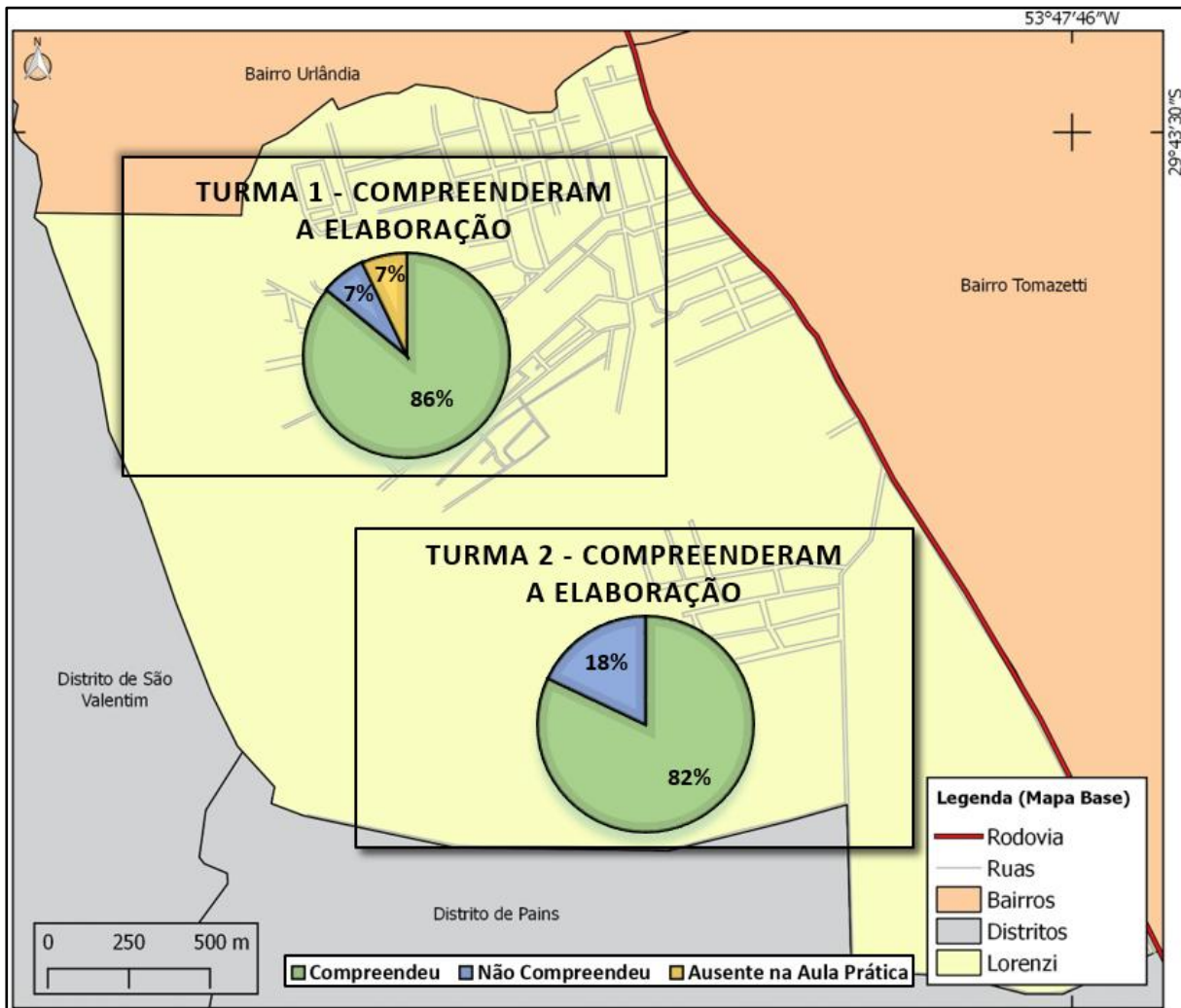


Fonte: Questionário aplicado as turmas, 2015.

Organização: Os autores, 2017.

No questionário posterior a aplicação do trabalho, foi investigado se os alunos apreenderam a elaborar o mapa hipsométrico. Na turma 1, 86% compreenderam como o mapa é elaborado; 7% não compreenderam e 7% não compareceram a aula prática (aula da confecção do mapa). Na turma 2, 82% disseram que compreenderam e o restante (18%) respondeu que não, conforme exposto na imagem abaixo (figura 11). Sabe-se que a informação apresentada é a resposta dos alunos. Para comprovar que os mesmos de fato assimilaram o conceito, questionou-se os procedimentos. Nesse sentido, consideraram-se os alunos que compreenderam como é feita a elaboração de um mapa de altitude, aqueles que elencaram os procedimentos corretamente, conforme apresentado na oficina pedagógica.

Figura 11 - Respostas para a questão “Você compreendeu como elaborar um mapa de altitude?”



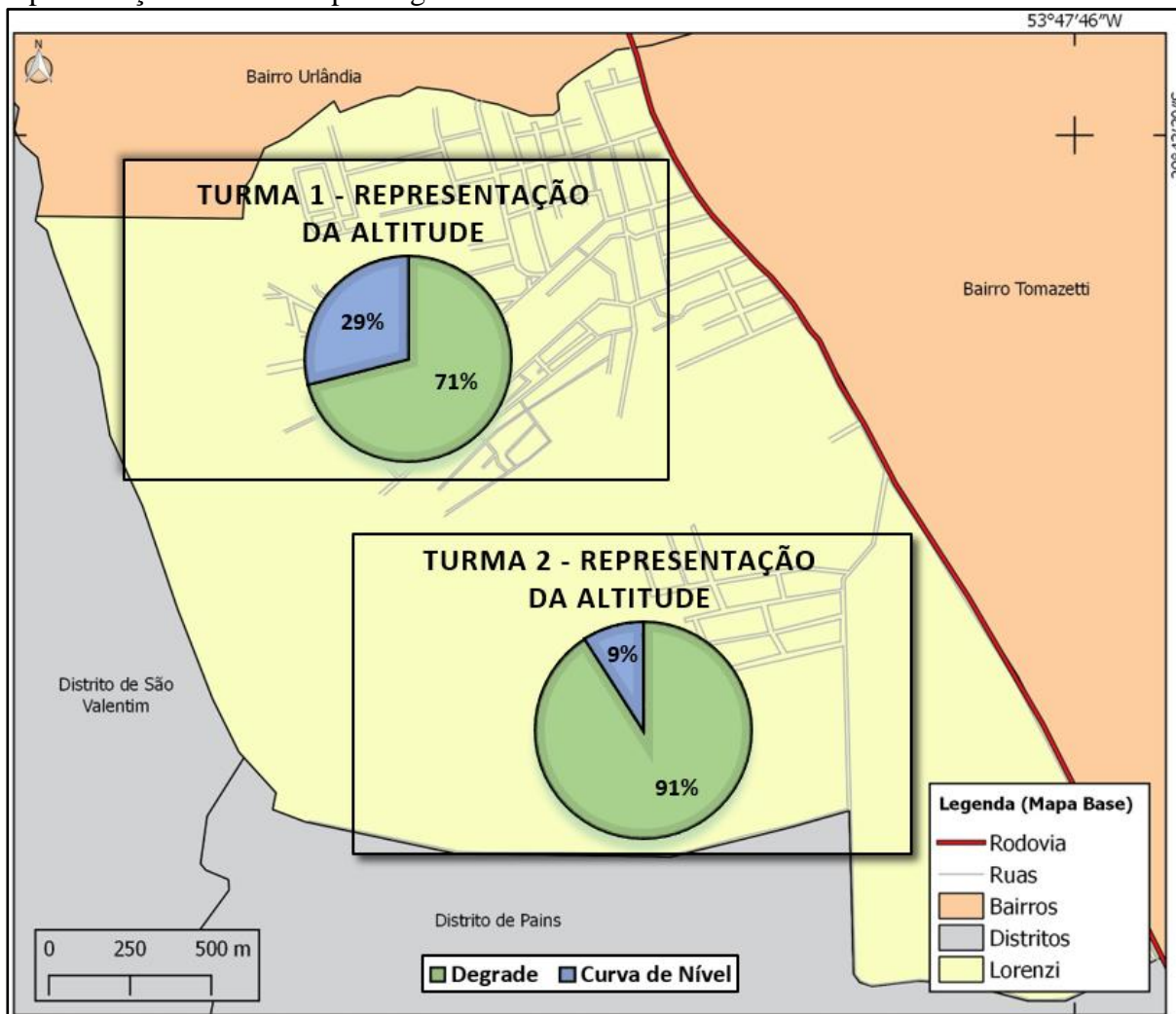
Fonte: Questionário aplicado às turmas, 2015.
Organização: Os autores, 2017.

Percebem-se que mais de 80% dos alunos de ambas as turmas conseguiram assimilar como que se elabora um mapa hipsométrico e que os que não conseguiram aprender como isso é feito é atribuído ao pouco tempo para a aplicação da atividade, também por ser o primeiro contato dos alunos com o SIG, o que, conseqüentemente, leva a um certo “sobrecarregar” de informações.

No questionário aplicado posteriormente a oficina pedagógica e a aula de confecção do mapa, indagou-se qual modo seria melhor para visualizar a representação da altitude: por degrade ou curva de nível. Na turma 1, 71% responderam que era melhor a visualização por degrade e o restante (29%) com curvas de nível. Na turma 2, 91% responderam degrade e 9% que era melhor com as curvas de nível. Isto é ilustrado na figura 13. A cor é uma das propriedades mais difíceis de serem conceituadas, pois, elas não só dependem de fatores físicos, como de fatores fisiológicos e psicológicos (CASSOL, 2009). O mesmo autor ainda diz que a cor de um objeto à luz solar é considerada, intuitivamente, como uma das suas propriedades. O cérebro humano faz sempre a correção para o tipo de iluminação quando “achar” necessário. Partindo de um mapa de altitude, a representação por degrade torna a interpretação mais rápida e fácil, visto que, numa carta topográfica, deveria ser feita uma

análise mental, para se descobrir a altitude das curvas de nível, pois somente as curvas mestras apresentam o valor da altitude.

Figura 12 - Respostas para a questão “De qual modo seria melhor para visualizar a representação da altitude: por degrade ou curva de nível?”.

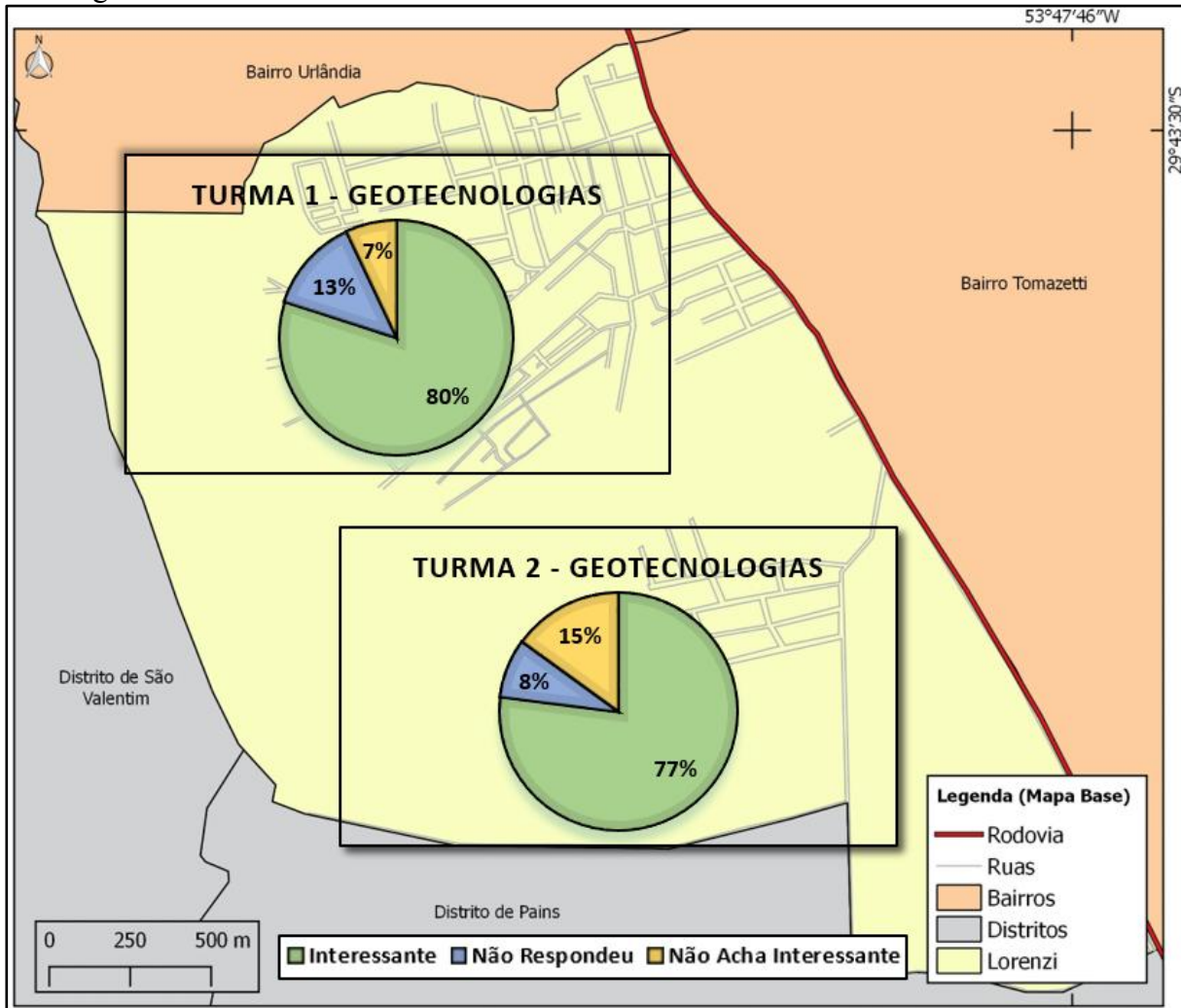


Fonte: Questionário aplicado às turmas, 2015.

Organização: Os autores, 2017.

Na última interrogativa do questionário prévio, perguntou-seo que eles achavam sobre o uso de tecnologias nas aulas de geografia. Na turma 1, 80% acham interessante, 13% não respondeu e 7% não acham interessantes. Na turma 2, 77% responderam achar interessante, 15% não acha interessante e 8% não responderam, conforme exposto na figura abaixo (figura 13). Segundo um aluno do 6º ano verde, fazer “um mapa no computador, possibilitou enxergar o bairro de uma maneira diferente. Deu para visualizar que as águas correm para a região mais baixa, o arroio Cadena”. Nesse sentido, percebe-se a interpretação do documento cartográfico elaborado, as sangas ou córregos presentes no bairro, drenam suas águas para o Arroio Cadena, porção com menor altitude da área em estudo.

Figura 13 - Respostas para a questão “O que você acha do uso de tecnologias para o ensino de Geografia?”.



Fonte: Questionário aplicado às turmas, 2015.

Organização: Os autores, 2017.

No questionário aplicado posteriormente os encontros das aulas teóricas e práticas, era perguntado se os mesmos gostaram de elaborar o mapa. Na turma 1, 93% gostaram de elaborar o mapa e 7% não compareceu na aula pratica de confecção do mapa. Na turma 2, 73% gostaram de elaborar o mapa, 18% falou que sim, mas existiam algumas partes chatas e 9% falou que não gostou de elaborar o mapa e disse que se tivesse feito o mapa de modo manual, pintando com lápis de cor, a assimilação do conteúdo teria sido melhor. A estatística é ilustrada na figura 14. Essas diferentes percepções sobre a atividade relacionam-se as diferentes inteligências (inteligências múltiplas) que fazem com que as pessoas aprendam de modos diferentes e, por conseguinte, assimilem os conceitos a partir de diferentes estímulos. Isso é abordado no trabalho deHowardGardner. Para ele:

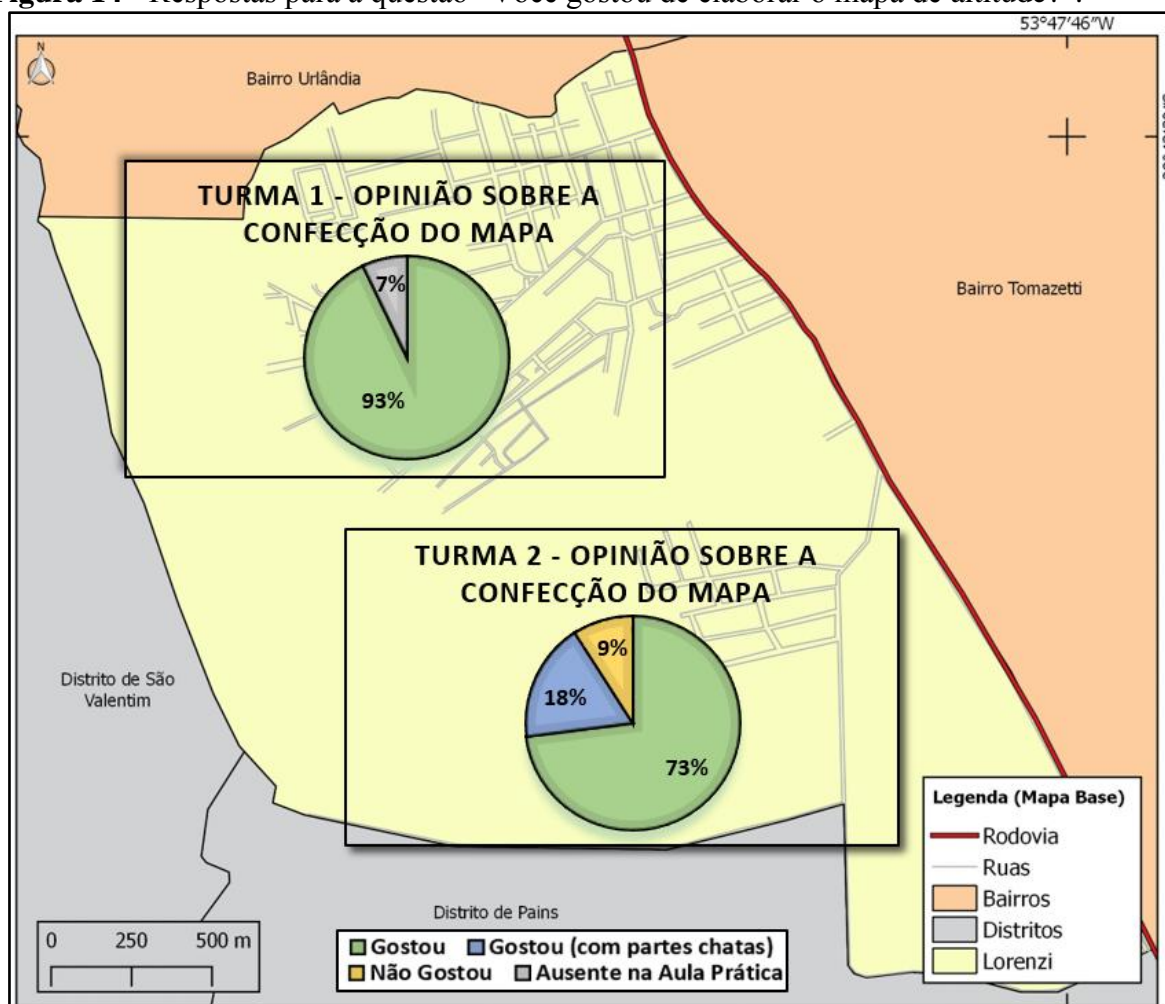
[...] pelo menos, sete diferentes modos de conhecer o mundo - modos que em outros lugares, eu defini como as sete inteligências humanas. De acordo com esta análise, todos nós estamos aptos a conhecer o mundo através da linguagem, da análise lógico-matemática, da representação espacial, do pensamento musical, do uso do corpo para resolver problemas ou para fazer coisas, de uma compreensão de nós mesmos. Onde os indivíduos diferem é

no "vigor" dessas inteligências - o assim chamado perfil de inteligências - e na forma como tais inteligências são invocadas e combinadas para executar diferentes tarefas, resolver problemas variados e progredir em várias áreas. (GARDNER, 1994, p.14)

Nota-se que cada pessoa tem um modo e tempo diferente para executar certas atividades e com isso revela-se uma desigualdade essencial da educação uniforme, demonstrando assim que os alunos aprendem de várias maneiras, comprovando que a educação deve ser baseada no indivíduo e deve-se tentar ensiná-los de uma maneira que faça sentido para a sua forma de pensar (RIZZATTI, 2016).

Alguns estudantes possuem uma representação por traço (desenho), enquanto outros apresentam uma capacidade digital mais desenvolvida. Os estímulos e o ambiente social são importantes no desenvolvimento de determinadas inteligências. Somos visivelmente diferentes uns dos outros e temos personalidades e temperamentos distintos, justificando a resposta dos alunos que a atividade em determinados momentos foi monótona, pois preferiam pintar manualmente o mapa ao invés de elaborá-lo no computador.

Figura 14 - Respostas para a questão “Você gostou de elaborar o mapa de altitude?”.



Fonte: Questionário aplicado às turmas, 2015.

Organização: Os autores, 2017.

Com base nessas informações, observa-se claramente que os alunos se interessam bastante pela ideia do uso de tecnologia para o ensino de Geografia, especialmente, dosSIGs,

pois grande parte dos alunos gostou de elaborar o mapa e aprendeu com isso. Além disso, a atividade despertou a criatividade e o interesse pelo uso de recursos tecnológicos para fins de aprendizagem.

Considerações Finais

Ao analisar os questionários, se percebem a motivação por parte dos alunos do uso de recursos tecnológicos para o ensino da Geografia, bem como na utilização de *softwares* de mapeamentos, como o QGIS. Se tratando da representação do relevo, com a elaboração do mapa hipsométrico, os alunos conseguiram observar no plano como se comporta a superfície terrestre próximo de sua residência, na qual a altitude vai diminuindo para oeste, à medida que se aproxima do arroio Cadena.

Os alunos, se tratando da elaboração de uma maquete de relevo, fizeram uma série de perguntas de como seria a confecção da mesma, pois isso é novo para eles, porque alguns só tinham elaborado uma maquete sobre o sistema solar e ficaram bastante motivados como é confeccionada uma maquete de relevo (modo analógico), visto que, eles usariam as mesmas informações para elaborar uma maquete virtual do relevo no QGIS 2.6.

Conclui-se que *softwares* livres que possibilitam mapeamentos, como o QGIS, são de grande valia para os professores de Geografia auxiliando no processo de compreensão da cognição na apreensão da representação do relevo por meio de geotecnologias no Ensino Fundamental. O seu uso motivou os alunos e propiciou a compreensão do mapa permitindo identificar a motivação dos alunos nas etapas de elaboração do mapa de relevo em meio analógico e digital, verificar o entendimento da representação do relevo por meio da construção do mapa hipsométrico e despertar a criatividade e o interesse pelo uso de recursos tecnológicos para fins de aprendizagem.

Portanto, constatou-se que a sequência didática desenvolvida contribuiu com o aprendizado dos alunos, com o aprimoramento e/ou desenvolvimento das noções cartográficas e de representação do relevo, fazendo com que compreendam de modo mais profundo como se dá a representação da superfície terrestre em meio digital. Portanto, destaca-se a contribuição das geotecnologias para o ensino da representação do relevo, que perpassa a leitura do espaço geográfico e a aprendizagem da Geografia.

Referências

BATISTA, N. L; FELTRIN, T. **Um relato dos processos de subjetivação do ser professor**. In: XVII Congresso Internacional de Educação Popular, XXVI Seminário Internacional de Educação Popular, IV Seminário Internacional Sindical e IV Seminário Internacional de Educação Profissional do Instituto Federal Farroupilha, 2017, Santa Maria, RS, 2017.

BATISTA, N. L; BECKER, E. L. S. **Oficina das rochas para o Ensino Médio**. In: XVI Jornada Nacional da Educação. Educação: Território de Saberes, Santa Maria, 2012.

BATISTA, N. L. **A Cartografia Escolar no processo de ensino-aprendizagem: o Hipermapa e sua utilização na Educação Ambiental, em Quevedos/RS**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

DAMBROS, G; ROVANI, F. F. M; QUOOS, J. H; CASSOL, R. A utilização de tecnologias na cartografia escolar: jogo digital para a alfabetização cartográfica. In: **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 4, p. 4-15, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretária da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, São José dos Campos: MEC/Univap. 2001, 302 p.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. MEC/SEF; 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BEDNARZ, S. *Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education?* Netherlands. GeoJournal, 60, 191-199, 2004.

CASSOL, R. Tonalidades, texturas e cores aerofotogramas verticais e em aerofotogramas não convencionais. In: ROCHA, J. S. M.; KURTZ, S. M. J. M. **Manual de fotointerpretação**. 4. ed. Santa Maria, RS: UFSM, 2009.

GARDNER, H. **Estrutura da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

MARTINS, R. E. M. A trajetória da geografia e o seu ensino no século XXI. In: TONINI, I. M. et al (Org.). **O ensino de geografia e suas composições curriculares**. Porto Alegre: UFRGS, 2011. p. 61-75.

OLIVEIRA, K. A. S. **Do ponto ao pixel: novas mídias, novas linguagens**. (Dissertação de Mestrado). Mestrado - Área de Concentração: Design e Arquitetura. São Paulo: FAUUS, 2006.

OLIVEIRA, L. Estudo metodológico e cognitivo do mapa. In: ALMEIDA, R. D. de. **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2007.

PASSOS, F. G. **A importância do Sistema de Informação Geográfica - SIG - no ensino de Cartografia**. In: VII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares. Vitória, 2011. p. 340-348.

PRENSKY, M. Digital Natives and Digital Immigrants. In: PRENSKY, M. **On the Horizon**. NCBUniversity Press, Vol. 9 No. 5, October (2001a).

RIZZATTI, M. **Cartografia Escolar, geotecnologias e a Teoria das Inteligências Múltiplas: a construção de conhecimentos geográficos no ensino fundamental**. Trabalho de Graduação – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Geociências, Curso de Geografia – Licenciatura Plena, RS, 2016.

SANTOS, V. M. N. dos. **Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino**. São Paulo: Paulinas, 2002.

STÜRMER, A. B. As TIC's nas escolas e os desafios no ensino de geografia na Educação Básica. In: **GEOSABERES**: Revista de Estudos Geoeducacionais, v. 2, n. 4, p. 3-12, ago. / dez. 2011.

Artigo recebido em 03-03-2016
Artigo aceito para publicação em 07-06-2017