



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**O uso da maquete para aprendizagem do componente físico –
natural relevo na Geografia Escolar**

GOIÂNIA

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitindo no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Ricardo Faria Silva

3. Título do trabalho

"O uso da maquete para aprendizagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar"

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: **a)** consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica; - Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Olívia Alves, Professora do Magistério Superior**, em 26/01/2023, às 16:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Faria Silva, Discente**, em 27/01/2023, às 15:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3479503** e o código CRC **36B5FA8C**.
referência: Processo nº 23070.064344/2022-32 SEI nº 3479503

RICARDO FARIA SILVA

**O uso da maquete para aprendizagem do componente físico –
natural relevo na Geografia Escolar**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Natureza e Produção do Espaço.

Linha de Pesquisa: Ensino-Aprendizagem em Geografia

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Olívia Alves

GOIÂNIA

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Ricardo Faria

O uso da maquete para aprendizagem do componente físico – natural relevo na Geografia Escolar [manuscrito] / Ricardo Faria Silva. - 2022.
190 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Adriana Olívia Alves.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (Iesa), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2022.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui mapas, fotografias, lista de figuras.

1. Geografia Escolar. 2. Componente Físico-Natural Relevo. 3. Maquete. 4. Bacia Hidrográfica. 5. Córrego Rola. I. Alves, Adriana Olívia, orient. II. Título.

CDU 911



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 130/2022 da sessão de Defesa de Dissertação de **Ricardo Faria Silva**, que confere o título de Mestre em **Geografia**, na área de concentração em **Natureza e Produção do Espaço**.

Aos vinte dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois, a partir das 08h30, no Auditório Maria Geralda de Almeida, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“O USO DA MAQUETE GEOGRÁFICA PARA APRENDIZAGEM DO COMPONENTE FÍSICO – NATURAL RELEVO NA GEOGRAFIA ESCOLAR”**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora **Adriana Olívia Alves (IESA/UFV)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora **Fabiana Rodrigues Oliveira Queiroz (UFR)**, membro titular externo; Professor Doutor **Denis Richter (IESA/UFV)**, membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca **fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora Adriana Olívia Alves (IESA/UFV), Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata, que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora aos vinte dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

"O uso da maquete para aprendizagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar"



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Olívia Alves, Professora do Magistério Superior**, em 26/01/2023, às 16:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Denis Richter, Professor do Magistério Superior**, em 27/01/2023, às 15:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **FABIANA RODRIGUES OLIVEIRA QUEIROZ, Usuário Externo**, em 29/01/2023, às 20:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufv.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3483633** e o código CRC **0BBBC672**.

Referência: Processo nº 23070.064344/2022-32

SEI nº 3483633

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

PROFA. DRA. ADRIANA OLÍVIA ALVES
Orientadora – PPGeo/UFG

PROFº. DR. DENIS RICHTER
Examinador Interno – PPGeo/UFG

PROFA. DRA. FABIANA RODRIGUES OLIVEIRA QUEIROZ
Examinadora Externa – UFR

Dedico esta pesquisa aos meus pais, Cleuza Leite de Faria e Alípio Lopes da Silva (in memoriam), de quem sempre recebi incentivos para estudar. Vocês são o meu alicerce que levarei para sempre em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concebido saúde, paciência e sabedoria durante todo o processo de construção desse trabalho.

À minha mãe Cleuza Leite de Faria e ao meu pai Alípio Lopes da Silva (in memoriam), pelos ensinamentos, pela paciência e pelos incentivos. Minha mãe me dizia “Ricardo não vejo a hora de você terminar esse trabalho”.

À Edinalva, minha companheira de todos os momentos. Aos meus irmãos Carlos, Leandro, Roberto.

À minha orientadora, prof^o Dra. Adriana Olívia Alves, por ter me guiado desde as orientações ainda na reestruturação do projeto até esse momento de concretização de pesquisa. Professora Adriana, uma pessoa extremamente competente, solidária e humana, sempre que precisei de suas orientações, esteve disponível e atenciosa diante das minhas dúvidas. Sou muito grato por ter me ajudado a superar esse desafio. Ainda lembro-me, quando cheguei na UFG e estava a sua procura para receber as primeiras orientações, de uma acadêmica que me procurou perguntando “quem é sua orientadora?” Falei “professora Adriana” e a acadêmica logo disse “você teve sorte, a Adriana é uma excelente orientadora”. É isso que faz a diferença no exercício da profissão docente: ser lembrado pela competência profissional, mas com carinho e afeto.

Ao meu ex orientador de graduação, prof^o Dr. Sandro Cristiano de Melo (UFMT-ARAGUAIA), por acreditar em mim e pelos **intensos incentivos** a avançar nos estudos ao expressar “Ricardo, você tem que fazer um mestrado”.

À professora Dra. Fabiana Rodrigues e professor Dr. Denis Richter pelas excelentes contribuições ainda na fase de qualificação.

Ao Márcio Pinheiro Maciel, colega de graduação (UFMT-ARAGUAIA) e companheiro de mestrado. Ao longo do mestrado, dividimos nossas angústias e aflições.

Às políticas públicas direcionadas à expansão das universidades públicas brasileiras que têm como resultado a ampliação dos programas de pós-graduação.

Em especial, ao Instituto de Estudos Socioambientais do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia.

A tod@s eterna gratidão!!!!

RESUMO

O encaminhamento da abordagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar tem sido direcionado num paradigma de ensino fragmentado, isolado, descritivo, desconsiderando a relação que se estabelece com os demais componentes físico-naturais e sociais. Pauta-se numa abordagem macroescalar do relevo, em que se percebe a ausência da bacia hidrográfica do lugar dos escolares e de uma situação geográfica significativa. Esse conjunto de fatores não tem contribuído para uma formação dos escolares numa perspectiva do ponto de vista geográfico, crítica, autônoma e emancipadora. Diante dessa problemática, esta pesquisa defende a construção e o uso da maquete pelo viés geográfico para abordagem do componente físico-natural relevo nas escalas meso e microformas, tendo a bacia hidrográfica do córrego Rola para construção e desenvolvimento de conhecimentos geográficos no processo de formação dos escolares. Assim, o objetivo geral consubstancia-se em analisar a potencialidade da maquete para mobilização de conhecimentos sobre o ensino de relevo no processo de formação dos escolares na escala do lugar/cidade. Desdobraram-se, desse objetivo, os seguintes objetivos específicos: a) Compreender a utilização da maquete no ensino de Geografia com ênfase no olhar geográfico do componente físico-natural relevo; b) Construir a maquete como instrumento capaz de contribuir para a mobilização de conhecimentos sobre o relevo integrados aos componentes físico-naturais e sociais; c) Desenvolver um pensamento geográfico integrador do componente físico-natural relevo entre os processos naturais e atuação social nas escalas meso e micro; d) Avaliar a construção da maquete acerca da mobilização do conhecimento sobre o relevo no ensino de Geografia, tendo como recorte espacial a bacia hidrográfica. Para alcançar os objetivos desse estudo, utilizou a pesquisa qualitativa em educação do tipo participante envolvendo vinte escolares do segundo ano no Centro de Ensino em Período Integral Pangeia (nome de fantasia para não revelar a identidade da escola) situada no município de Aragarças-GO. Como procedimentos metodológicos, foram realizadas leituras em livros, teses, dissertações e artigos científicos que versam sobre as temáticas componente físico-natural relevo na Geografia Escolar, ensino de Geografia, maquete e bacia geográfica; encaminhamento de questionário iconográfico e roteiro de entrevista; aulas expositivas e dialogadas com a construção de maquete da bacia hidrográfica do córrego Rola; e análise de dados. Como resultado, verificou-se que a proposta da construção e do uso da maquete para a abordagem do componente físico-natural relevo, a partir da bacia hidrográfica, tem um potencial imenso para a construção e ampliação de conhecimento geográfico no processo de formação dos escolares. Pela maquete de bacia hidrográfica, o componente físico-natural não foi tratado de forma isolada, estática e descritiva, mas, sim, de maneira integrada com os demais componentes físico-naturais e sociais. Assim, o lugar, as meso e microformas do relevo, a bacia hidrográfica, os impactos ambientais e sociais dos escolares tornou-se realidade no ensino de Geografia. Esse conjunto mobilizou e internalizou conhecimentos geográficos no sentido de analisar o espaço geográfico da bacia hidrográfica em sua totalidade, buscando as causas de ocorrência de fenômenos geográficos e ao mesmo tempo indicando possíveis soluções pelo pensamento geográfico. Espera-se que as discussões mobilizadas nessa pesquisa contribuam tanto com a formação geográfica dos escolares quanto com a formação continuada docente.

Palavras chaves: Geografia Escolar; Componente Físico-Natural Relevo; Maquete; Bacia hidrográfica; Córrego Rola.

ABSTRACT

The approach referral on the physical-natural component relief at Scholar Geography has been directed within a fragmented teaching paradigm that is also isolated and descriptive, which disregard the relation that is established with the other the physical-natural and social components. It is ruled by a macroescalar approach relief in which it is observed the absence of the hydrographic basin situated where the students live and also a meaningful geographic situation. This amount of factors has not contributed to the students' formation on a geographic point of view perspective that is critic, autonomous and emancipatory. In face of this problematic, this research defends the construction and usage of scale models under the geographic slant due to the approach of physical-natural component relief through meso and microforms scales, having the hydrographic basin of stream Rola in order to construct and develop geographical knowledge on the students' formation process. Thus, the main objective is substantiated on analyzing the potential of scale models to mobilize the knowledge about relief on the students' formation on the place/city scale. From this objective, the following specific ones are unfolded: a) Comprehend the usage of scale models on Geography teaching with focus on the geographical view over the physical-natural component relief; b) Construct a scale model as an instrument capable of contributing to the mobilization of knowledge about the relief integrated to both physical-natural and social components; c) Develop a geographic thinking which integrates the physical-natural component relief among the natural processes and social act on meso and micro scales; d) Evaluate the scale model's construction regarding the knowledge mobilization about the Geography teaching of relief, having as spatial cut the hydrographic basin. In order to achieve these study's objectives, we used the participant qualitative research in education which evolved twenty 2nd grade-students from Centro de Ensino em Período Integral Pangeia (fictional name so that the school identity is not revealed) situated in the municipality of Aragarças-GO. As methodological procedures, we executed readings of books, thesis, dissertations and scientific papers about the physical-natural component relief at Scholar Geography, Geography teaching, scale models and hydrographic basin; we headed the iconographic questionnaire and the interview guide; we ministered dialogued and expositive classes within the construction of a scale model on hydrographic basin of stream Rola; we analyzed the data provided. As result, we verified that the construction proposal and the usage of scale models to approach the physical-natural component relief, through the hydrographic basin, has a huge potential to the construction and amplification of geographic knowledge on the students' formation process. By means of the hydrographic basin scale models, the physical-natural component relief was not treated in an isolated, static and descriptive way, but, instead, integrated to other physical-natural and social components. Thus, the place, the relief meso and microforms, the hydrographic basin, besides the environmental and social impacts became reality to the students at Geography teaching. This group mobilized and internalized geographic knowledge so that the geographic space of the hydrographic basin could be analyzed as a whole, searching for the causes of geographic phenomenon and, at the same time, possible solutions through the geographic thinking. We hope that the discussions mobilized in this research may contribute with both the students' geographic formation and the teachers' continued one.

Keywords: Scholar Geography; Physical-natural component relief; Scale model; Hydrographic basin; Stream Rola.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego Rola.....	21
Figura 2: Mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do Córrego Rola.....	53
Figura 3: Desenho esquemático de uma vertente.....	67
Figura 4: Desenho esquemático de um interflúvio.....	68
Figura 5: Desenho esquemático de um vale.....	69
Figura 6: Mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego Rola, Aragarças-GO.....	84
Figura 7: Mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do córrego Rola.....	85
Figura 8: Área não urbanizada da bacia hidrográfica do córrego Rola.....	86
Figura 9: Nascente desprotegida de vegetação nativa.....	87
Figura 10: Canal intermitente canalizado.....	88
Figura 11: Processos erosivos	89
Figura 12: Descarte de resíduos sólidos as margens do córrego Rola	91
Figura 13: Ocupações irregulares no Jardim Novo Mundo às margens do córrego Rola.....	92
Figura 14: Impacto ambiental em área remanescente de buritis	94
Figura 15: Configuração espacial da bacia hidrográfica do córrego Rola	95
Figura 16: Mapa do estado Geoecológico da Bacia hidrográfica do córrego Rola.....	96
Figura 17: Percurso de Mediação Didática na Geografia Escolar	101
Figura 18: Questionário iconográfico, questão 1.	107
Figura 19: Questionário iconográfico, questão 2.	109
Figura 20: Questionário iconográfico, questão 3.	110
Figura 21: Questionário iconográfico, questão 5	112
Figura 22: Questionário iconográfico, questão 5.	114
Figura 23: Questionário iconográfico, questão 6.	116
Figura 24: Questionário iconográfico, questão 7	117
Figura 25: Transposição das curvas de nível para o isopor.....	124
Figura 26: Recorte das curvas de nível no isopor	125
Figura 27: Curvas de nível recortadas.....	126
Figura 28: Maquete montada	127
Figura 29: Cobertura da maquete com massa corrida	128
Figura 30: Pintura das curvas de nível	128
Figura 31: Acabamento maquete geomorfológica	130
Figura 32: Relevo suavizado e pintura rede de drenagem	130

Figura 33: Inserção dos componentes espaciais.....	131
Figura 34: Maquete hipsométrica com as cores altimétricas	133
Figura 35: Maquete geográfica geomorfológica da bacia hidrográfica do córrego Rola, Aragarças-GO.....	134

LISTA DE QUADROS

Quadro 5: Percurso metodológico para análise das entrevistas dos escolares.....	102
Quadro 3: Estratégia de ensino questionário iconográfico	106
Quadro 4: Estratégia de ensino: Aula expositiva dialogada	120

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1: Roteiro de entrevista para alunos da educação básica após finalização da maquete.....	169
APÊNDICE 2: Questionário iconográfico a ser aplicado em alunos da educação básica	171

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de termo de anuência para as instituições	175
ANEXO 2: Termo de compromisso	176
ANEXO 3: Modelo de termo de assentimento livre e esclarecido para alunos.....	177
ANEXO 4: Modelo de termo de consentimento livre e esclarecido para o responsável do aluno	180
ANEXO 5: Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos.....	184
ANEXO 6: Parecer consubstanciado do cep	Error! Bookmark not defined.

Sumário

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	16
O COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO NA GEOGRAFIA ESCOLAR	24
1.1 A RELEVÂNCIA DO COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO PARA A GEOGRAFIA ESCOLAR	24
1.2 A IMPORTÂNCIA DA ESCALA NO ENSINO DE RELEVO, UMA DISCUSSÃO NECESSÁRIA	35
1.3 A ABORDAGEM DO RELEVO NUMA PERSPECTIVA INTEGRADA NO ENSINO DE GEOGRAFIA	45
MAQUETE: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS PARA A ABORDAGEM DO COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO NA BACIA HIDROGRÁFICA	56
2.1. MAQUETE E A BACIA HIDROGRÁFICA NO CONTEXTO ESCOLAR.....	56
2.2. USO DA MAQUETE PARA DESENVOLVER O PENSAMENTO GEOGRÁFICO INTEGRADOR NA BACIA HIDROGRÁFICA	69
2.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: A BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ROLA	82
A MAQUETE COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA ABORDAGEM DO COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ROLA	99
3.1. OS ASPECTOS METODOLÓGICOS: A ÁREA DE ESTUDO, A PESQUISA, A ESCOLA, SUJEITOS E AS TÉCNICAS UTILIZADAS NA PESQUISA	99
3.2. O QUESTIONÁRIO ICONOGRÁFICO	105
3.3 AS AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS	119
3.4. A ELABORAÇÃO DA MAQUETE: MOBILIZANDO CONHECIMENTOS DO RELEVO E CARTOGRÁFICO	122
3.5. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS JUNTO AOS ESCOLARES	136
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	153
4.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161
APÊNDICES	169
ANEXOS	175

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nos últimos vinte anos, a Geografia Escolar tem-se tornado lócus de investigações de pesquisadores que atuam na linha de ensino e aprendizagem em Geografia. Em muitos casos, busca-se avaliar a prática docente, os recursos didáticos, as bases teóricas e metodológicas do professor, a abordagem dos conteúdos, propostas metodológicas ou técnicas de ensino para mobilizar conhecimentos geográficos. Isso evidencia o papel do conhecimento geográfico para uma formação crítica dos escolares pelo viés geográfico.

Nesse conjunto, destacam-se os estudos – apresentados no decorrer da pesquisa – direcionados ao componente físico-natural relevo na Geografia Escolar, os quais, dentre vários objetivos, buscam compreender como tem sido a abordagem desse conteúdo específico pela prática docente além de indicarem estratégias de ensino para seu melhor encaminhamento. Por outro lado, há evidências, no que diz respeito ao encaminhamento desse conteúdo, de que ele não tenha contribuído para formação geográfica dos escolares em virtude de sua abordagem priorizar as grandes formas de relevo, planaltos, planícies e depressões que estão distantes de realidade discente numa perspectiva de compreender esse componente na dimensão espacial e temporal.

Em outros casos, o componente físico-natural relevo é visto como um elemento estático, descritivo, sem conexão com os outros componentes físico-naturais e sociais. Nesse viés, sua compreensão será limitada apenas para descrição e localização de fenômenos isolados. É um encaminhamento que não contribui para entendê-lo em sua totalidade na relação que se estabelece entre os componentes espaciais. Estudos apresentados, ao longo dessa pesquisa, evidenciam que essa problemática está relacionada ao processo de formação inicial docente fragilizada no que diz respeito ao campo de conhecimento da Geografia Física.

No ensino de Geografia, é importante para os escolares o olhar do ponto de vista geográfico para o componente físico-natural relevo, considerando-o em sua totalidade, isto é, de maneira integrada. Nesse propósito, é possível estabelecer relações mais significativas do clima interferindo no uso e ocupação do solo, na modelagem das feições do relevo e no comportamento das pessoas; do relevo ora facilitando ou dificultando as práticas espaciais e o desenvolvimento de obras de infraestruturas.

Nessa perspectiva, o conhecimento do componente físico-natural relevo torna-se essencial para formação geográfica dos escolares no sentido de realizar uma leitura crítica e autônoma da realidade pelo viés Geográfico do espaço geográfico. Dessa forma, eles

compreenderão que as contradições existentes ali dão-se pela forma que a sociedade apropria-se dos componentes físico-naturais. Quanto mais conhecimento os escolares tiverem sobre a dinâmica dos componentes físico-naturais do seu espaço de vivência, mais condições terão para intervirem na sociedade como cidadãos.

Investigar o componente físico-natural relevo na Geografia Escolar surgiu como desafio no mestrado após reestruturação do projeto de pesquisa, que inicialmente buscava propor o uso da maquete do ponto de vista cartográfico no processo de formação continuada docente. Até então, nossas pesquisas tinham como foco, a cartografia no processo de formação dos graduandos do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia. Após reestruturação do projeto de pesquisa, a ideia de propor a maquete no ensino de Geografia prosseguiu, porém o tema a ser investigado tornou-se o componente físico-natural relevo, tendo a bacia hidrográfica como recorte espacial e os escolares como os sujeitos envolvidos na pesquisa.

A motivação de estudar o componente físico-natural relevo foi sendo consolidada no decorrer do desenvolvimento da pesquisa através da realização de leituras e participação de eventos que versam sobre o papel desse componente nas práticas espaciais, pelo resultado dessa interação no espaço geográfico e da interação que se estabelece com outros componentes físico-naturais. Estudá-lo pela maquete está na afinidade com o campo de conhecimento da Cartografia Escolar, construído ainda na graduação. Durante as aulas de cartografia, observa-se fragilidade de aprendizagem nos colegas de curso – acadêmicos – sobre essa temática, o que gerou questionamentos sobre os porquês dessas lacunas. Estaria associada ao processo de formação inicial dos acadêmicos na condição de escolares? Ou é algo mais amplo, como encaminhamento dado a essa temática ainda na formação docente inicial?

Somam-se a essas justificativas o fato de ser pesquisador preocupado com a maneira como tem sido encaminhada a abordagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar e também na tentativa de superar essa lacuna na formação docente continuada para pensar um caminho que contribua de fato com a prática docente no exercício de sua profissão.

Em virtude da importância do componente físico-natural relevo do ponto de vista geográfico para formação dos escolares e também para a profissão docente, considera-se necessário propor atividades didáticas que contribuam com o processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo. Atividades práticas ou intervenções didáticas, como trabalho de campo, croquis, mapas mentais e tridimensionais, questionário iconográfico, maquete e análises em imagens permitem aos escolares ler, descrever, analisar e fazer comparações e/ou correlações entre os componentes físico-naturais e sociais em sua realidade (ASCENÇÃO,

2009; BERTOLINI (2010); MORAIS, 2011; PIMENTA, (2015); CASTELLAR, 2018; SALA, 2018; BORGES, (2018); FONSECA, (2019).

Dentre essas propostas metodológicas ou estratégias de ensino, a maquete tem sido uma estratégia de ensino comumente utilizada para mediar o conhecimento geográfico, seja no ambiente escolar ou acadêmico, devido ao seu potencial para desenvolver e ampliar o pensamento geográfico. A maquete desperta o interesse dos escolares em investigar e interpretar o seu espaço de vivência, pois nela é possível fazer correlações entre o componente físico-natural relevo e o uso do solo. Entendendo a dinâmica entre os componentes físico-naturais, naturais e sociais, os escolares podem propor soluções às problemáticas ambiental e social em sua realidade (SIMIELLI, 2015; PITANO; ROQUÉ, 2015).

No ensino de Geografia, quando o docente desenvolve conteúdos relacionados ao deslocamento de massas em áreas de vertentes, processos erosivos, impactos ambientais em bacia hidrográfica, pode-se mostrar aos escolares que essa problemática está associada às ações humanas. Dessa forma, a leitura do componente físico-natural relevo não fica restrita a um fenômeno isolado e, sim, integrada ao incluir a intervenção humana.

A proposta da construção e do uso da maquete para o estudo do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar é essencial para os escolares entenderem a dinâmica do espaço geográfico do seu lugar de vivência. Essa estratégia de ensino permite – desde que se entenda o sentido geográfico da linguagem cartográfica – compreender e analisar diferentes fenômenos geográficos no espaço de forma contextualizada com os conteúdos de Geografia.

O ensino de Geografia numa concepção crítica, reflexiva e emancipadora tem como objetivo promover uma formação autônoma dos escolares. Para tanto, é necessário agregar à prática docente mecanismos que os possibilitam pensar, ser criativo e investigar o seu espaço de vivência para obter informações de sua realidade. Essa estratégia de ensino vai além da valorização da aprendizagem dos escolares, como também permite-os construir olhares e entendimento dos espaços conhecidos. Essa perspectiva está em consonância com Richter (2017) ao qual argumenta haver uma necessidade de apresentar caminhos para efetivar esse processo na prática docente.

Nesse propósito, propõe-se o uso da maquete no ensino de Geografia para trabalhar com os componentes físico-naturais, nesse caso, com o relevo no âmbito da bacia hidrográfica. Diante disso desenvolve-se a seguinte problemática: De que forma essa proposta metodológica pode contribuir/potencializar o ensino e a aprendizagem desses conteúdos, mais especificamente em relação ao relevo de forma integradora com o agente antrópico?

Sabe-se que, a maquete enquanto estratégia de ensino tem um forte potencial para o desenvolvimento do pensamento geográfico dos escolares no contexto da bacia hidrográfica. Por outro lado, seria possível pensar a bacia hidrográfica sem a maquete? A maquete é imprescindível para o ensino de Geografia? Refletir sobre esses questionamentos, é fundamental para avaliar qual é o seu papel na prática didático-pedagógica da Geografia Escolar.

Diante da exposição, a pesquisa tem como objetivo geral analisar a potencialidade da maquete para mobilização de conhecimentos sobre o ensino de relevo no processo de formação dos escolares na escala do lugar/cidade. Desdobraram-se, desse objetivo, os seguintes objetivos específicos: a) Compreender a utilização da maquete no ensino de Geografia com ênfase no olhar geográfico do componente físico-natural relevo; b) Construir a maquete como instrumento capaz de contribuir para a mobilização de conhecimentos sobre o relevo integrados aos componentes físico-naturais e sociais; c) Desenvolver um pensamento geográfico integrador do componente físico-natural relevo entre os processos naturais e atuação social nas escalas meso e micro; d) Avaliar a construção da maquete acerca da mobilização do conhecimento sobre o relevo no ensino de Geografia, tendo como recorte espacial a bacia hidrográfica.

Para o desenvolvimento desse trabalho, optou-se pela pesquisa de cunho qualitativa em educação, uma vez que seu objetivo envolve discussões teóricas e metodológicas a respeito do processo de ensino e aprendizagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar. A pesquisa qualitativa em educação de acordo com Bogdan; Biklen (1994) busca compreender o processo de ensino e aprendizagem em sua totalidade e não simplesmente a dimensão quantitativa, ou seja, o resultado. Essa característica tem despertado o interesse de pesquisadores em educação, como o que aqui se apresenta (LUDKE; ANDRÉ, 2018).

Considera-se que a construção do conhecimento científico desenvolve-se mediante a participação coletiva dos indivíduos. Desse modo, a pesquisa é do tipo participante por envolver pesquisador e escolares. Segundo Demo (1994; 2008), a participação coletiva possibilita avaliar a realidade integrando teoria e prática, já que essa relação permite o crescimento intelectual dos sujeitos. Ressalta-se que o pesquisador não é o professor titular dos escolares e também não atua na instituição de ensino pesquisada. No decorrer da intervenção escolar não houve participação do professor efetivo – sua área de formação é história –, somente do professor de apoio – biólogo – na condução dos escolares. Não houve justificativa em relação a ausência do professor titular em todo processo. A pesquisa não seria importante para ele, enquanto formação continuada? Há de se pensar nas políticas públicas de ensino, pois um professor historiador

ministrando aulas de geografia, não possui os fundamentos teóricos e metodológicos de um professor geógrafo para pensar o ensino de geografia numa perspectiva reflexiva, crítica e emancipadora.

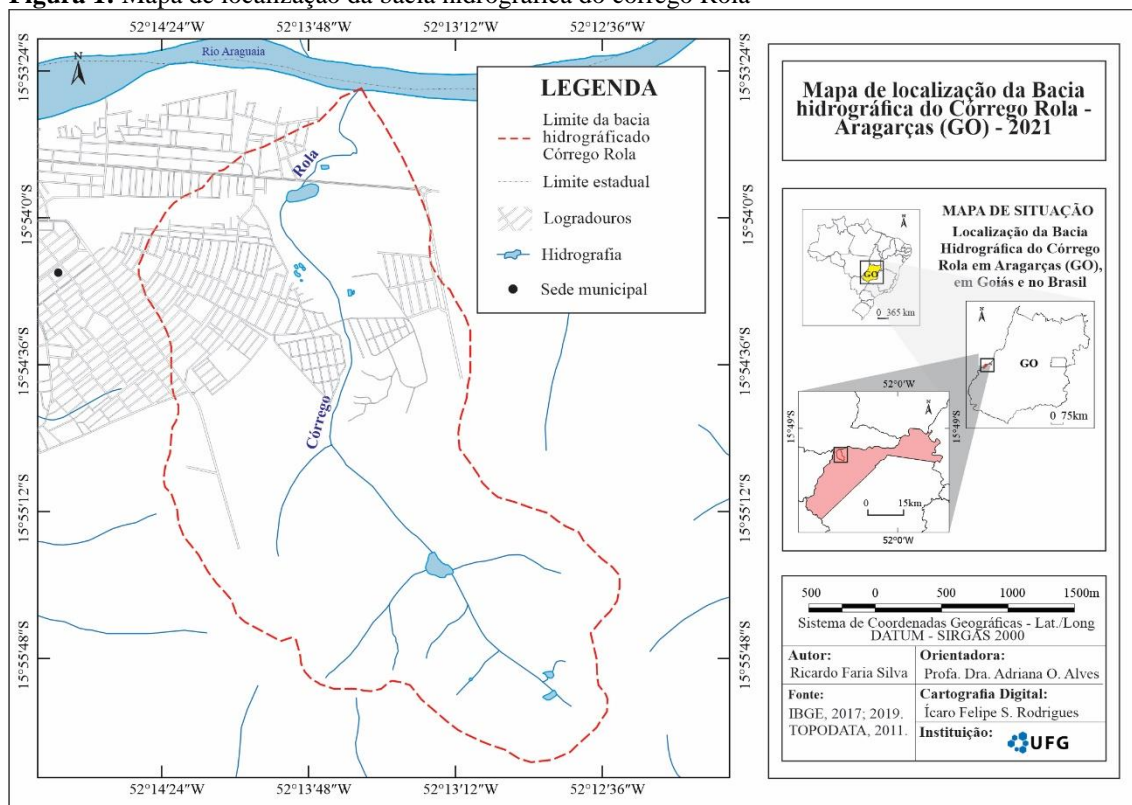
Por se tratar de uma pesquisa qualitativa do tipo participante em educação, utilizou-se da entrevista semiestruturada como técnica para obtenção de dados. A entrevista possibilita maior interação entre pesquisador e entrevistado. Essa relação permite a obtenção imediata e coerente da informação almejada (LUDKE; ANDRÉ, 2018). Para essa finalidade, escolheu-se o questionário iconográfico e o roteiro de entrevista semiestruturada, ambos instrumentos com questões abertas envolvendo a problemática ambiental e social da bacia hidrográfica do córrego Rola. O questionário iconográfico foi utilizado também como instrumento para o desenvolvimento e a avaliação do conhecimento geográfico dos escolares, pois seus questionamentos potencializaram operações mentais que possibilitaram analisar e avaliar os impactos ambientais e sociais nesse recorte espacial.

A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Ensino em Período Integral Pangeia (nome ficcional para não revelar a identidade da escolar), situada no município de Aragarças-GO. A escolha dessa unidade escolar justifica-se em virtude de: ser unidade escolar estadual de Ensino Médio; por estar próxima da bacia hidrográfica em estudo; e, por atender as necessidades da pesquisa.

Participaram desta pesquisa vinte escolares do segundo ano do Ensino Médio. A escolha dessa fase de ensino justifica-se pelo fato de os escolares já possuírem conhecimentos básicos sobre conteúdos cartográficos, dos componentes físico-naturais, bacia hidrográfica e também por ter indicações desses conteúdos no documento curricular para Goiás ampliado. Nas fases de encaminhamento do questionário iconográfico e do roteiro de entrevista semiestruturado não foi possível a participação efetiva de todos os escolares, os motivos estão discorridos no capítulo 3.

A pesquisa tem como recorte espacial a bacia hidrográfica do córrego Rola, situada no município de Aragarças-GO que desagua no rio Araguaia conforme pode-se observar na figura1:

Figura 1: Mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego Rola



Organização: Silva, Ricardo Faria, 2021

Elaboração: Rodrigues, Ícaro F. S., 2021

Sua escolha justifica-se por se tratar de um recorte espacial que se encontra localizado em área que apresenta duas paisagens distintas, uma urbanizada e a outra rural; portanto, adequada para a análise geográfica, tendo em vista a importância da perspectiva de se pensar e “trazer” a bacia hidrográfica no ensino de Geografia. De um modo geral, esse recorte espacial tem sofrido intervenções de agentes de produção do espaço geográfico, ocasionando impactos ambientais e sociais na realidade dos escolares. Logo, é considerado um “terreno fértil” do ponto de vista geográfico para ser problematizado em sala de aula.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, apresentam-se outros procedimentos metodológicos. O primeiro deles, a revisão bibliográfica em livros, artigos científicos, teses e dissertações considerada indispensável nesse estudo, pois evidenciou os sujeitos e objetos investigados, as principais discussões teóricas, as propostas metodológicas/estratégias de ensino, as temáticas envolvidas, as contribuições e lacunas a serem preenchidas. Nesse quesito, as leituras realizadas em teses e dissertações que versam sobre o componente físico-natural relevo na Geografia Escolar foram essenciais para sua construção.

As discussões sobre o ensino de Geografia e formação docente foram pautadas nas reflexões abordadas por Cavalcanti (2010; 2017; 2019); Callai (2010; 2011); Castellar (2010; 2017); Pontuschka; Pagnelli; Cacete (2009). Richter (2017; 2022); Simielli (2015); Simielli

et.al (1992); Francischett (2001); Pitano; Roqué (2015), que constituíram uma das bases teóricas e metodológicas dessa pesquisa direcionada à utilização da cartografia no ensino de Geografia. Para a abordagem do componente físico-natural relevo no ensino de Geografia e na formação docente, utiliza-se pesquisadores como Morais (2011; 2019); Ascensão (2009); Bertolini (2010); Bertolini; Valadão (2009); Cunha (2018); Novais (2018); Fonseca (2019); Ascensão; Valadão (2018); Ferreira (2016); Borges (2018); Pimenta (2015); Jesus (2015). Cavalcanti (2019); Copatti (2020); González (2016); Aragão (2019), que guiaram as discussões teóricas sobre o pensamento geográfico no ensino de Geografia

Também, foram desenvolvidas seis aulas expositivas e dialogadas abordando temáticas, como bacia hidrográfica; componente físico-natural relevo e representações espaciais; elementos cartográficos; conhecendo/investigando a bacia hidrográfica do córrego Rola; encaminhamento e análise do questionário iconográfico e roteiro de entrevista semiestruturada; e construção da maquete. Para construção da maquete da bacia hidrográfica foi necessária a realização de três oficinas pedagógicas (com duração de 3 horas cada) de demonstração e experimentação do tipo de representação de modelo tridimensional. Embora não seja o foco da pesquisa trazer as discussões teóricas sobre oficinas didáticas, considerou-se importante caracterizá-las.

No intuito de alcançar os objetivos propostos, a pesquisa foi estruturada em três capítulos. No primeiro capítulo, denominado “**O componente físico-natural relevo na Geografia Escolar**”, buscou-se realizar um discurso geográfico sobre a importância do conhecimento do componente físico-natural relevo para a formação dos escolares. Esse propósito teve como ponto de partida compreendê-lo em sua totalidade. Para tanto, considerou-se refletir sobre o papel da escala geográfica e cartográfica na pesquisa geográfica, compreendendo-a como uma variável indispensável do ponto de vista geográfico para dar visibilidade às formas de relevo como também analisar espacialidade do fenômeno geográfico. Nesse conjunto, argumentou-se sobre a necessidade de uma abordagem integrada do relevo que de fato mostre a sua interação com outros componentes espaciais.

O segundo Capítulo, intitulado “**Maquete: contribuições teóricas e metodológica para a abordagem do componente físico-natural relevo na bacia hidrográfica**”, teve como tema central a maquete para mobilização de conhecimento geográfico, tendo como recorte espacial a bacia hidrográfica para abordagem do componente físico-natural relevo na escala do lugar dos escolares. Para tanto, enfatizou-se as contribuições teórica e metodológica do campo de conhecimento da cartografia escolar através da maquete da bacia hidrográfica para o desenvolvimento do pensamento geográfico integrador. Por fim, apresentou-se e analisou-se a

bacia hidrográfica do córrego Rola e sua problemática ambiental e social resultantes do uso inadequado dos componentes físico-naturais.

Por fim, o terceiro capítulo, nomeado “**A maquete como proposta didática para abordagem do componente físico-natural relevo na bacia hidrográfica do córrego Rola**”, tem como tema central o percurso metodológico desenvolvido para a construção da maquete da bacia hidrográfica bem como a análise de dados coletados pelos instrumentos questionário iconográfico e roteiro de entrevista. O questionário iconográfico mostra e avalia o conhecimento geográfico dos escolares em relação aos impactos ambientais e sociais desse recorte espacial. Já o roteiro de entrevista avalia o potencial da maquete para mobilizar e internalizar os conhecimentos geográficos dos escolares.

Espera-se que as discussões inerentes ao componente físico-natural relevo e a proposta de uso da maquete no ensino de Geografia ao longo dessa pesquisa contribuam de forma efetiva para a aprendizagem dos conhecimentos geográficos na formação dos escolares. Embora não seja o foco da pesquisa, entende-se que essa proposta metodológica contribua com o exercício da prática docente também.

CAPITULO 1

O COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO NA GEOGRAFIA ESCOLAR

Neste capítulo, buscou-se refletir sobre os conhecimentos geográficos acerca do componente físico-natural relevo por considerá-lo seu conhecimento indispensável para formação geográfica dos escolares no sentido de compreendê-lo em sua totalidade. Inicialmente, discute-se que ao conhecer/analísá-lo em sua totalidade permite-se aos escolares identificarem as áreas de riscos e/ou estáveis para o assentamento humano, entenderem-no como elemento em constante transformação, além de perceber também sua interação com os demais componentes espaciais. Em seguida, as reflexões são direcionadas à escala no ensino de Geografia e de seu significado para a abordagem do componente físico-natural relevo. Por fim, o último item defende a tese da necessidade de uma abordagem integrada do componente físico-natural relevo, considerando sua dimensão meso e microescalar. Nesse propósito, adota-se a bacia hidrográfica na escala geográfica do lugar. Esse tópico é uma amálgama das reflexões anteriores, pois foi preciso, para a defesa dessa tese, mostrar o significado do conhecimento do relevo e do papel da escala para sua abordagem e interação com os demais componentes espaciais, de modo que os escolares começassem a pensar o espaço geográfico pelo viés geográfico.

1.1 A RELEVÂNCIA DO COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO PARA A GEOGRAFIA ESCOLAR

No contexto atual, houve um aumento significativo de pesquisadores geógrafos da área de ensino interessados no campo do conhecimento dos componentes físico-naturais – solo, rocha, relevo, clima, vegetação, hidrografia –, seja no ambiente escolar ou acadêmico, o que tem trazido contribuições importantes para a interpretação do espaço geográfico. Segundo levantamento realizado por Ascensão; Moraes (2021), foram publicados 64 trabalhos, sendo nove teses, além de cinquenta e cinco dissertações abordando essa temática. De acordo com essas pesquisadoras, esse percentual tem sido ampliado entre o período de 2016 a 2019.

Nesse sentido, o Colóquio de pesquisadores em Geografia Física tem ampliado o debate e consolidado ainda mais essa área no contexto da linha de Ensino e Aprendizagem em Geografia (MORAIS; ALVES; ASCENÇÃO, 2018). A primeira edição desse evento ocorreu em 2014 (Belo Horizonte-MG), posteriormente em 2016 (Goiânia-GO), em seguida em 2018 (Pelotas-RS), adiante em 2020 (São Del Rei-MG - remoto), e a quinta edição em 2022 (Sobral-

CE - híbrido). Em relação a esse evento, foram aceitos e publicados 25 trabalhos na sua segunda edição (AFONSO; DIAS, 2018). Já na sua quarta edição, dos cem trabalhos aprovados, trinta e um abordavam os componentes físico-naturais.

Em relação à publicação de trabalhos que discutem especificamente o **componente físico-natural relevo na Geografia Escolar** (grifo nosso), segundo levantamento realizado no banco de dados da plataforma CAPES por esse pesquisador, foram produzidas quatro teses e sete dissertações no período de 2009 a 2020. Nesse conjunto, destacam-se alguns trabalhos como referência para se pensar o relevo na Geografia Escolar: Ascensão (2009); Morais (2011); Bertolini (2010); Pimenta (2015); Ferreira (2016); Jesus (2017); Borges (2018); Novais (2018); Sala (2018); Fonseca (2019).

Todo esse esforço tem possibilitado um encaminhamento didático pedagógico do tanto para o professor como para os escolares pensarem criticamente seus espaços de vivência e de atuação. Sobretudo, para entender como a sociedade tem se relacionado com o componente físico-natural relevo e com os demais componentes físico-naturais do espaço geográfico. Assim, a mediação didática através do trabalho de campo em bacias hidrográficas, em fundos de vales e nas vertentes, as aulas expositivas e dialogadas, o uso do questionário iconográfico e as representações tridimensionais têm possibilitado aos escolares compreenderem a maneira como o homem tem se apropriado dos componentes físico-naturais e os resultados dessa relação.

Na Geografia Escolar, o estudo do componente físico-natural relevo na escala local é fundamental para o escolar compreender de que forma a sociedade apropria-se do espaço geográfico no qual está inserida. Sua compreensão possibilita entender o porquê de determinados espaços serem favoráveis e ou/desfavoráveis ao desenvolvimento de determinadas atividades econômicas, ao assentamento humano, à instalação de vias de transportes e antenas de transmissão de sinal de internet. Em consonância, Fonseca (2019, p.96) ressalta que “o relevo deve ser reconhecido como um elemento fundamental de estudos para a ocupação do espaço, e, por isso mesmo, não pode ser deixado em segundo plano ou fraturado em suas formas, conceitos e processos”.

Compreender o relevo não é simplesmente conhecer e descrever seus padrões de formas – vertentes, vales – é preciso identificá-los e correlacioná-los aos processos atuais e pretéritos que contribuíram para tais modelados (ROSS, 2019). No contexto atual, tem-se observado o uso e ocupação das vertentes nas bacias hidrográficas; seja para moradia, ou produção agrícola, tais ações têm provocado alterações – desmatamentos, processos erosivos –

significativas nessa forma de relevo em um curto período de tempo. Além disso, os cursos d'água e as nascentes são completamente assoreadas.

Entender toda a dinâmica do relevo é de extrema importância tanto para o homem, enquanto sujeito social, quanto para a Geografia. O conhecimento do relevo é relevante para compreender a problemática da expansão urbana, a instalação de núcleos de colonização, a instalação de polos internos, entre outros (ROSS, 2019). Ao convergir com o autor, concorda-se que o entendimento desse conteúdo é indispensável para entender a organização espacial da cidade, sobretudo, quanto à ocupação das áreas de preservação permanentes, ou seja, é um conhecimento que não pode ser negado e nem fragmentado aos escolares. Segundo Casseti (1995), o relevo constitui um dos componentes físico-naturais mais importantes, servindo como suporte para o desenvolvimento das interações naturais e sociais.

De acordo com a classe de declividade do relevo – plano, suave ondulado, ondulado, montanhoso, escarpado – e o tipo de solo, pode-se favorecer ou tornar-se um obstáculo natural, no ambiente rural ou urbano, na construção de pequenas até grandes obras de infraestruturas. Em alguns casos, pode-se elevar ou diminuir o volume de recursos financeiros para construção de obras, por exemplo, aeroportos, rodovias, ferrovias, hidrelétricas, distribuição de água. Sobre esse assunto, Florenzano (2008) comenta:

Dependendo de suas características, o relevo favorece ou dificulta a ocupação dos ambientes terrestres pelo homem. De um lado, ele pode ser um obstáculo (ou barreira) ao uso da terra (rural e urbano) e dificultar, além de encarecer, a construção de grandes obras de engenharia (estradas, aeroportos, hidroelétricas etc.). Por outro lado, o relevo e os rios podem servir de limites (fronteiras) políticos entre municípios, estados e países, e ter um grande valor cênico para a exploração do turismo, e estratégico para fins militares em situações de guerra. (FLORENZANO, 2008, p. 11).

Nas atividades agrícolas, o relevo classificado como suave, favorece a produção intensiva de commodities – sorgo, soja, milho – e também à utilização de máquinas no processo de preparo do solo, plantio, manutenção e colheita. Por outro lado, as formas de relevo com características fortemente onduladas, não favorecem a prática de agricultura intensiva por dificultar a mecanização e também por estarem sujeitos a processos erosivos de acordo com o tipo de solo. Processos erosivos em regiões agrícolas trazem sérios impactos ambientais aos corpos hídricos, tais como a contaminação da água por agrotóxicos e adubos, assoreamentos dos cursos d'água e das veredas.

O conhecimento do relevo está presente no cotidiano das pessoas, mesmo que seja o do senso comum; porém, ele é fundamental para tomada de decisões, sobretudo na escolha de um espaço que favoreça aplicar recursos financeiros para construção de moradia ou, até mesmo,

um pequeno estabelecimento comercial. Sobre esse assunto, Ab’Saber (1982) corrobora sobre a relevância de se conhecer as feições do relevo:

No simples ato de escolher um lote urbano ou suburbano para compra, o interessado procura saber alguma coisa da posição do terreno na topografia. Através de conhecimentos práticos, avalia-se se o terreno oferecido está em uma região alta ou baixa ou, ainda, em encosta suave ou ladeiras íngremes. Dá-se a preferência aos mais largos espigões divisores de água. Foge-se dos terrenos encharcados das várzeas. No caso de um terraço fluvial, reconhecidamente a escapa das inundações, ainda se pode pensar na compra. Terrenos de morros, com grandes blocos de pedras expostas não interessam. Terrenos ribeirinhos sujeitos a solapagem pelos rios ou riachos, durante as cheias, não interessam. (AB’SABER, 1982, p. 10).

De fato, esse conjunto de observações fazem parte do conhecimento empírico do sujeito em muitos casos. Porém, elas são importantes para avaliar as condições topográficas de um determinado espaço geográfico, por exemplo, para aquisição de um terreno ou, até mesmo, para diminuir os gastos financeiros para a construção de um imóvel.

Na Geografia Escolar, a abordagem do componente físico-natural relevo deve ir além das descrições de suas formas e processos. Bertolini; Valadão (2009. p.28) defendem que “o estudo do relevo (deve ser) comprometido não apenas com as denominações dos diferentes modelados da superfície terrestre, mas, também, em reconhecer de que maneira sua influência se manifesta na organização socioespacial”. A ocupação do relevo em áreas urbanizadas ocorre de forma diferenciada de acordo com a classe social; por exemplo, em áreas nobres – onde não há riscos de alagamentos, deslocamentos de massa – de uma cidade, geralmente, são apropriadas por pessoas que possuem um poder econômico elevado. Por outro lado, em locais como topos de morros, encostas, vertentes e vales há predominância de uma população de baixo poder econômico.

Bertolini; Valadão (2009) explicam que o conhecimento do componente físico-natural relevo permite, além de compreender quais locais são mais propícios ao assentamento e ao deslocamento humano, a possibilidade de compreensão, por meio da leitura da paisagem, de que maneira os outros componentes físico-naturais – solo, vegetação, clima e a hidrografia – inter-relacionam-se na modelagem das diferentes formas do relevo e como tais elementos interferem no modo de vida da população. Em áreas próximas às margens de fundos de vale, é comum ocorrer enchentes rapidamente em períodos chuvosos em virtude, por exemplo, da ausência de vegetação nas vertentes, o que possibilita um rápido escoamento superficial e, conseqüentemente, ocorrer processos erosivos como, sulcos, ravinas e voçorocas.

Desse modo, a paisagem constitui uma categoria importante para o ensino de Geografia e para o estudo do relevo, pois “ver uma paisagem qualquer que seja do lugar em que

o aluno mora ou outra, fora de seu espaço de vivência, pode suscitar interrogações que, com o suporte do professor, ajudarão a revelar e mostrar o que existe por trás do que se vê ou do que se ouve” (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2015, p. 174).

Esses apontamentos são importantes, pois questionamentos oriundos dos escolares – porque deixam desmatar um espaço onde há nascentes? Para onde vai a soja produzida em minha cidade? Já que a soja é produzida em minha cidade, por que, por exemplo, o óleo de soja é caro? – podem surgir em regiões agrícolas onde se tem visualizados constantes transformações em diferentes formas do relevo decorrentes das interferências humanas – desmatamento, supressão de nascentes e córregos, barramentos de córregos – com finalidade, por exemplo, para produção de grãos – soja, milho, girassol – entre outros, o que tem provocado mudanças significativas na paisagem desse componente físico-natural na região Centro – Oeste. São esses impactos que muitas vezes não estão visíveis nessas paisagens agrícolas para os escolares. A paisagem é o retrato de uma sociedade; portanto, é através dela que fica visível a maneira como o homem tem-se relacionado com o relevo e com os demais componentes físico-naturais.

As formas do relevo presentes no cerrado da região Centro-Oeste, de certa forma, favorecem o desenvolvimento das atividades do agronegócio por apresentarem extensas feições planas. No entanto, isso só foi possível em virtude dos avanços em pesquisas científicas promovidas pela Embrapa-Cerrados no que diz respeito à análise do solo. Até os fins dos anos de 1960, existia um “[...] paradigma de que os solos antigos, ácidos e pouco férteis, não se prestavam para a criação de gado e nem para agricultura.” (SANO; FERREIRA, 2010, p. 44). Com os investimentos a partir da década de 1970 em tecnologias, tanto pelo setor público como privado, possibilitou-se a análise e a “correção” do solo com experimentos laboratoriais que culminaram no aumento expressivo de produção de *comodities* no momento atual (SANO; FERREIRA, 2010).

Em relação ao paradigma de solo pobre em termos de fertilidade – nutriente e alto teor de ácidos – essa é uma visão do ponto de vista para o desenvolvimento de culturas em alta escala, como a soja e milho, que não são de origem do bioma cerrado; logo, para esse propósito, há a necessidade de fazer a “correção”, acrescentando fertilizantes ao solo. Por outro lado, sabe-se que os solos do cerrado são ricos em fertilidade, tanto é que existe uma variedade de vegetação frutífera, como pequi, murici, mangaba, jatobá que se desenvolvem nesses solos.

Historicamente, tem-se por parte dos grandes produtores de *comodities* dois olhares pelo cerrado: um que o considerando pouco atraente e improdutivo e, outro, (pós década de 1970) com grande potencial para produção de alimentos em virtude dos estudos promovidos

pela Embrapa-Cerrados, pelas condições climáticas e pela topografia do relevo da região Centro-Oeste (SANO; FERREIRA, 2010). Tudo isso tem trazido impactos ambientais e sociais que são revelados na paisagem geográfica em virtude do uso indiscriminado dos componentes físico-naturais.

O relevo e os demais componentes físico-naturais do espaço geográfico constantemente têm sido transformados pelas práticas espaciais que interessam ao homem, ora na construção de edifícios, viadutos, hidrelétricas, instalação de indústrias e fazendas, transposição de cursos d'água (rio São Francisco) para abastecimento humano e/ou para irrigação agrícola, mineração, construção de barragens de rejeitos de minérios. As práticas espaciais compreendem um conjunto de ações infinitas cujo objetivo é organizar o espaço geográfico. No entanto, tais ações têm impactado o relevo como um todo conforme afirma Côrrea (1995):

No longo e infindável processo de organização do espaço, o homem estabeleceu um conjunto de práticas através das quais são criadas, mantidas, desfeitas e refeitas as formas e as interações espaciais. São as práticas espaciais, isto é, um conjunto de ações espacialmente localizadas que impactam diretamente sobre o espaço, alterando-o no todo ou em parte ou preservando-o em suas formas e interações espaciais (CÔRREA, 1995, p. 35)

Realmente, o processo de “organização” espacial tem trazido implicações negativas ao componente físico-natural relevo, em especial no espaço urbana. Em muitos casos, geralmente nas metrópoles, canaliza-se ou aterra-se os fundos de vales com a finalidade de aumentar a dimensão espacial de uma via de circulação de automóveis. Em outros casos, na construção de residências populares, aterraram-se pequenas planícies de inundação ou áreas de nascentes.

Nessa mesma linha de pensamento, Moreira (2017) argumenta que as práticas espaciais surgem mediante as necessidades humanas:

Tudo na vida humana começa e se resolve nas práticas espaciais. Atividade que ocorre no âmbito da relação homem-natureza, no momento e colagem da busca do homem de prover-se de meios de vida em contato com as fontes naturais do meio circundante, [...], [...] a prática espacial é o instrumento de toda edificação. As necessidades da vida são o móvel das práticas espaciais. O mesmo que dizer das práticas espaciais como respostas moventes das necessidades da vida humana. Quando uma comunidade humana entra em contato com o solo agrícola, por exemplo, o móvel é a busca do homem de extrair desse solo o que este lhe oferece de possibilidade de existência (MOREIRA, 2017, p. 27).

Sabe-se que as práticas espaciais como mecanismo de suprir as necessidades de um cidadão comum, por exemplo, na busca de uma moradia às margens de um topo ou de uma encosta íngreme, são diferentes das necessidades de um grande produtor de commodities e/ou

dono de uma mineradora. No primeiro caso, conforme pontua Moreira (2017), essa feição do relevo o “possibilita” fixar uma casa. Já no segundo caso, a prática espacial possibilita acumular capital. No entanto, tais práticas interferem no relevo e nos demais componentes do espaço geográfico de forma diferenciada, pois, no segundo caso, os impactos são mais drásticos em relação a sua abrangência.

Nesse sentido, Carlos (2015, p. 87) afirma que “o processo de produção muda o relevo e interfere nas condições climáticas, muda ou inverte o curso dos rios, transforma as espécies vegetais, interfere no modo de vida do reino animal [...]”. Em outras palavras, o processo produção de commodities, soja e milho interfere na interação entre o componentes físico-naturais. Com avanço do processo de urbanização, o relevo tem sofrido impactos importantes, como a impermeabilização do solo, em especial em regiões metropolitanas, o que tem potencializado a elevação de temperaturas e, conseqüentemente, contribuído para o surgimento do fenômeno das ilhas de calor e alteração na dinâmica das águas pluviais e infiltração.

Callai (2010), em suas reflexões sobre o ensino de Geografia, compreende que, para os escolares e/ou sujeitos entenderem o que acontece na sua vida cotidiana, é necessário que eles consigam enxergar o que acontece no seu dia a dia no lugar em que vivem. Considera que o cotidiano precisa entrar na escola, pois ele tem um papel fundamental para contribuir na análise desse processo e para formação dos escolares. Essa discussão ainda está viva em virtude do cotidiano não ser considerado na prática docente, como expõe:

As coisas que acontecem no cotidiano da vida das pessoas precisam ser entendidas e a escola tem um papel fundamental nesse processo. O mundo da vida precisa entrar na escola, para que ela também seja viva, para que consiga acolher os alunos e dar lhes condições de realizarem sua formação, desenvolverem em senso crítico e ampliarem suas visões de mundo (CALLAI, 2010, p.33).

Corriqueiramente, os escolares, em seu trajeto casa-escola e/ou casa-trabalho, podem visualizar diferentes formas de uso e ocupação do solo, sobretudo em locais onde o relevo apresenta forte declividade. Nos vales, problemas relacionados aos processos erosivos são constantes, principalmente onde há adensamento humano. Na Geografia Escolar, “formar o aluno para que leia o mundo supõe compreender a realidade em que vive, significa levar situações do cotidiano para as aulas, para iniciar a aula a partir do levantamento prévio, tornar a aula investigativa e significativa” (CASTELLAR, 2018, p.47).

Conhecer o relevo do cotidiano possibilita aos escolares compreenderem a organização espacial, a maneira com a qual as pessoas relacionam-se com o solo, os recursos hídricos, as áreas de proteção permanente – matas de galeria e ciliar, fundos de vale, veredas – a saber. Ressalta-se que há outros atores sociais que interferem no uso inadequado do relevo –

aplainamento, soterramento –, como os agentes do agronegócio ou o próprio poder público no planejamento territorial referente ao uso e ocupação do espaço geográfico que muitas vezes são invisíveis para a população de um modo geral. Como sujeito ativo e pensante, os escolares podem propor solução, uma coleta seletiva, por exemplo, para situações que tenham impactado negativamente sua região, como o descarte de lixo doméstico nos cursos hídricos urbano. Cavalcanti (2019) considera relevante o conhecimento do cotidiano para os escolares compreenderem e pensarem o espaço geográfico:

O conhecimento cotidiano ajuda a entender onde estão as coisas, a tomar decisões a respeito disso, a realizar praticas espaciais cidadãs, desde as mais corriqueiras e individuais até as mais estruturantes da sociedade, como a adesão a certos movimentos em defesa de uma política ambiental global, por exemplo (CAVALCANTI, 2019, p. 98).

Ao investigar a abordagem das temáticas físico-naturais na Geografia Escolar, Morais (2011) expõe que, para os escolares sentirem-se motivados e interessados para o aprendizado, é necessário propor caminhos, dentre os quais, um deles trata-se de temas relevantes na contemporaneidade. Compactuando com suas reflexões, a aprendizagem do conteúdo relevo tornar-se-á um tema relevante e atrativo quando os escolares o assimilarem. Dessa forma, terão condições de desenvolver um pensamento crítico sobre a interferência humana e seus impactos sobre as diferentes feições do relevo, sobretudo, em áreas de preservação permanentes (APPs), veredas, fundos de vales, nascentes, topos de morros e vertentes com inclinação elevada.

No Novo Código Florestal, as áreas de preservação permanentes (APPs) em zonas rurais e urbanas são definidas no art. 4º I como,

[...] as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura (Lei 12.651, de 2012, p. 5).

Retornando a Morais (2011), entende-se que os impactos ambientais nos fundos de vale compreendem um tema interessante para o estudo do componente físico-natural relevo, pois é uma feição do relevo que tem sofrido alterações significativas em virtude do processo de urbanização. Descartes de esgoto e lixo doméstico, contaminação d'água, remoção da mata de galeria ou ciliar, canalização dos cursos d'água, áreas inundação e impermeabilização do solo são problemas visíveis no cotidiano dos escolares. Pimenta (2015) também considera esse recorte espacial para estudar os riscos ambientais ao longo do córrego Botafogo em Goiânia-GO:

Esse recorte espacial se deve ao grande potencial de riscos ambientais, tais como deslizamento de terras e áreas de inundação, compondo, desse modo, uma análise integrada do conteúdo relevo. Os riscos ambientais, neste caso, vêm sendo verificados quando estes são submetidos a processos de intensa urbanização nos fundos de vale (PIMENTA, 2015, p. 9).

Outra temática interessante, que pode despertar o interesse dos escolares pela leitura do componente físico-natural relevo, trata de refletir sobre quem são as pessoas e as variáveis que as fazem ocupar feições geomorfológicas instáveis desse componente, sujeitas aos alagamentos e inundações – planícies de inundação ou fundo de vales – e desmoronamentos – vertentes, topos de morros. Assim, os escolares poderão refletir que essa problemática está relacionada à distribuição desigual de renda, ausência ou ineficiência de programas de moradias para pessoas de baixa renda ou até mesmo a falta de planejamento do poder público na organização do espaço urbano. Ascenção (2009) destaca a relevância do desenvolvimento desse conhecimento na Geografia Escolar por possibilitar os escolares a lutarem pelo direito à moradia em locais mais adequado, como se observa:

O trabalho com o relevo e suas dinâmicas na escola pode vir a favorecer ações cotidianas e necessárias à sobrevivência dos sujeitos. A atividade básica de alocação de moradias está, diretamente, associada ao conhecimento do relevo. Não se quer afirmar com isso que a ocupação de áreas com elevados riscos de desmoronamento, inundações, entre outros problemas, pelas populações, possa ser explicada – ou justificada – pelo desconhecimento das características do relevo e suas dinâmicas, nesses locais. Sabe-se que tais situações estão, em muitos casos, associadas às questões de ordem socioeconômicas. Todavia, pode-se inferir que a apreensão desse conhecimento venha contribuir para a mobilização, de modo que esses grupos possam reivindicar locais adequados para o estabelecimento de moradias e ou, de maiores cuidados quando da ocupação de áreas de instabilidade (ASCENÇÃO, 2009, p. 51).

Compreender o componente físico-natural relevo na Geografia Escolar, considerando o cotidiano dos escolares, permite-os entender os processos que têm contribuído no desenvolvimento das microformas de relevo – sulcos, ravinas e voçorocas – e, também, a entenderem a duração temporal dos processos físicos – erosões – os quais têm contribuído para o surgimento dessas feições. É uma possibilidade que irá contribuir, posteriormente, para entender os processos e tempo de atuação, por exemplo, das tectônicas de placas na origem das grandes feições do relevo, planaltos, depressões e planícies.

Por outro lado, “Conhecer superficialmente os processos físico-naturais do espaço geográfico pode contribuir para o comportamento inadequado da população no que se refere à ocupação” (AFONSO, 2015, p. 88) e uso dos componentes físicos-naturais do espaço geográfico. Como resultado, tem-se problemas, como contaminação do solo, poluição das nascentes, decorrentes de descartes de resíduos sólidos e esgoto doméstico e/ou atividades industriais. Desse modo, quando o docente tem como referência estudar o relevo que está

presente no cotidiano dos escolares, possibilita-os tomar decisões que contribuem com a qualidade de vida da sociedade, como assevera Novais (2018):

O estudo do relevo pode favorecer a compreensão das características locais, e a partir disso, contribuir para que os discentes possam entender que a dinâmica inerente a esse componente físico-natural faz parte do cotidiano deles, e com isso, seja possível pensar em ações e práticas ambientais que almejam a melhoria da qualidade de vida das pessoas envolvidas nesse contexto, que sejam adequadas a realidade em que estão inseridos (NOVAIS, 2018, p. 65).

Nessa perspectiva, Castellar (2007, p. 49) adverte que “[...] ensinar Geografia é mais do que passar informações ou dar conteúdos desconectados, é articular o conhecimento geográfico na dimensão do físico e do humano, superando as dicotomias”. No espaço de vivência do escolar, considerando o relevo enquanto conteúdo escolar, o professor pode realizar um trabalho investigativo, buscando conhecer o tipo de rochas, solo, vegetação, as características dos cursos d’água e as feições predominantes do relevo. Também pode associar os aspectos naturais às atividades econômicas. Nessa mesma linha de raciocínio, Cavalcanti (2013, p. 11) explica que “o conhecimento geográfico é, pois, indispensável à formação de indivíduos participantes da vida social à medida que propicia o entendimento do espaço geográfico e do papel desse espaço nas práticas sociais”.

A construção do conhecimento geográfico, tendo como base o vivido, pode contribuir para os escolares entenderem o objetivo e o significado de um determinado conteúdo geográfico em sua formação, como argumenta Ferreira (2016):

O vivido contribui para que o aluno compreenda o objetivo de determinado conhecimento – saber a sua utilidade – uma vez que no espaço vivido, o conhecimento escolar pode ser percebido de forma mais clara. Mais do que isso, o estudo a partir do vivido pode contribuir para a formação cidadã dos sujeitos, quando ele consegue atuar no seu espaço a partir do que foi apreendido (FERREIRA, 2016, p. 38).

O componente físico-natural relevo – suas feições e processos – possivelmente será um conteúdo compreendido com mais clareza quando o escolar conseguir percebê-lo no seu vivido. Assim, “[...] os conteúdos geográficos devem ser pensados como mediações que serão utilizadas de acordo com sua utilidade e significado para os alunos, de forma que eles possam perceber a relação desses conteúdos com a vida cotidiana [...]” (BENTO, 2014, p. 150). O relevo está presente na vida das pessoas, através da ocupação da vertente, do fundo de vale, da planície de inundação, ou até servindo como obstáculo físico aos cadeirantes, pessoas com limitação de locomoção, porém muitas vezes não é “visualizado”. Para que esse componente faça parte do

cotidiano dos escolares, considera-se necessário referenciá-lo na Geografia Escolar, porém na escala local do vivido onde estão inseridos.

Nas práticas docentes, pouco tem-se utilizado o relevo do cotidiano dos escolares, próximo à escola, nas aulas de Geografia como estratégia de ensino e aprendizagem para construção do conhecimento geográfico. Essa problemática tem sido diagnosticada nas pesquisas desenvolvidas por Ascensão (2009); Bertolini (2010); Moraes (2011); Pimenta (2015); Borges (2018); Novais (2018); Fonseca (2019). Isso evidencia que, ainda, o docente limita-se a uma abordagem macro do relevo que comumente encontra-se nos livros didáticos, o que aponta para a não superação dessas limitações. Sobre essa discussão, Fonseca (2019) faz o seguinte comentário:

Percebemos, também, que há um potencial geográfico subutilizado, principalmente quando se observa o que uma determinada porção da superfície terrestre, que está ali bem próxima, muitas vezes na cidade, ou em seu entorno, pode propiciar para o ensino de Geografia e sua real utilização dentro de uma prática pedagógica. É salutar lembrar que em muitos casos, inclusive, alguns fatores sociais, históricos e/ou econômicos estão intimamente atrelados a um forte aspecto físico que poderia ser uma importante fonte de conhecimentos e uma possibilidade de se fazer a leitura de mundo dentro de uma realidade mais tangível (FONSECA, 2019, p. 18).

Na prática docente, muitas vezes, não se consideram as microformas de relevo como integrantes do espaço geográfico próximo à realidade dos escolares nas aulas de Geografia. Isso impossibilita que os escolares conheçam a origem dessas feições, bem como a dimensão temporal para seu surgimento. Portanto, essa conduta implica também na compreensão das grandes feições geomorfológicas. Essas reflexões têm sido constantes em pesquisas que versam sobre esse componente. De acordo com Novais (2018), essa problemática está associada às dificuldades em trabalhar com esse conteúdo:

De um modo geral, notamos que os docentes têm enfrentado dificuldades para ensinar sobre o relevo, [...] na Educação Básica. [...] as dificuldades têm se apresentado, sobretudo, no momento em que se busca aproximar a abordagem desse conteúdo do cotidiano dos alunos, em que se procura sair de uma escala de análise mais abrangente do relevo para uma escala mais restrita espacial e temporalmente (NOVAIS, 2018, p. 163).

Pressupõe-se que a falta de referência ao relevo na escala micro na Geografia Escolar está relacionada ao tratamento desse conteúdo na formação docente inicial, pois, em alguns casos, prioriza-se, por exemplo, estudar o relevo numa escala distante do acadêmico, como destaca Fonseca (2019):

É necessário, aqui, fazermos uma constatação. Percebemos, na Geografia Acadêmica desenvolvida no estado de Mato Grosso, uma situação de uso de seu quadro físico para trabalhos de campo, buscando estudar o relevo numa visão muito mais centrada

nas macroformas (planaltos, planícies e depressões) do que nas formas menores (colinas, vertentes, ravinas) (FONSECA, 2019, p. 20).

Pode-se afirmar talvez que esse seja um dos fatores que tem possibilitado, em alguns casos, os docentes na Geografia Escolar a apresentarem dificuldades em “trazer” para sala de aula reflexões sobre o relevo na escala local dos escolares. Isso fica evidente quando o docente não consegue deslocar entre as diferentes unidades do relevo, do macro ao micro. A isso também está relacionada a noção do conceito de escala. Nessa mesma linha de raciocínio, Novais (2018, p. 163) afirma que “a compreensão da escala tem-se estabelecido como uma das principais dificuldades no ensino do conteúdo relevo conforme apuramos em entrevistas com professores de Geografia, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior”.

O conteúdo escala, no sentido cartográfico, geralmente traz em si um certo temor por tratar-se de um conhecimento que exige operações matemáticas elementares na Geografia Acadêmica. Por outro lado, normalmente há aquela dúvida quando uma escala é grande, ela destaca um espaço mais amplo? Uma escala pequena representa um espaço menor? Por outro lado, nos cursos de formação inicial de geógrafos de modo geral, prioriza-se a escala cartográfica e pouca ênfase é dada à escala geográfica. Acredita-se que, a partir do momento em que o docente dê sentido ao uso da escala geográfica no âmbito da Geografia Acadêmica, poderá contribuir-se com o ensino de Geografia. Nesse sentido, o próximo item faz reflexão a respeito do significado e da acepção da escala na pesquisa geográfica.

1.2 A IMPORTÂNCIA DA ESCALA NO ENSINO DE RELEVO, UMA DISCUSSÃO NECESSÁRIA

Na ciência geográfica, há discussões que, quanto a sua natureza, o método, o seu objeto de estudo, as categorias de análises, a metodologia de ensino, os recursos e materiais didáticos, as práticas docentes, as técnicas de coletas de dados, não devem ser evitadas. Essas discussões, no corpo da Geografia, são importantes para demonstrar que ela é uma ciência aberta, viva, dinâmica e plural conforme argumenta Gomes (2009):

Queremos sim, demonstrar que há discussões no corpo da geografia que não devem ser evitadas, sobre sua natureza, seus métodos e suas finalidades, que elas podem ser organizadas em torno de algumas grandes questões, que esses debates fazem parte do percurso de uma ciência moderna. [...] elas são o testemunho e os elementos pelos quais a geografia pode ser reconhecida como uma ciência, viva e dinâmica, aberta e plural (GOMES, 2009, p. 15).

No meio da comunidade dos geógrafos brasileiros, tem-se observado frequentemente reflexões em publicações científicas (teses, dissertações e artigos), por parte de estudiosos da área dos componentes espaciais, sobre a relevância da escala para a abordagem do componente físico-natural relevo, seja no ambiente acadêmico ou escolar. (ASCENÇÃO, 2009; FONSECA, 2019; 2018; SALA, 2018; MORAIS, 2019). A escala geográfica constitui-se como uma categoria significativa na pesquisa geográfica por possibilitar identificar, descrever e analisar diferentes feições do relevo, seus processos e a espacialidade do fenômeno.

Essas reflexões decorrem, em especial, da constatação em livros didáticos e nas práticas docentes de um predomínio da abordagem do componente físico-natural relevo numa escala macro, em que se priorizam as unidades de classificação do relevo, os planaltos, depressões e planícies feições geomorfológicas, as quais não são visíveis em sua totalidade na realidade dos escolares, isto é, na escala local, a do imediato. Verifica-se, de modo geral, que os docentes na Geografia Escolar apresentam dificuldades em abordar esse conteúdo em uma escala local onde se visualiza as meso e microformas do relevo. Nos livros didáticos, prioriza-se a escala cartográfica e pouco referencia-se à escala geográfica na abordagem desse componente físico-natural.

Fonseca (2019) argumenta sobre a necessidade de se dar espaço à escala geográfica da mesma forma em que se valoriza a escala cartográfica nos livros didáticos:

Em busca de uma forma para colaborar em dirimir a lacuna que também reconhecemos, partimos do pressuposto que seja preciso, inicialmente, dar à escala geográfica, nos livros didáticos, o mesmo espaço reservado à escala cartográfica. Cremos que essa reserva de valores distintos precisa ser superada, e somente será a partir do momento que os livros didáticos contemplarem referenciais teóricos que incorporem as escalas, tragam seus tipos, suas características, diferenças, especificidades, enfim, promovam uma discussão bem mais ampla do que ocorreu até o momento nas salas de aula, Brasil afora (FONSECA, 2019, p. 100).

Segundo Fonseca (2019, p. 100), “a escala geográfica também precisa ser conhecida e exercitada nos bancos escolares”. Diante dessa exposição, surgem alguns questionamentos. O que levam os docentes a pouco utilizarem a escala geográfica na abordagem do relevo? É porque não possuem clareza em distinguir escala geográfica de cartográfica? Ou pode ser uma lacuna a ser preenchida nos cursos de formação inicial em que se prioriza a escala cartográfica nas disciplinas de cartografias?

Na abordagem dos componentes físico-naturais no ensino de Geografia, é importante que o docente tenha clareza na distinção entre as escalas geográfica e cartográfica (MORAIS; ASCENÇÃO, 2021). No estudo do componente físico-natural relevo, a escala geográfica possibilita visualizar as microformas de relevo – sulcos, ravinas e voçorocas – decorrentes de

processos erosivos provocados pela remoção da vegetação e pisoteio de gado em vertentes, a saber. Já a escala cartográfica permite a localização e ampliação ou redução desses processos, atuando nessa feição geomorfológica em mapas temáticos.

Castro (2010, p. 118) é considerada uma das referências nessas discussões a respeito da relevância da escala na pesquisa geográfica. Ressalta que a escala geográfica pode ser entendida como “diferentes modos de percepção e de concepção do real” e a cartográfica como a “medida de proporção da representação gráfica do território”.

Marques; Gallo (2009,) corroboram com essa discussão e afirmam que:

Enquanto a escala cartográfica se preocupa com o número de vezes que o mundo real ou parte dele foi reduzido para ser representado em um mapa, tendo em vista a utilização de uma simbologia mais adequada para a apresentação do tema, a escala geográfica se preocupa com a área de abrangência que se deve trabalhar para estudar coerentemente determinado fenômeno (MARQUES; GALLO 2009, p. 55).

Na Geografia, escala deve ser compreendida, de acordo com Bertolini; Carvalho, (2010, p. 60) “para além desta perspectiva matemática-proporcional de uma redução para representação, existe também um sentido geográfico da noção de escala, que se refere à abrangência de um fenômeno.” Em outras palavras, a escala no sentido geográfico, possibilita o pesquisador mostrar e analisar a ocorrência de impactos ambientais do seu interesse numa escala local a partir da dinâmica manifestada na natureza.

Analisando as citações, a escala geográfica pode ser compreendida entre outras palavras, como uma dimensão qualitativa de abrangência do fenômeno e/ou do objeto no espaço geográfico, podendo ser local, regional, nacional ou global. Já a cartográfica, como uma relação matemática entre a distância real e aquela encontrada nos mapas, cartas topográficas. Assim, o sentido da escala vai além da perspectiva matemática, ou seja, possui um sentido geográfico.

Morais; Ascensão (2021) enfatizam que essa distinção é importante para a abordagem dos componentes físico-naturais, pois é por meio dela que se compreende a finalidade e o sentido dos componentes nas interpretações geográficas e, também, a noção do espaço vivido e das macroformas ao fazerem a seguinte afirmação:

Um primeiro entrave está na distinção entre a escala cartográfica e geográfica. No tocante aos componentes físico-naturais, tal distinção é essencial, sobretudo para que compreendamos a finalidade e o sentido desses componentes nas interpretações geográficas. Ao trabalharmos com a escala, é possível alcançar a noção do vivido imediato como também das macroformas e assim realizar a interação entre diferentes escalaridades (MORAIS; ASCENÇÃO, 2021 n.p.)

As ponderações mencionadas por Moraes; Ascensão (2021) são fundamentais para o estudo dos componentes físico-naturais nessa pesquisa, o relevo, pois é através da escala, no

sentido geográfico, que as diferentes feições desse componente e seus processos podem tornar-se um conteúdo concreto ou abstrato para os escolares. Assim, o estudo do relevo na escala local é uma oportunidade para o docente demonstrar e construir conhecimentos geográficos mediante a análise de suas meso e microformas que são visíveis no cotidiano dos escolares.

Também é possível trabalhar a noção de tempo curto e longo com uma variável importante para o entendimento da atuação de um processo geomorfológico na origem das feições geomorfológica do relevo. Nesse caso, considerando as feições geomorfológicas – sulcos, ravinas e voçorocas – sua origem pode ser explicada e compreendida a partir do concreto, por se tratar de feições que podem ter origem em um curto período de tempo – um dia, mês, ou ano – a depender do fenômeno atuante. Ferreira (2016) explica que a compreensão desses processos na escala local – do vivido do aluno – possibilita-o entender que eles atuam nas grandes feições geomorfológicas:

O entendimento desses processos pode ser favorecido pela abordagem do relevo a partir da escala do vivido, para, posteriormente, o sujeito compreender que numa escala regional, ou continental, esses processos também ocorrem e são a partir deles que podemos definir os planaltos, planícies e depressões, por exemplo (FERREIRA, 2016, p. 31).

Nesse sentido, Bertolini (2010) salienta que a abordagem macroescalar do relevo é muito abstrata, o que torna difícil a sua compreensão por estar distante da realidade do escolar. Dessa maneira, propõe a abordagem desse conteúdo a partir das meso e microescalas, por se tratar de formas de relevo que estão próximas ao cotidiano dos escolares ao fazer a seguinte afirmação:

[...] a abordagem macroescalar do relevo é em grande medida muito mais abstrata que a meso ou microescalar, aquelas que destacam as formas do relevo que podemos perceber no dia-a-dia (vertentes, morros, colinas, ravinas, cicatrizes de erosão, vales). [...]. As dificuldades advindas daí não são poucas já que se exige um alto grau de abstração nessa compreensão macroescalar”. (BERTOLINI, 2010, p. 6).

Analisando os argumentos mencionados pelo autor, verifica-se a importância da escala geográfica para abordagem desse conteúdo. Essas formas de relevo – morros, vertentes, vales - são as mais impactadas pela ação humana (expansão urbana, atividades industriais, agrícolas) e visíveis pelos escolares por estarem presentes no seu cotidiano, ou seja, tornam-se um conteúdo concreto para compreensão de diversos fenômenos geográficos, como o desmatamento e outros impactos ambientais.

Por isso, na abordagem escalar do relevo, conforme menciona Bertolini; Carvalho (2010, p.61), é importante “[...] mostrar aos alunos como as formas mudam com a mudança da

escala de representação. Isto implica a visualização das formas sob arranjos espaciais diferentes daqueles vistos no dia-a-dia”. Isto é, numa abordagem macro do relevo – planaltos, depressões e planícies – não seria possível visualizar as vertentes, vales, sulcos, ravinas correspondentes às escalas meso e micro que são visíveis na escala local.

Ascensão; Valadão (2016) ressaltam a necessidade da abordagem do relevo e de suas dinâmicas a partir da escala do vivido do escolar, pois possibilita a visualização de processos naturais e humanos que interferem na modelagem das diferentes formas do relevo, a interação entre os componentes físico-naturais e para a compreensão de uma determinada espacialidade ao argumentar:

[...] propõe-se aqui uma possibilidade para a abordagem do relevo e suas dinâmicas que parte do vivido, daquilo que é continuamente experienciado pelos educandos. Tomar essa escala como ponto de partida, é necessário esclarecer, não significa negar o trânsito entre escalas, tão caro à Geografia Escolar. Entende-se, pois, o vivido como uma base que permita a visualização de processos do relevo, da interação desses com outros componentes espaciais e seu entendimento como um dos elementos explicativos de uma dada espacialidade. A vertente diz respeito a uma forma de relevo prontamente visível na e pela paisagem. A partir dela os educandos podem reconhecer processos físicos relacionados à evolução do relevo, potencializados ou não pela ocupação humana. (ASCENÇÃO; VALADÃO, 2016, p.203).

Na Geografia Escolar, o docente pode utilizar-se da vertente por se tratar de uma forma visível do relevo comum do cotidiano dos alunos, porém não referenciada em sala de aula, para estudar o relevo local, mostrando os sulcos, ravinas e voçorocas, além dos processos de origem antrópica que têm contribuído para o desenvolvimento dessas feições na vertente. Novais (2018) propõe estudar o relevo na Geografia Escolar por meio das microformas:

É preciso que o ensino do relevo na Geografia Escolar tome novos contornos, que a abordagem deste conteúdo ocorra numa escala que considere também a dinâmica atual do relevo que se processa nas microformas do relevo, buscando evidenciar diferentes processos e apropriações que a sociedade faz do relevo, entendendo que isso traz implicações na dinâmica dos processos (NOVAIS, 2018, p. 161).

São formas de relevo – sulcos, ravinas, voçorocas – que podem ser vistas nas mesoformas – topos, vertentes, planícies de inundação, vales na escala local – daquilo que é vivido pelo escolar. Segundo Novais (2018, p. 7), “a defesa por essa escala de abordagem do relevo se deu por considerarmos que ela pode favorecer a compreensão desse componente físico-natural como um constituinte ativo do espaço geográfico”.

Dessa forma, a escala no sentido geográfico, possui os níveis local, regional, nacional e o mundial. Esses níveis escalares na Geografia – não necessariamente nessa ordem escalar -

é que permitem analisar um espaço e/ou fenômeno geográfico, pois a leitura desses elementos exige uma análise complexa do mundo, como pontua Callai (2013):

Os níveis de escala são o local, o regional, o nacional e o mundial, e é com esses níveis que vamos operar na análise do espaço, porém com o cuidado de perceber que não são lineares nem seguem uma sequência do menor para o maior ou do mais perto para o mais distante. A complexidade do mundo exige um olhar complexo, isto é, não são respostas simples que podem encaminhar a compreensão de qualquer realidade, seja ela um recorte espacial, seja um fenômeno localizado em qualquer espaço (CALLAI, 2013, p.147).

No ensino de Geografia Escolar, a interpretação do componente físico-natural relevo deve começar mediante a realidade do escolar. Contudo, seu entendimento como um todo deve ultrapassar o nível local, ou seja, é necessário que haja uma visão multiescalar a depender do fenômeno estudado. Para entender desastres ambientais e sociais decorrentes da ação humana, como o rompimento de barragem de rejeitos de minérios, a exemplo de Brumadinho, é necessária uma abordagem que transite inicialmente na escala local e, posteriormente, numa escala mais ampla, podendo seus efeitos alcançar os níveis regional e nacional.

Em Brumadinho, os impactos sociais, ambientais, econômicos na vida são visíveis (imediatos) na escala local. Por se tratar de um fenômeno que atingiu diversos cursos d'água e cidades, seus efeitos também serão verificados em escala regional. Em acordo com Cavalcanti, (2010, p.6) sobre o ensino de geografia, “busca-se entender os fenômenos na relação parte/todo, concebendo a totalidade dinâmica, no jogo de escalas”. Em outras palavras, é necessário que o docente realize um raciocínio escalar para compreender os fenômenos em sua totalidade, de modo que não se fique restrito à escala local.

Sobre a abrangência e a compreensão do fenômeno para além da escala local, Ascensão; Valadão (2011) corroboram afirmando:

Sob essa ótica, no ensino de Geografia, pode-se favorecer aos alunos a percepção de que um fenômeno de ocorrência, aparentemente local, relaciona-se com outros espaços e, em virtude desse relacionamento, sua abrangência vai além do cotidiano imediato. Local, global, regional, muitas das vezes, aparecem em interação ou em paralelo, quando se interpreta a espacialidade de um fenômeno (ASCENÇÃO; VALADÃO, 2011, p.157).

Esses apontamentos são importantes, pois a ocorrência de seca extrema em outros países – escala mundial – pode elevar os preços na comercialização de carnes, derivados de soja, arroz, feijão na escala local, ou seja, onde esses alimentos são produzidos. Assim, a escala constitui uma categoria indispensável para a compreensão da dimensão espacialidade de um fenômeno conforme expõem Ascensão; Valadão (2011):

A escala é um referencial imprescindível à interpretação da dispersão espacial de um fenômeno. Tomada como indicador da abrangência daquilo cuja espacialização se pretende interpretar, a escala favorece a compreensão das relações de simultaneidade dos fenômenos e entre fenômenos com base na possibilidade que abre para o entendimento de possíveis paralelismos escalares: um fenômeno de mesma origem pode, ao mesmo tempo, ser local, regional, global (ASCENÇÃO; VALADÃO, 2011, p.157).

Nessa concepção, os movimentos migratórios, para ilustrar, podem ser locais, regionais, nacionais e globais. Suas causas podem ser de origem econômica, política, por causa de uma guerra civil ou crise sanitária. Em alguns casos, esses fenômenos podem impactar somente na escala local e outros podem atingir uma escala global, como no caso da pandemia de Covid-19 e/ou a guerra civil no Afeganistão. Dessa forma, é importante mostrar aos escolares que a ocorrência de um fenômeno em escala mundial pode interferir no seu espaço de vivência. Nessa linha de pensamento, Callai (2010) faz a seguinte afirmação:

Um fato ocorrido num lugar pode ter recebido interferência de ações de outros lugares e pode influir por sua vez em inúmeros outros lugares. Cada ação, portanto, só se explica a partir da sua contextualização no mundo e na relação que se estabelece com o local, e considerando inclusive as demais dimensões da escala de análise regional e nacional (CALLAI, 2010, p. 34).

A crise hídrica em países produtores de semicondutores interfere em toda cadeia produtiva de automóveis, computadores, smartphones, numa escala global. O entendimento desse fenômeno não fica restrito aos espaços consumidores, mas, sim, na origem de sua ocorrência, como na China. Portanto, a elevação de preços de um computador no Brasil está associada a crise hídrica que interferiu na produção desse objeto técnico.

Callai (2010) ilustra a relevância do trânsito escalar no ensino de Geografia:

A interligação das escalas de análise na abordagem geográfica permite tornar as informações significativas para a vida do aluno. Aprender os conteúdos e compreender como o mundo se constitui, passam a ser pontos importantes no ensino de Geografia. Não se busca simplesmente encher a cabeça do aluno com dados e informações, mas sim estabelecer as bases para que ele construa os instrumentos que o tornem capaz de ser sujeito de sua vida (CALLAI, 2010, p. 35).

Para entender determinados fenômenos geográficos, como o movimento migratório em direção à Europa, é importante que essa leitura não fique somente no país dispersor desse fenômeno, já que é necessário entendê-lo como um todo. Essa investigação inicia-se na escala de origem – local – compreendendo as variáveis que o tem impulsionado e, posteriormente, passa-se para uma escala global, investigando os impactos sociais, ambientais, econômicos desse movimento no país receptor.

Na pesquisa geográfica, alterar a escala geográfica de análise do fenômeno, conforme escreve Castro (2014, p. 92), “[...] implica transformações qualitativas não hierárquicas do fenômeno observado que precisam ser explicitadas. Nunca é demais realçar que considerar a escala na geografia é basicamente pensar em recortes significativos para a análise dos fenômenos”. No caso do relevo, a alteração da escala impossibilita a compreensão de determinados impactos ambientais, tais como a contaminação dos cursos d’água e do solo provocados por desastres (Brumadinho - MG) como um todo. Caso o estudo dos impactos ambientais ficasse restrito à escala local seu entendimento ficaria incompleto.

O conhecimento e a compreensão das escalas constituem um processo necessário para o entendimento da espacialidade de um fenômeno no contexto escolar, como alerta Fonseca (2019):

Entendemos que a noção de espacialidade se tornará mais clara para o aluno, a partir do momento que o mesmo conseguir se observar dentro dela, e isso só será possível ao dar conta de construir um raciocínio geográfico, que, necessariamente, passa pelo conhecimento das escalas (FONSECA, 2019, p.98).

Na interpretação geográfica, a escolha da escala corresponde uma etapa importante, pois é a partir dela que os aspectos dos fenômenos terão visibilidade, ou seja, a escala permite mostrar o que se deseja investigar, o que é relevante para pesquisa. Assim, caso a escala não seja considerada “adequada” ou “correta”, ela pode interferir nos resultados da análise do fenômeno estudado, como escreve Cavalcanti, (2019):

Por esse motivo, a escolha de uma escala é uma etapa importante na análise geográfica, pois é a escala “correta” ou “adequada” que dará visibilidade a determinados aspectos do fenômeno. Assim, é possível perceber que as escalas escolhidas para a análise dos fenômenos podem alterar seus resultados, pois algo que se vê em uma escala local, por exemplo, não é visível em outras escalas (CAVALCANTI, 2019, págs. 106 e 109).

No ensino de Geografia, considera-se relevante a utilização da escala local no sentido geográfico para a abordagem do componente físico-natural relevo por possibilitar mostrar as feições geomorfológicas do relevo do seu cotidiano; as origens de seus processos e o uso e ocupação do solo; a interação social, cultural, econômica e política. No estudo do relevo, a adoção da bacia hidrográfica como recorte espacial de análise geográfica permite ao escolar visualizar as meso e microformas do relevo, bem como seus processos, os impactos ambientais, os diferentes usos do solo, dos recursos hídricos. Caso o docente aborde o relevo numa escala regional, esse conteúdo seria abstrato por estar distante de sua realidade.

Estudar o componente físico-natural relevo no contexto das bacias hidrográficas na paisagem urbana possibilita uma visão integradora dos componentes físico-naturais e sociais,

pois permite mobilizar conhecimentos sobre os componentes espaciais relevo, água, solo, vegetação e impactos ambientais. Além disso, possibilita visualizar suas formas na mesoescala (vertentes, fundos de vale, topos, planícies de inundação) e na microescala (sulcos, ravinas, voçorocas), além dos principais usos e impactos ambientais nessas feições. Essa relação permite tornar esse conteúdo mais concreto e significativo para o escolar por estarem presentes no seu cotidiano (BORGES; ALVES, 2020).

Os topos, vertentes, fundo de vale, ravinas, sulcos e voçorocas são formas de relevo que estão presentes na bacia hidrográfica e associadas a sua dinâmica de funcionamento próprio; portanto, podem ser estudadas a partir da escala local – do vivido – do escolar. A escala nesse nível tem um papel relevante à construção do conhecimento geográfico. Caso fosse adotado outro nível escalar, regional ou nacional, possivelmente a interpretação da ocorrência de um fenômeno geográfico, como os processos erosivos em vertentes e assoreamentos decorrentes de uma situação geográfica – uso e ocupação de vertentes – poderiam ser comprometidos. Assim, a escala do vivido permite aos escolares enxergarem quais são os fatores de ordem social e econômica que provocam tais processos.

Na Geografia Escolar, tem-se exigido dos docentes trabalhar com o componente físico-natural relevo o mais próximo possível de sua realidade, de modo que desenvolvam situações de ensino-aprendizagem que envolvam o escolar no sentido de compreender o espaço geográfico ao qual está inserido. Nesse sentido, Morais (2011) propõe a planície de inundação, a vertente e o fundo de vale como formas de relevos que estão mais próximas da realidade dos escolares.

Corroborando com Morais (idem), Ascensão (2009) considera relevante o estudo do relevo a partir da vertente por ser uma forma visível da paisagem, “sob esse aspecto, o estudo deste conteúdo pode ganhar significado social efetivo e, talvez, favorecer a compreensão e ampliação dos conhecimentos geográficos como “lentes” que possibilitam a leitura do real”. Em consonância com esses apontamentos, Fonseca (2019, p. 119) argumenta que “[...] é fundamental lembrar que a escala do vivido não pode de maneira alguma ser desprezada. Ela traz consigo significados traduzidos no conhecimento dos alunos acerca dos lugares que habitam, que transitam e que cotidianamente influenciam suas vidas”.

Fonseca (2019), em suas reflexões, argumenta que na Geografia Escolar, no contexto atual, ainda há o predomínio da abordagem do relevo numa perspectiva macroescalar – planaltos, planícies, depressão e montanhas – distante do cotidiano dos escolares. Por isso, afirma ser necessário trazer as formas menores – colinas, morros, vertentes, e ravinas – para o ambiente escolar, uma vez que elas são formas que estão presentes no seu cotidiano.

Abordar o componente físico-natural relevo distante da realidade dos escolares nas aulas de Geografia “[...] através de conteúdos que nada têm a ver com a vida dos alunos, que não trazem em si nenhum interesse, e muitas vezes pouco significado educativo, são vistas como “naturais” (CALLAI, 2001, p. 139). Assim, os escolares sentem-se desmotivados pela disciplina de Geografia por considerarem-na pouco produtora para sua formação. Sobre essa discussão, Cavalcanti (2019) observa que é papel do docente intervir nessa situação:

A falta de motivação dos alunos para os estudos, sobretudo da disciplina de Geografia, é uma realidade apontada muito frequentemente pelos próprios alunos. No entanto, é fundamental a compreensão de que é papel do professor orientar e intervir nessa motivação. Além de inserir dinâmicas de aulas mais atrativas, o professor poderia trabalhar com os alunos no sentido de sensibilizá-los a relevância desses temas para suas vidas (CAVALCANTI, 2019, p. 150).

Para o conteúdo relevo tornar-se significativo, é necessário que o docente “leve” para a sala de aula situações do cotidiano dos escolares para serem problematizadas; assim, as aulas de Geografia serão vistas como relevantes em suas práticas espaciais. Nessa concepção, “a sala de aula ganha importância na formação do cidadão – que se realiza ou mesmo se concretiza na possibilidade de um trabalho criativo – que leve o aluno a pensar o mundo em que vive a partir de sua condição real de existência” (CARLOS, 2015, p. 8).

Em regiões periféricas das grandes e médias cidades, é comum ver problemas relacionados ao saneamento básico, mas especificamente na coleta e tratamento de esgoto doméstico (água negra). Em virtude da ausência ou ineficiência desse serviço, uma parcela considerável da população acaba descartando as águas negras em corpos hídricos e em fossas negras. Essa prática tem contribuído para a contaminação do solo e da água. Ao tratar dessa problemática em sala de aula, o escolar tornar-se-á um sujeito crítico e ativo em relação a essa prática espacial. Logo, é possível que ele exija, junto ao poder público municipal, a oferta desse serviço.

Toda essa problemática pode ser explorada tendo como referência uma bacia hidrográfica que esteja na escala local – próxima à realidade do aluno ou no entorno da escola – tornando-se um recorte espacial fértil para construção de conhecimentos geográficos. Desse modo, a disciplina de Geografia, e as temáticas abordadas por ela, torna-se um conhecimento significativo para suas vidas.

Como recurso didático e metodológico no ensino de Geografia, nessa pesquisa, a maquete geográfica da bacia hidrográfica urbana do córrego Rola, localizada no município de Aragarças-GO, é considerada como o recorte espacial do cotidiano dos escolares daquela região, possibilitando trazer para o ambiente escolar reflexões sobre os problemas relacionados

aos impactos socioambientais decorrente do uso e ocupação do solo urbano e rural. Com apoio docente, é possível problematizar juntos aos escolares para que eles criem situações em que se busque preservar ou recuperar de forma mais adequada esse espaço.

A educação tem como meta a autonomia do aluno e, para isso, é preciso municiá-lo de instrumentos que possibilitam pensar, ser criativo e ter informações a respeito do mundo em que se vive. Nesse sentido, o processo de construção do conhecimento é um caminho que o estudante deve realizar e o nosso desafio, enquanto professores, é oportunizar-lhes as condições para tanto (CALLAI, 2002). O estudo do relevo, integrado com os demais componentes físico-naturais e sociais, através da maquete geográfica do relevo na bacia hidrográfica do córrego Rola é uma oportunidade, e um caminho, apresentado nessa pesquisa para a construção de conhecimentos geográficos no âmbito da Geografia Escolar.

A maquete como metodologia de ensino possibilita aos escolares observar, analisar e fazer correlações entre os fenômenos geográficos materializados no espaço geográfico; entender os impactos ambientais e sociais; e perceber a interação entre os componentes físico-naturais. A partir daí, pode-se desenvolver conceitos geográficos como bacia hidrográfica, divisor topográfico, nascente e lugar. Nessa perspectiva, “a aprendizagem será significativa quando a referência do conteúdo estiver presente no cotidiano da sala de aula, quando se considerar o conhecimento que a criança traz consigo, a partir da sua vivência [...]” (CASTELLAR, 2010, p. 51). Nesse sentido, o componente físico-natural relevo possivelmente só terá importância enquanto conteúdo escolar, quando referenciá-lo em sala de aula considerando o relevo na escala local, aquele presente no cotidiano dos escolares.

Após essas reflexões sobre o papel da escala na pesquisa geográfica e para a abordagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar, o próximo tópico destaca a necessidade do estudo do relevo numa perspectiva integrada, considerando sua dimensão escalar meso e micro do lugar e sua interação com os demais componentes espaciais.

1.3 A ABORDAGEM DO RELEVO NUMA PERSPECTIVA INTEGRADA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Conforme já mencionado nessa pesquisa, recentemente tem-se verificado um aumento ainda que pequeno, porém significativo, de geógrafos da área de ensino interessados no estudo dos componentes físico-naturais no âmbito da Geografia Escolar conforme pode ser observado em um levantamento realizado por Moraes; Ascensão (2021):

Com nossas análises, identificamos até 2015 a produção de apenas 17 trabalhos de pesquisa com enfoque no ensino dos componentes físico-naturais na Educação Básica – 15 dissertações e duas teses. Entre 2016 e 2019 totalizaram-se 38 trabalhos defendidos – 36 dissertações e duas teses. Embora tenha aumentado a quantidade de trabalhos com foco nos componentes físico-naturais, esse montante ainda é tímido, se comparado ao aumento alcançado nesse mesmo período pelo conjunto dos trabalhos produzidos na área de Ensino de Geografia (MORAIS; ASCENÇÃO, 2021, p. 8).

Apesar desses avanços e da consolidação desse campo de conhecimento, observa-se, no contexto atual, práticas docentes que não têm contribuindo com a abordagem dos componentes físico-naturais – solo, vegetação, água, clima, relevo (esse último no caso dessa pesquisa) – na Geografia Escolar. Trabalhar com o componente físico-natural relevo na Educação Básica não tem sido uma tarefa simples, já que, na maioria das vezes, ele é apresentado: como elemento estático, descritivo, pontual; dissociado dos outros componentes físico-naturais e sociais; e fora da escala de vivência dos escolares (ASCENÇÃO, 2009; FONSECA, 2019; NOVAIS, 2018; MORAIS, 2019). Compreendê-lo nessa perspectiva, limita seu significado apenas à descrição de suas feições e processos e à localização de fenômenos isolados, o que o torna um conteúdo abstrato.

Ao analisar 55 trabalhos – teses e dissertações – que versam sobre os componentes físico-naturais na Geografia Escolar no intervalo de 1972 a 2019, Moraes; Ascensão (2021) constataram que há um predomínio de abordagem isolada:

Verificamos que prevalecem abordagens dos componentes físico-naturais tratados de forma isolada, sem que esses sejam articulados a outros componentes da mesma natureza e de componentes sociais. Além disso, os trabalhos, em sua maioria, não investigam o que concerne ao reconhecimento de uma situação geográfica e de uma problemática relevante para a investigação, o que, para nós, sinaliza que a concepção de espaço geográfico não tem sido respaldada nas referidas investigações (MORAIS; ASCENÇÃO, 2021, p. 15).

Diante dessa afirmação, surgem alguns questionamentos. Observa-se que essa problemática está presente na pós-graduação e, também, tem-se perpetuado até a Geografia Escolar. Nesse sentido, quais variáveis têm contribuído para permanência dessa lacuna na formação inicial? Falta articulação no processo de formação inicial entre as disciplinas ditas de “Geografia Física e Humana”? A ausência dessa articulação tem limitado os pós-graduandos, em alguns casos, no desenvolvimento de pesquisas nessa perspectiva?

A forma que se tem encaminhado a abordagem do componente físico-natural relevo pouco contribui com o papel da Geografia Escolar na formação cidadã dos escolares. Sobre essa discussão, amparamo-nos em Moraes; Ascensão (2021):

[...] o caráter informativo, fragmentado e mnemônico que caracterizava naquele momento (e ainda hoje) o trabalho com os componentes físico-naturais, pouco ou nada favorecia ao desenvolvimento de um ensino de Geografia que ecoasse, de fato, na vivência dos sujeitos sociais, ponto de referência para o ensino de Geografia na atualidade (MORAIS; ASCENÇÃO, 2021, p 13).

Segundo Morais e Ascensão (2021, p. 11), “ensinar Geografia ultrapassando essa perspectiva significa mobilizar o sistema de objetos e os sistemas de ações, de forma a colocar em interação componentes físico-naturais e sociais” Na abordagem do componente físico-natural relevo no ensino de Geografia, muitas vezes, o docente não considera a escala local de estudo e a atuação social, interferindo em seu processo de transformação e a interação entre os componentes físico-naturais e sociais. Na Geografia, essa leitura tem que ocorrer de forma integrada entre os componentes físico- naturais e sociais, e na escala de vivência (local) dos escolares, o que torna sua realidade uma possibilidade de estudo concreto.

Segundo Morais; Ascensão (2021), é relevante, na prática docente, encaminhar a abordagem dos componentes físico-naturais, o que inclui o relevo na Geografia Escolar, baseada em questionamentos como um processo importante para a construção do conhecimento dos escolares:

Dessa forma, encaminhar o processo de ensino e aprendizagem acerca dos componentes físico-naturais na Geografia escolar requer que a prática docente esteja alicerçada no questionamento, no conhecimento prévio e na realidade dos estudantes. Somente assim poderemos atuar diretamente no querer, outrossim, no interesse dos estudantes para com a aprendizagem, o que poderá resultar na ampliação da capacidade de pensar, criar e ter autoria de pensamento (MORAIS; ASCENÇÃO, 2021, p. 19).

Dessa forma, é essencial, para os escolares ou para sua formação, olhar para o relevo considerando-o como um componente físico-natural integrado com outros componentes físico-naturais e sociais. Entendê-lo, nesse sentido, dará condição para os escolares estabelecerem relações mais significativas, por exemplo, com o uso e ocupação do solo associado à declividade do relevo, interação do clima na modelagem do relevo e nas atividades agrícolas. Dessa maneira, Ascensão (2009, p. 31) compreende que “ao Ensino de Geografia não cabe o estudo dos componentes espaciais deslocado da identificação, do entendimento das interações estabelecidas entre eles”.

Esse diálogo dá condições aos escolares de compreenderem que, muitas vezes, a ocorrência de poluição dos cursos d’água, do solo, a remoção da vegetação pela atividade agrícola ou pela mineração que acontecem no seu lugar de vivência, não são naturais e, sim, sociais. Essa problemática é decorrente dos interesses econômicos humanos que estão distantes

de sua realidade, porém os resultados desse interesse provocam impactos socioambientais que refletem em seu cotidiano.

Ensinar Geografia é superar a transmissão de informação do componente físico-natural relevo desarticulada dos demais componentes físico-naturais e sociais do espaço geográfico, ou seja, é necessário compreender a interação entre eles e as marcas dessa interação materializadas no espaço geográfico. Logo, “essa concepção nos coloca diante da relevância do estudo dos elementos físico-naturais para concebermos a maneira como uma cidade ocupa e organiza o espaço. Reforça-se, portanto, a importância desse conteúdo na sala de aula” (CASTELLAR, 2018, p. 36).

Bertolini; Valadão (2009) apontam que o olhar geográfico sobre o relevo deve ir além de seu encantamento natural ao expressarem que

o relevo é um aspecto da natureza e constituinte do espaço físico que exerce grande fascínio sobre os olhares atentos à paisagem. Seu significado ultrapassa a beleza, a imponência ou a monotonia de suas formas e diz muito sobre as influências que o espaço físico exerce nas relações dos homens com a natureza (BERTOLINI; VALADÃO, 2009. p. 23)

O relevo não pode ser visto como um elemento estático, é preciso ir além do seu encantamento natural. É interessante abordá-lo numa perspectiva que possibilite aos escolares estabelecerem relações significativas entre o perfil econômico e social de uma determinada população que ocupam áreas de riscos – fundos de vale, vertentes, topos – em bacias hidrográficas, por exemplo. Assim, os escolares irão compreender que esses espaços, apesar de serem considerados impróprios ao assentamento humano, são ocupados em decorrência da ausência de políticas públicas que beneficiam os grupos carentes de recursos financeiros.

Assim, há um consenso entre pesquisadores geógrafos da área de ensino que a abordagem do componente físico-natural relevo deve ocorrer de maneira integrada com os outros componentes físico-naturais – solo, vegetação, clima, rocha, água – e sociais, além das implicações decorrentes dessa relação. Essa abordagem precisa estar mais próxima da realidade dos escolares (ASCENÇÃO, 2009; NOVAIS 2018; BORGES; 2018; FONSECA, 2019). Em outras palavras, para compreender o relevo em sua totalidade, deve-se considerar que um elemento está integrado ao outro, os componentes físico-naturais e sociais, inclusive o ser humano como principal ator social nessa interação.

Sobre o estudo dos componentes físico-naturais numa perspectiva integrada, mais especificamente sobre o relevo, Morais (2013) converge com essa concepção:

Ao selecionarmos o relevo, as rochas e os solos como uma referência para o estudo das temáticas físico-naturais na geografia escolar, não buscamos entendê-los como elementos isolados, pois acreditamos que, para a compreensão dos processos que envolvem a sua origem e a dinâmica atual, é imprescindível a compreensão do papel desempenhado pelo clima, pelo material de origem, pela rede hidrográfica, pelos organismos vegetais e animais e pelo tempo no que se refere a cada um e às interações existentes entre eles. (MORAIS, 2013, p 21).

Em consonância, para compreender as feições geomorfológicas do componente físico-natural relevo na escala micro, por exemplo, necessita-se, além da identificação de sua forma, investigar quais são as variáveis – desmatamento, obras de infraestruturas, pisoteio de gado, atividades de mineração – que têm potencializado o surgimento dos sulcos, ravinas e voçorocas nesse processo. Em outras palavras, cada variável mencionada traz alterações ambientais importantes no componente físico-natural relevo e nos demais componentes também.

Morais (2011) considera fundamental o ensino integrado do relevo com os componentes sociais ao fazer o seguinte comentário:

Com essa compreensão, o aluno tem condições de ler o mundo relacionando o físico-natural com o social. É possível, por exemplo, compreender os motivos pelos quais ocorre a ocupação de áreas de risco e por que essas áreas se configuram como tais, compreender os diferentes valores atribuídos ao solo, seja em área urbana ou não, e quais as relações que se estabelecem com as características do relevo e outras questões por eles mesmos problematizadas no seu cotidiano com base nos conhecimentos construídos (MORAIS, 2011, p.196)

Na Geografia Escolar, é indispensável para formação crítica dos escolares refletir sobre as considerações destacadas por Moraes (*op.cit*). Na atualidade, os meios de comunicação – principalmente os canais de televisão – apresentam diversas reportagens, de alcance local, regional ou nacional, relacionadas aos problemas ambientais, como os processos erosivos. Esses deslizamentos de massa ocorrem em virtude da ocupação, pela população geralmente desamparada de recursos financeiros, de feições geomorfológicas – topos, vertentes – consideradas instáveis. Na maioria das vezes, essas informações são repassadas à sociedade atribuindo a culpa da ocorrência desses eventos a essa população. Dessa forma, não mencionam as variáveis políticas, econômicas e sociais que impedem esse grupo de ocupar espaços considerados seguros para moradia. É preciso que os meios de comunicação enfatizem que a ocorrência desses fenômenos não é culpa da chuva, das características das vertentes inclinadas ou das áreas sujeitas a inundação, mas, sim, da falta de planejamento urbano que contribui para a ocorrência dessas tragédias. Portanto, é pertinente que o docente mobilize essa discussão no ensino de Geografia, possibilitando aos escolares uma formação geográfica autônoma capaz de desconstruir esse tipo de desinformação ou até mesmo o negacionismo científico.

Como possibilidade de trabalhar o ensino e aprendizagem do componente físico-natural relevo numa perspectiva integrada com os demais componentes físico-naturais e sociais, Borges (2018) propôs o trabalho de campo em bacia hidrográfica. Segundo a pesquisadora, essa metodologia permite uma abordagem integrada e significativa para a formação cidadã dos escolares por se tratar de um espaço que está presente em seu cotidiano. Assim, é possível visualizar as meso e microformas do relevo, os problemas sociais e ambientais, a interação entre outros componentes físico-naturais, solo, minerais, rocha, água, vegetação e rede hidrográfica.

Nessa mesma perspectiva, Pimenta (2015) utiliza-se de um questionário iconográfico como estratégia metodológica de aprendizagem para abordar o componente físico-natural relevo, tendo como referência os fundos de vale localizados no Córrego Botafogo, no município de Goiânia-GO. Segundo o pesquisador, por se tratar de um espaço próximo aos escolares participantes da pesquisa, foi possível enfatizar a problemática ambiental nessa feição – alagamentos, descarte de resíduos sólidos e esgoto sanitário, canalização dos cursos d'água decorrente da expansão urbana.

Fonseca (2019), em sua tese doutorado, defende a abordagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar numa perspectiva integrada através do trabalho de campo na escala local, estabelecendo um trânsito escalar das macros às microformas do relevo.

Reforçamos, assim, a concepção desta tese de que, para se desenvolver o conteúdo relevo, no ensino médio, é necessário integrar a escala geográfica, estabelecer uma relação do macro ao micro que permita articular elementos sociais, ambientais e econômicos para a construção do conhecimento geográfico. O recorte da área, articulado ao uso da escala geográfica, apoiado na metodologia do trabalho de campo, auxilia, sobremaneira, na compreensão do espaço e suas relações (FONSECA, 2019, p. 263).

A tese de abordagem integrada do componente físico-natural relevo defendida pelo pesquisador, além de considerar o trânsito escalar desse componente, agrega a essa concepção os demais componentes espaciais, não se restringindo a um componente espacial.

Nessa mesma linha de raciocínio, Bertolini; Valadão (2009) fizeram os seguintes apontamentos:

No que se refere ao ensino do relevo, é preciso procurar estabelecer relações coerentes com o clima, a vegetação, os rios, para se entender os mecanismos naturais que o constituem; e com a sociedade para apreender como e em que medida as diversas atividades humanas interferem em suas formas e modificam-nas (BERTOLINI; VALADÃO, 2009).

O processo de ocupação desordenado do solo urbano ou rural altera as características naturais da bacia hidrográfica. Feições geomorfológicas do relevo encontradas em uma bacia

hidrográfica como os topos, as vertentes, os vales são modificados através da construção de taludes, aterramentos, terraplanagem, canalização dos cursos d'água, impermeabilização do solo e remoção da vegetação. A impermeabilização do solo impossibilita a infiltração da água e, assim provoca, um desequilíbrio no ciclo hidrológico. Em consonância Miyazaki; Penna (2016) exemplificam a problemática decorrente das ações antrópicas em bacias hidrográficas:

A bacia que possui atividades rurais e urbanas passa por uma série de modificações, sendo estas a retirada da mata galeria, o assoreamento das nascentes e do leito do rio, o represamento do canal fluvial, a retificação e canalização do corpo d'água. Isso afeta diretamente a vazão do canal fluvial e todo o processo morfodinâmico responsável pelo fornecimento de água para os afluentes e o canal principal da bacia (MIYAZAKI; PENNA, 2016, p. 88).

A necessidade de um estudo integrado entre os componentes físico-naturais e sociais na Geografia Escolar a que essa pesquisa propõe-se converge com o conceito de espaço geográfico proposto por Santos (2017, p. 63), isto é, “[...] um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro no qual a história se dá”. São, então, considerados a cidade, barragem, estrada de rodagem, porto, floresta, montanha, plantação, lago, montanha, entre outros objetos geográficos. Todos eles, móveis e imóveis, são objetos de estudo da Geografia (SANTOS, 2017). Sob essa ótica, os componentes físico-naturais – relevo, clima, vegetação, hidrografia (os objetos) e componentes sociais – cidade, fazendas, indústria, fábricas (as ações humanas) compõem o espaço geográfico e não podem ser lidos isolados: é preciso considerar a relação que se estabelece entre eles.

Baseada nessa concepção, essa pesquisa defende a abordagem do componente físico-natural relevo numa perspectiva integrada, considerando: a interação que se estabelece desse componente com os demais componentes espaciais; adoção de um recorte espacial relevante que possibilite mostrar essa interação (aqui, toma-se a bacia hidrográfica); e uma situação geográfica. Esses aspectos permitem uma investigação onde se pode fazer correlações entre os componentes espaciais.

Nessa concepção, há de se considerar alguns aspectos importantes a serem tomados como referência para um estudo integrado do componente físico-natural relevo: a) uma formação docente sólida em suas bases teóricas e metodológicas; b) o docente deve apropriar-se de estratégias de ensino que despertem o interesse dos escolares pela temática; c) adotar um recorte espacial que contribua para visualizar e estudar a interação entre os componentes físico-naturais e sociais, além do resultado dessa interação materializado no espaço geográfico que seja mais próximo do cotidiano dos escolares; e d) adotar uma categoria de análise.

Castellar (2018) explica que quanto mais conhecimento o aluno tem sobre a dinâmica dos componentes físico-naturais no seu espaço de vivência mais condição terá de intervir na sociedade como cidadão. Ainda, reitera que esse conhecimento pode ser desenvolvido na Geografia Escolar de forma integrada com o social, de modo que o ensino de Geografia ganha sentido e significado.

Dessa forma, o ensino de Geografia deve possibilitar aos escolares conhecimentos sobre os fatos e acontecimentos do seu lugar de vivência. O estudo do relevo do entorno ou próximo à escola é uma possibilidade para contribuir com a construção de conhecimentos sobre esse componente físico-natural. É importante que o docente aproprie-se de uma *situação geográfica* (grifo nosso) relevante e visível para interpretação do relevo no espaço geográfico. Dessa forma, a Geografia Escolar cumpre uma função importante que é construir conhecimentos decorrentes de uma situação geográfica, despertando a criticidade dos escolares sobre o seu espaço de vivência.

Segundo Castellar; Paula (2020, p.310), “a situação geográfica condiz a um feixe de eventos em um lugar, território, paisagem ou região, à particularidade de conjuntos e efeitos em decorrência do espaço socialmente produzido”. Nessa perspectiva, são exemplos de situações geográficas:

[...] enchentes, escorregamentos, epidemias, poluição, populações sem-teto, populações sem-terra, populações de refugiados etc., efemeridades do espaço geográfico que correspondem a ação de um processo ou fenômeno que pode ser compreendido e explicado e que condiz com as vidas das pessoas (CASTELLAR; PAULA 2020, p. 311).

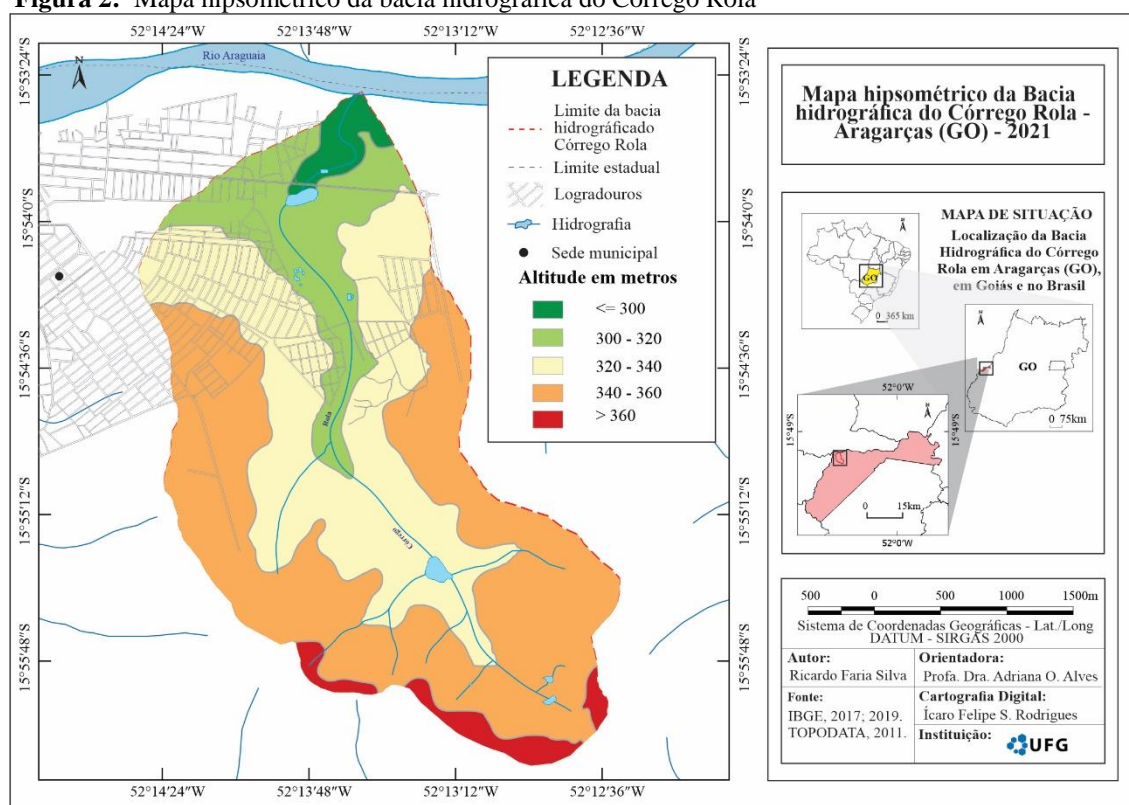
Ter como referência uma situação geográfica no ensino de Geografia, tendo como referência a adoção de uma feição do relevo (vales) – em uma bacia hidrográfica urbana, por exemplo – possibilita identificar problemas ambientais, como a poluição dos cursos d’água. Conforme Silveira (1999, p. 26-27), a situação geográfica “é uma categoria de análise porque permite identificar problemas a pesquisar e, desse modo, compreender os sistemas técnicos e as ações no lugar”.

Ter uma situação geográfica relevante no estudo do componente físico-natural relevo pressupõe que o docente compreenda quais são as variáveis que levam um grupo de pessoas a ocuparem determinadas feições do relevo, como escrevem Moraes; Ascensão (2021):

Portanto, pensar os componentes físico-naturais considerando uma situação geográfica demanda entender, por exemplo, os motivos que levam a população a ocupar forma de relevo, o porquê daquela forma, considerando as dinâmicas responsáveis por sua evolução, em interação, aos fatores que levaram determinados segmentos da sociedade a ocupar essa forma MORAIS; ASCENÇÃO, 2021, p. 16).

Nessa pesquisa, visualiza-se a bacia hidrográfica urbana do Córrego do Rola (figura 2), situada no município de Aragarças-GO, como um recorte espacial fundamental para a abordagem do relevo, numa perspectiva integrada com outros componentes físico-naturais e sociais, tendo em vista a mobilização do conhecimento geográfico na Geografia Escolar. Nela, materializa-se uma situação geográfica – expansão urbana – que tem provocado impactos ambientais sérios, como a remoção da vegetação em nascentes.

Figura 2: Mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do Córrego Rola



Organização: Silva, Ricardo Faria, 2021

Elaboração: Rodrigues, Ícaro F. S., 2021

Na figura 2, fica nítido que a bacia hidrográfica do córrego do Rola encontra-se em uma área periurbana, ou seja, em uma posição de transição entre o espaço urbano e rural, podendo futuramente tornar-se totalmente urbanizada. Para essa pesquisa, esse recorte espacial tem objetos geográficos importantes para serem analisados.

Nessa pesquisa, defende-se a maquete geográfica como proposta didática para a abordagem do relevo numa perspectiva integrada. Através da maquete geográfica da bacia hidrográfica do Córrego do Rola, é possível os escolares visualizarem as vertentes, os fundos de vale, topos, nascentes, os processos erosivos, os impactos ambientais e as áreas de preservação permanentes. É possível mostrar aos escolares que, quando o relevo sofre a retirada da vegetação pela pastagem e agricultura, componente pode ficar sujeito a processos erosivos,

sulcos, ravinas e voçorocas, por exemplo. Por outro lado, pode-se destacar a importância da vegetação na proteção das nascentes para manutenção do volume dos cursos hídricos.

O uso da maquete para a mobilização dos conhecimentos dos componentes físico-naturais no ensino de Geografia permite ao escolar “[...] fazer as correlações na maquete. Quando trabalhada sobre a maquete, a correlação torna-se extremamente mais fácil para que o aluno tenha o entendimento de determinadas correlações do espaço físico com correlações do uso antrópico” (SIMIELLI, 2015, p. 103). Pode-se estabelecer correlações entre as atividades agrícolas/ou agropecuárias em relação à declividade do relevo. Dependendo da classe de declividade do relevo – ondulado – não é apropriado o desenvolvimento de commodities, soja, milho ou feijão por dificultar o emprego de maquinário.

A maquete torna-se uma estratégia de ensino importante na prática docente, pois é uma representação gráfica do espaço geográfico reduzida, em que se pode inserir os aspectos naturais e sociais presentes na paisagem, nesse caso, da bacia hidrográfica do Córrego do Rola. Uma vez que esses aspectos são visualizados na maquete, o professor pode problematizar os impactos ambientais – nas nascentes – decorrentes da expansão urbana e da pecuária e, a partir daí, propor aos escolares possíveis soluções para recuperação dessa bacia hidrográfica, além do planejamento urbano em bacias hidrográficas também. Corroborando com essa perspectiva pedagógica, Cavalcanti (2012, p. 110) ressalta que “[...] um ensino de cunho crítico, voltado para o desenvolvimento intelectual dos alunos, busca mediar seus processos de conhecimento considerando-os sujeitos ativos, já portadores de saberes e capacidades de pensamento [...]”.

A bacia hidrográfica na escala local como recorte espacial para abordagem integrada dos componentes físico-naturais precisa fazer parte do trabalho docente, pois permite debates significativos sobre temas sociais, políticos e econômicos, sobretudo em relação à crise hídrica. Assim, “a água como um componente físico-natural do espaço geográfico é discutida em diversas instâncias sociais, principalmente em decorrência das problemáticas urbanas vividas pela sociedade nos últimos anos” (OTTO, 2020, p. 7), sendo uma temática que pode ser explorada na Geografia Escolar. Corroborando com esse debate, Guimaraes (1999) faz o seguinte apontamento:

A escolha da bacia "local", permite a amarração com as discussões pedagógicas que enfatizam o estudo da realidade do aluno, do próximo, daquilo que lhe é cotidiano. Certamente todos as escolas, professores e alunos estão numa bacia hidrográfica, mas poucos a têm como parte de suas realidades. Por isso, enfatizo a necessidade de trabalhar a bacia "local", transformá-la em objeto de estudos e parte da realidade dos alunos e professores (GUIMARÃES, 1999, p. 132).

No ensino de Geografia, a maquete como uma estratégia de ensino – representação gráfica reduzida do espaço geográfico – é um dos caminhos possíveis no ambiente escolar ou acadêmico para tornar a bacia hidrográfica na escala local como objeto geográfico de estudo e conhecido dos escolares e docentes na Geografia Escolar, pois “o ato de conhecer transforma o indivíduo e a sua construção no mundo, transportando-o para novos modos de ver o mundo” (CARLOS, 2015, p. 7). Assim, a Geografia escolar constitui-se como o lócus ideal para a investigação, descoberta, reflexão e desenvolvimento do pensamento crítico pelo viés geográfico.

CAPÍTULO 2

MAQUETE: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS PARA A ABORDAGEM DO COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO NA BACIA HIDROGRÁFICA

Neste capítulo, apresenta-se o potencial da maquete para abordagem do componente físico-natural relevo na bacia hidrográfica para mobilização e internalização do conhecimento geográfico na Geografia Escolar. Nesse propósito, fazem-se reflexões sobre a necessidade de estudar/investigar o relevo e demais componentes espaciais na Geografia Escolar, tendo como referência o recorte espacial da bacia hidrográfica na escala de vivência dos escolares. Adiante, defende-se o uso da maquete, nessa pesquisa, da bacia hidrográfica do córrego Rola, situado no município de Aragarças-GO, para o desenvolvimento do pensamento geográfico integrador. Essa defesa parte do princípio que, pela maquete no viés geográfico, pode-se realizar uma abordagem integrada do componente físico-natural relevo, considerando as suas dimensões meso e microescalar e uma situação geográfica, por entendê-la como um sistema dinâmico, não estático, composto por objetos geográficos de origem natural e humanizado. Esse conjunto de elementos contribui para desenvolver e ampliar o pensamento geográfico no ensino de Geografia. Por fim, destaca-se a área de estudo, a bacia hidrográfica do córrego Rola, analisando os seus aspectos físicos e sociais, seu processo de ocupação, os impactos ambientais e sociais numa escala temporal que busca investigá-la como um recorte espacial em constante transformação.

2.1. MAQUETE E A BACIA HIDROGRÁFICA NO CONTEXTO ESCOLAR

Na Geografia Escolar, frequentemente, o professor tem sido desafiado a abordar os conteúdos geográficos no sentido de despertar o interesse dos escolares e, conseqüentemente, demonstrar o significado desse conhecimento para suas vidas. Segundo Cavalcanti (2019), o docente tem a função de intervir e orientar para que os escolares sintam-se dispostos e motivados a aprender Geografia. No entanto, é fundamental que o professor dinamize suas aulas no sentido de torná-las atrativas, para assim, motivá-los, organizando temáticas relevantes cuja finalidade seja revelar o significado dos conhecimentos geográficos para sua formação.

O docente de espírito transformador e preocupado com o processo de ensino e aprendizagem tem buscado desenvolver suas aulas, utilizando-se de diversos recursos didáticos, ora da linguagem escrita, ora visual ou cartográfica, que potencializam a mediação didática no

sentido de desenvolver e ampliar o pensamento geográfico e, posteriormente, aquisição de novos conhecimentos. Em virtude da falta de interesse pela disciplina de Geografia, seus conteúdos e/ou temas, torna-se necessário que o processo de ensino e aprendizagem não fique restrito somente ao uso da linguagem escrita, leitura e interpretação de textos. Há necessidade de se articular teoria com a prática e, nesse sentido, as representações cartográficas, em especial a maquete geográfica, têm contribuído por meio da linguagem cartográfica nesse processo.

Em relação às maquetes como recurso didático para o ensino de Geografia, um dos primeiros trabalhos realizados nessa linha trata-se do artigo intitulado “Do Plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático” (SIMIELLI et.al., 1991). No intuito de destacar a potencialidade da maquete geográfica, Simielli *et. al* (2007) escrevem outro artigo denominado “Maquete de relevo: um recurso didático tridimensional”, ambos publicados no Boletim Paulista de Geografia. Ambos trabalhos tiveram como propósito demonstrar como se faz uma maquete geográfica – relevo – e divulgar suas contribuições no ensino de Geografia. Além disso, objetivaram disseminar o uso desse recurso na prática docente.

A partir desse trabalho, a maquete tem sido uma estratégia de ensino– uma linguagem cartográfica – frequentemente publicada, em especial, na forma de artigos científicos com grande potencial para abordar uma gama de conteúdos e/ou temas geográficos. Além de abordar temáticas de componentes físico-naturais e sociais, tem sido utilizada pela cartografia tátil, ou seja, como instrumento de inclusão social para deficientes visuais. Trata-se de uma representação cartográfica consolidada e reconhecida entre os pesquisadores da área da cartografia escolar, devido seu potencial em trabalhar/mediar conhecimentos geográficos numa perspectiva investigativa.

Francischett (2001), em sua tese de doutorado, propõe o uso da maquete geográfica como proposta metodológica para o ensino e aprendizagem da Geocartografia na formação inicial de Geografia numa abordagem interdisciplinar. Nessa pesquisa, a autora destaca a relevância da maquete para o estudo do espaço geográfico. Foram elaboradas diversas maquetes (projetos) com os seguintes temas: recuperação de bacias hidrográficas, usina de compostagem do lixo urbano, águas subterrâneas, proteção de fontes de água e estabilização de encostas. Observa-se ali que o espaço geográfico representado é dinâmico, não estático, estando em constante transformação.

Assim, a maquete tem sido utilizada para mediar o conhecimento geográfico com ênfase no cartográfico. Dentre vários conteúdos mediados por esse recurso didático no campo dos conhecimentos dos componentes físico-naturais e elementos de representações cartográficas, cita-se alguns: relevo e hidrografia; bacia hidrográfica e componentes espaciais;

hipsometria. Ressalta-se que o uso da maquete tem sido utilizado tanto em projeto de formação inicial docente, quanto na Geografia Escolar.

No entanto, apesar dos avanços e das contribuições do campo de conhecimento da cartografia escolar, sobretudo em relação a indicação e ao uso das representações cartográficas na Geografia Escolar, neste caso, a maquete, esse recurso pouco tem sido utilizado nas aulas de Geografia. De modo geral, os docentes apresentam lacunas em seu processo formativo em relação ao uso dessa estratégia no ensino de Geografia conforme destacam Azevedo, Arcanjo; Cardoso (2017):

Apesar da importância da cartografia para a ciência geográfica, muitas vezes ela é desvalorizada nas escolas. É comum professores relatarem dificuldades em trabalhar a cartografia na sala de aula e esta atividade acaba se limitando a leitura rápida dos mapas presentes nos livros didáticos, ficando no nível da localização dos fenômenos, sem avançar para análise, correlação e síntese. Os motivos que levam a isso perpassam a formação inicial dos docentes, a escassez de formação continuada e as condições de trabalho oferecidas pelas escolas (AZEVEDO; ARCANJO; CARDOSO, 2017, p. 289).

Trata-se de uma temática conhecida, discutida e consolidada no âmbito dos pesquisadores do campo de conhecimento da cartografia escolar, mas não é objetivo dessa pesquisa adentrar sobre esse assunto. Na formação docente inicial, sabe-se que o encaminhamento da Cartografia Básica, em muitos casos, não é direcionado para Geografia Escolar (SIMIELLI, 2015). Por outro lado, considera-se necessário destacar a relevância desse campo de conhecimento, especialmente, no processo de ensino e aprendizagem dos escolares.

O uso da maquete desperta o interesse e a curiosidade dos escolares pelas aulas de Geografia, pois é possível ter uma visão concreta do espaço geográfico através dela. Permite-se, assim, que os escolares visualizem e analisem os elementos representados que compõem a maquete, associando-a a sua realidade, o que possibilita a análise, interpretação e intervenção do espaço geográfico em questão (SILVA; ARAÚJO, 2018). Compreende-se que a visão concreta do espaço geográfica pela maquete deve incluir os componentes espaciais que o compõem, ou seja, o conjunto apresentando a totalidade e sua conexão de forma integrada.

Desse modo, a maquete geográfica torna-se uma estratégia de ensino significativa para aquisição de conhecimento relevantes para a vida dos escolares para aprenderem a pensar a Geografia do seu espaço de vivência. O lugar tem sido considerado um conceito geográfico importante para ensinar e aprender Geografia e, conseqüentemente para a formação dos escolares conforme destaca Callai (2010):

O estudo do lugar como possibilidade de aprender geografia considera o cotidiano da vida dos alunos e o contexto escolar como fundamentos. Nesse sentido, lugar e cotidiano são abordados no contexto escolar como oportunidade de desenvolver

habilidades e competências para a formação cidadã e para a construção de conceitos constitutivos da espacialidade do conhecimento geográfico e para o estabelecimento das bases para aprendizagem da geografia na escola básica (CALLAI, 2010, p. 25).

O lugar assume uma função importante para investigar/estudar as temáticas ambientais e sociais no contexto das bacias hidrográficas urbanas devido a sua relevância no processo de ensino e aprendizagem e, sobretudo, a aproximação escalar dos escolares com o objeto de estudo. Normalmente, na Geografia Escolar, investiga-se espaços distantes da realidade dos escolares, pouco sabendo sobre lugar em que se vive. Em conformidade, Callai (2008) corrobora:

Muitas vezes sabemos coisas do mundo, admiramos paisagens maravilhosas, nos deslumbramos por cidades distantes, temos informações de acontecimentos exóticos ou interessantes de vários lugares que nos impressionam, mas não sabemos o que existe e o que está acontecendo no lugar que vivemos (CALLAI, 2008, p.85)

De fato, essas reflexões – sobre a relevância de associar os fatos que acontecem no lugar de vivência dos escolares aos conteúdos geográficos – têm sido frequentes entre os pesquisadores da área de ensino e aprendizagem. Sabe-se dos principais impactos ambientais e sociais que afetam as grandes bacias hidrográficas brasileiras; as principais atividades econômicas são conhecidas; sua extensão espacial e os estados que as compõem; as características dos componentes físico-naturais; os fatos e acontecimentos que marcaram e ainda ocorrem nesse recorte espacial. Porém, no ambiente escolar, pouco busca-se investigar em relação ao que acontece na realidade dos escolares.

No ensino de Geografia, a maquete geográfica tem sido importante na abordagem dos componentes físico-naturais, mais especificamente do relevo, para tratar de temática relevantes em diferentes recortes espaciais. Nesse contexto, a bacia hidrográfica tem sido referência por se tratar de um espaço que possibilita abordar tanto as macro, meso e microformas do relevo quanto aos problemas ambientais e sociais decorrentes do seu uso e ocupação dos demais componentes físico-naturais na realidade dos escolares. Retornando a Cavalcanti, (2019) ao enfatizarmos a necessidade de abordar temas importantes no ensino de Geografia, a bacia hidrográfica tem-se constituído nos últimos tempos como uma referência nesse quesito, sobretudo no que diz respeito ao componente físico-natural água.

O componente físico-natural água, pode tornar-se uma temática relevante quando o docente abordar problemas relacionados às atividades econômicas que têm comprometido a disponibilidade e a qualidade desse recurso no local de vivência dos escolares. Em áreas urbanas, as bacias hidrográficas frequentemente têm sido impactadas por descarte de resíduos e esgoto doméstico, uso de fossas negras e vazamento de tanques de combustíveis, sendo essas

as principais fontes de contaminação. Nesse sentido, é importante, investigá-la numa perspectiva histórica, pois a busca pela água não é recente, mas tem sido agravada nas últimas décadas. Sobre essa discussão Botelho (2011) traz as seguintes contribuições:

Os recursos hídricos têm sido alvo das intervenções antrópicas há ao longo do tempo, desde o surgimento das primeiras comunidades humanas, que se utilizavam deles para sua dessedentação, preparo, de alimentos, higiene, construção, navegação, irrigação, etc. Contudo, é em tempos historicamente mais recente que são registradas as maiores intervenções nesses recursos, notadamente nos rios (BOTELHO, 2011, p. 74).

No caso da irrigação, essa prática tem ameaçado inclusive às áreas de proteção permanentes – veredas, pequenos córregos, nascentes – desviando trechos desses canais para grandes represas. Essa ação tem sido comum, em especial na região Centro-Oeste. Essas práticas têm sido acentuadas em virtude das práticas mecanizadas de irrigação por pivô central nas monoculturas de soja, como algodão, tão evidentes nos solos/nas feições planas do Centro-Oeste. A exemplo, há a construção de um canal irregular para desviar água do rio Araguaia para abastecer pivôs de irrigação em uma propriedade agrícola localizada no município de Jussara-GO (G1, 2017). Essa problemática ganhou repercussão nacional em virtude da amplitude do impacto ambiental e social ocasionado aos componentes físico-naturais e sociais.

Nessa mesma linha de raciocínio Machado; Torres (2012) pontuam que o desenvolvimento econômico alcançado pelo Brasil nas últimas três décadas do século XX impulsionou o aumento de demandas pelos recursos hídricos conforme asseveram:

Nas últimas três décadas do século passado (prolongando-se neste século), o Brasil experimentou novas situações no campo do desenvolvimento econômico. O crescimento demográfico, industrial, e a urbanização rápida e concentrada geraram maiores demanda e consumo de recursos naturais, ao mesmo tempo em que se processou um aumento de geração de efluentes e subprodutos (lixo, esgotos, efluentes industriais et.). Nesse contexto ocorreu um óbvio aumento da demanda por recursos hídricos de modo a suprir uma variedade e grandeza de utilizações até então não se conhecia no Brasil (MACHADO; TORRES, 2012, p. 19).

Atualmente, as atividades promovidas pelo agronegócio e mineração têm impactado drasticamente no volume e na qualidade dos cursos d'água e, em alguns casos, suprimido vários afluentes das bacias hidrográficas brasileiras. No caso do agronegócio, a expansão e abertura de novas áreas para o cultivo de *comodities* – soja, algodão, milho – têm exaurido extensas áreas de preservação permanentes – vertentes, fundos de vale, nascentes e córregos. A ausência da vegetação nesses espaços interfere no processo de infiltração da água no solo, aumenta os processos erosivos, fazendo com que boa parte dos sedimentos sejam depositados nos leitos dos rios e nascentes.

No espaço urbano, a inserção de componentes sociais como, edificações, pavimentação asfáltica, canalização e retificação de córregos e rios, ausência de áreas verdes, entre outros, têm favorecido a diminuição da infiltração e, conseqüentemente, aumentando o escoamento superficial da água. Esse conjunto de intervenções tem ampliando frequentemente os fenômenos de enchentes e alagamentos nesses espaços. Em muitos casos, a mídia atribui a culpabilidade à chuva em promover a ocorrência desses fenômenos, ou seja, influencia a sociedade a acreditar na concepção de natureza hostil. Em decorrência dessa desinformação, Pontuschka; Paganelli; Cacete (2009, p.263) evidenciam que a importância da escola como “responsável pelo acesso à informação e ao conhecimento [...] é fundamental preparar o aluno para desenvolver o senso crítico necessário para que possa selecionar e utilizar as informações e não perder-se no dilúvio informacional”.

Diante desses fatos, é papel e dever do professor intervir nesse processo, como “[...] mediador entre o aluno e a informação recebida, promovendo o “pensar sobre” e desenvolvendo a capacidade do aluno de contextualizar, estabelecer relações e conferir significados às informações” (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2009, p. 262). Assim, os escolares compreenderão que são os acréscimos de componentes sociais ora mencionados que proporcionam e intensificam a ocorrência dessa problemática no espaço urbano. Esse entendimento possibilita-os ter uma leitura crítica sobre a interpretação de fenômenos intensificados pela ação humana.

Em decorrência das ações antrópicas – canalização de córregos, impermeabilização do solo, supressão de áreas verdes – no espaço urbano, “As bacias hidrográficas urbanas são, portanto, marcadas pela diminuição do tempo de concentração de suas águas e pelo aumento de picos de cheias, quando comparadas às condições anteriores à urbanização” (BOTELHO, 2011, p. 73). Isto é, a presença da vegetação, a não canalização dos córregos e a ausência de impermeabilização do solo favorecem o processo de infiltração e percolação. Então, todo esse conjunto de alterações no espaço urbano tem provocado alterações significativas no ciclo hidrológico, como menciona Silva (2011):

As modificações executadas na paisagem urbana para a implantação da cidade afetam diretamente a dinâmica hidrológica, alterando os caminhos por onde a água circula. A retirada da cobertura vegetal produz alterações muito drásticas no ciclo hidrológico, capazes de provocar grandes danos nas áreas urbanas. Quando a ocupação é de forma desordenada a degradação do solo é maior. Processos erosivos, movimentos de massa e inundações respondem por parte dos danos ambientais em áreas urbanas (SILVA, 2011, p.57).

Esse cenário é mais comum nas grandes cidades brasileiras, porém é cada vez mais recorrente nas médias e pequenas por justamente não haver um planejamento urbano eficiente

no processo de ocupação e uso do espaço urbano. Muitas Áreas de Preservação Permanente (APPs) – córregos, nascentes, lagos naturais, fundos de vale – são ocupados, provocando contaminação do solo e da água por descarte de resíduos, esgoto doméstico e industrial. Em muitos casos, os pequenos cursos d'água são transformados de tal maneira que passam a ser reconhecidos como esgotos.

Em virtude dessa problemática, a bacia hidrográfica tornou-se um objeto importante de estudo, sobretudo no que diz respeito ao componente físico-natural água em vários campos de conhecimento (Geografia, Geologia, Climatologia, Hidrologia, Biologia). As discussões sobre esse recorte espacial têm ampliado no cenário político internacional, nacional, regional e local; nos meios de comunicação e em eventos científicos de alcance em nível global e local. Sobre essa temática, amparamo-nos em Machado; Torres (2012):

Com a importância alcançada pelo recurso água em nossa sociedade industrial moderna, tornou-se notável, sobretudo nas últimas três décadas, o substancial incremento de estudos relativos aos recursos hídricos, bem como a eleição da bacia hidrográfica como unidade territorial preferencial destes estudos, o que tem tornado referência espacial destacada, subsidiando tanto o planejamento ambiental e territorial quanto fundamentando boa parte da legislação ambiental no Brasil e em muitos países (MACHADO; TORRES, 2012, p. 39).

Apesar de toda essa repercussão em torno do componente físico-natural água no sentido de preservá-lo em quantidade e qualidade, tendo em vista a escassez desse componente em escala global, a sociedade, de modo geral, não conhece a bacia hidrográfica em que está inserida e, menos ainda, sobre a problemática ambiental e social que a envolve. Em muitos casos, a população desconhece a existência que um pequeno curso d'água – transformado em depósito de esgoto doméstico – faz parte da rede de drenagem da bacia hidrográfica a qual está inserida. Nessa concepção, Botelho (2011) faz a seguinte reflexão:

Poucos são os indivíduos que têm a noção de que habitam uma bacia hidrográfica, a compõem e são elementos que interagem dentro de um sistema, cujo funcionamento também depende das suas ações. Se nas áreas rurais essa visão é tênue, nas áreas urbanas ela é ainda mais nebulosa, pois muitas vezes os rios estão “invisíveis”. [...]. É preciso conhecer o lugar que se habita. Nosso endereço precisa ser mais do que uma rua, um bairro, uma cidade; precisa ser também uma bacia hidrográfica. É preciso saber de onde veem suas águas e, principalmente, para onde vão e em que parte desse trajeto nos encontramos (BOTELHO, 2011, p. 79-80).

No espaço urbano, a bacia hidrográfica estará presente na vida dos escolares à medida que na prática docente houver um encaminhamento que permita conhecê-la. Essa apresentação pode ocorrer quando o docente estiver abordando essa temática numa escala macro – orientada pelos livros didáticos – ao mencionar que seu espaço de vivência faz parte de uma bacia

hidrográfica. Porém, em muitos casos, sua presença não é perceptível devido aos acréscimos de componentes espaciais e também pelo encaminhamento dessa temática na Geografia Escolar.

A adoção da bacia hidrográfica como objeto de investigação na Geografia Escolar, considerando a escala local dos escolares, possibilita integrar as discussões pedagógicas com a sua realidade, daquilo que é visível e experienciado em seu cotidiano. Há a necessidade de articular a bacia hidrográfica em que estão inseridos os escolares no processo de ensino e aprendizagem devido à ausência das discussões da problemática referente ao seu uso e ocupação, principalmente, do componente físico-natural relevo desse recorte espacial. Essa concepção considera que a escola, docentes e escolares estão assentados nesse recorte espacial, tendo em vista que esses atores sociais não a consideram como parte de sua realidade (GUIMARÃES, 1999).

No processo de ensino e aprendizagem na Geografia Escolar em geral, sem querer generalizar, a prática docente não considera a bacia hidrográfica em que os escolares estão inseridos, pois prioriza-se uma abordagem das grandes bacias hidrográficas, Amazônica, Tocantins-Araguaia, São Francisco, Paraná. Nessa concepção, fica-se restrito somente à identificação das características dos seus componentes físico-naturais. Diante dessa afirmação, é possível que os escolares conheçam a bacia hidrográfica e os problemas ambientais e sociais atrelados a ela? É possível os escolares se interessarem pela temática água, tendo em vista que esses desconhecem os usos e os problemas que a afetam? Investigar a bacia hidrográfica num contexto local, possibilita-os a interagir com sua realidade?

No intuito de abordar os conteúdos/temáticas geográficos, de modo que seja significativo aos escolares, muito tem-se escrito e proposto sobre estratégias de ensino com a finalidade de potencializar a construção de novos conhecimentos, ora pela linguagem verbal e não verbal. Nesse conjunto, destaca-se a maquete geográfica, a qual é utilizada muitas vezes para representar somente um objeto geográfico, ora vegetação, relevo, solo ou água. Em muitos casos, sem conexão com os componentes sociais, não considera a configuração do espaço geográfico, isto é, considera-o como linear, plano, sem atentar para as rugosidades do relevo. Nessa perspectiva, o recorte espacial representado pela maquete é estático e não dinâmico, restringindo sua leitura fica à identificação de componentes espaciais pontuais desconectados do uso e ocupação do solo.

Nessa pesquisa, a maquete tem um potencial relevante para abordar uma gama de conteúdos ou temas geográficos em conjunto – vegetação, solo, água, relevo, urbanização, escala, problemas ambientais e sociais –, pois considera o espaço geográfico como objeto dinâmico composto por componentes físico-naturais e sociais. Assim, a maquete geográfica

torna-se um recurso didático fundamental para entender a dinâmica do espaço geográfico, sobretudo em bacias hidrográficas urbanas, por possibilitar explorar as temáticas ambientais, sociais, econômicas e culturais. Esse modelo tridimensional facilita a visualização de locais onde há ausência de matas de galeria e ciliar; urbanização em áreas de preservação permanentes; áreas sujeitas a erosão, desmoronamento, alagamento, enchentes. Em consonância, Almeida (2002) destaca o potencial da maquete:

As maquetes facilitam a identificação de áreas onde o relevo é mais suscetível à erosão ou áreas de baixa declividade, onde há assoreamento. Os tipos de uso do território são facilmente identificados por meio de cores ou símbolos inseridos na maquete. A localização de áreas de risco, como vertentes íngremes, áreas inundáveis e depósitos de lixo, de proteção de mananciais e a discussão de conservação e manejo bem como de políticas ambientais, são mais bem conduzidas com a ajuda de maquetes. Entretanto, as maquetes são apenas mediadoras na construção de conhecimento cabe ao professor formular atividades desafiadoras (ALMEIDA, 2002, p. 51).

Então, a função principal no processo de encaminhamento didático da maquete no processo de ensino e aprendizagem em Geografia é construir conhecimentos de modo a sensibilizar os escolares a utilizá-los em suas vidas. Para tanto, é importante que o docente desenvolva atividades que permitam pensar a problemática ambiental, social, entre outras no seu local de vivência. O primeiro passo, conforme menciona Almeida (2002.), é propor atividades desafiadoras, como a recuperação de uma dada bacia hidrográfica em estudo. Dessa maneira, a maquete estará cumprindo sua função, que é mediar os conhecimentos geográficos conforme destaca a autora.

Nesse sentido, a Geografia Escolar pode cumprir seu papel, que é trazer para a sala de aula as discussões que envolvem a temática bacia hidrográfica e a problemática atrelada a ela. A problemática socioambiental que a envolve deve ser demonstrada, problematizada, discutida, avaliada pelo docente, escolares e a comunidade de um modo geral, para que não fique restrita ao ambiente político, universitário, aos meios de comunicação e às organizações independentes. Desse modo, a Geografia Escolar estará estudando o espaço geográfico conhecido e percebido e o inserindo em seu contexto social, tornando sua realidade uma etapa do processo de ensino e aprendizagem. Sobre o ato de problematizar a realidade dos escolares, Lopes (2011) destaca algumas contribuições desse processo:

Problematizar significa questionar determinadas situações, fatos, fenômenos, ideias, a partir de alternativas que levem a compreensão do problema em si, de suas implicações e de caminhos para sua solução. Estimular os alunos a levantar problemas e identificar as respectivas alternativas de solução é uma atitude docente transformadora, pois esse tipo de exercício conjunto em sala de aula leva à reelaboração e produção de conhecimentos (LOPES, 2011 p.46)

A maquete tem um potencial muito “forte” para problematizar a bacia hidrográfica urbana quanto ao uso e à ocupação dos componentes físico-naturais e a problemática ambiental relacionado a esse uso. Pode-se questionar aos escolares o que leva as pessoas a ocuparem os fundos de vale, os topos para, a partir daí, reconhecerem os limites de ocupação das formas de relevo dadas as suas características fisionômicas, declividade e forma; e também conhecerem as variáveis – política, social, econômica – que fazem com essas feições tornem-se opções de uso e ocupação. Conhecendo esse processo, dá-se condições aos escolares de apontarem/proponham possíveis caminhos e soluções a fim de contribuir com a organização espacial. Nessa concepção, a maquete permite pensar o espaço geográfico por conter em sua estrutura os componentes espaciais conforme defendem Pitano; Roqué (2015):

As maquetes despertam os alunos a investigar o espaço vivido, interpretá-lo e contextualizar a Geografia do lugar, promovendo o interesse da participação nas mudanças da sociedade. Propicia a valorização local e a solução de problemas, desde o espaço físico ao social, ligando o ensino da disciplina ao cotidiano do aluno, pois possibilita mostrar a organização e a ocupação do espaço, além da interação com o meio representado na maquete (PITANO; ROQUÉ, 2015, p.276)

Um dos maiores desafios no contexto da Geografia Escolar é incentivar os escolares a participarem, interessarem-se e envolverem-se com os conteúdos dessa disciplina. Outro ponto a se destacar é a articulação entre conteúdo e a realidade, isto é, teoria e recursos didáticos que permitem mostrar e problematizar o lugar de vivência dos escolares. Nesse viés, a maquete geográfica cumpre esse papel, que é proporcionar uma visão ampla do espaço geográfico, tornando, assim, o ensino de Geografia interessante e investigativo.

Nesse processo, “à medida que os conteúdos deixam de ser fins em si mesmos e passam a ser meios para interação com a realidade, fornecem ao aluno os instrumentos para que possa construir uma visão articulada, organizada e crítica do mundo” (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2009, p. 97). Os conteúdos geográficos são mecanismos que têm como finalidade ajudar/orientar os escolares a terem uma leitura crítica da dinâmica que envolve o espaço geográfico, dando significado ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, a sala de aula torna-se um espaço importante para essa reflexão, como expressa Carlos (2015):

Desse modo, a sala de aula pode ser o *locus* privilegiado do exercício da crítica (inerente ao ato de conhecer), da possibilidade de manifestação do diferente, um espaço da afirmação do conhecimento, de alimentação da paixão pela descoberta, do estímulo e da reflexão (CARLOS, 2015, p.8).

Nessa linha de pensamento, a maquete geográfica destaca-se por potencializar reflexões sobre espaço geográfico concreto, indo ao encontro das propostas atuais das pesquisas que versam sobre o ensino de Geografia, sobre a necessidade de uma abordagem integrada dos

componentes físico-naturais. Na maquete, o escolar “[...] enxerga o processo, por exemplo, na hidrografia, os cursos d’água no terreno. Percebe melhor o espaço geográfico ou os resultados de alguma ação física, sendo possível dimensionar melhor todo processo e ressignificá-lo” (PITANO; ROQUÉ, 2015, p.276). Também visualiza-se a dimensão das ações antrópicas, por exemplo, remoção da mata ciliar e de galeria, interferindo na dinâmica dos cursos d’água, isto é, no leito dos rios.

Além de facilitar a visão das formas do relevo na bacia hidrográfica e a problemática que a envolve, a maquete contribui na construção de conceitos geográficos. No caso da maquete, a compreensão do conceito de bacia hidrográfica torna-se mais concreta por associar a teoria a representação espacial. Conforme, verifica-se em seguida, o conceito de bacia hidrográfica traz em si alguns aspectos que levam em consideração elementos e/ou características que a compõem. Muitas vezes o escolar não consegue visualizar essas nuances devido ao nível de abstração exigido.

De acordo com Coelho Netto, (1994) a bacia hidrográfica compreende:

[...] uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial. O limite de uma bacia de drenagem é conhecido como divisor de drenagens ou divisor de águas (COELHO NETTO, 1994, p. 97).

Nessa concepção, o conceito de bacia hidrográfica fica restrito a uma área que drena água e que essa converge para uma única saída. Não considera os componentes espaciais que interage com esse recorte espacial. Para Tucci (1997) a bacia hidrográfica também pode ser entendida como uma:

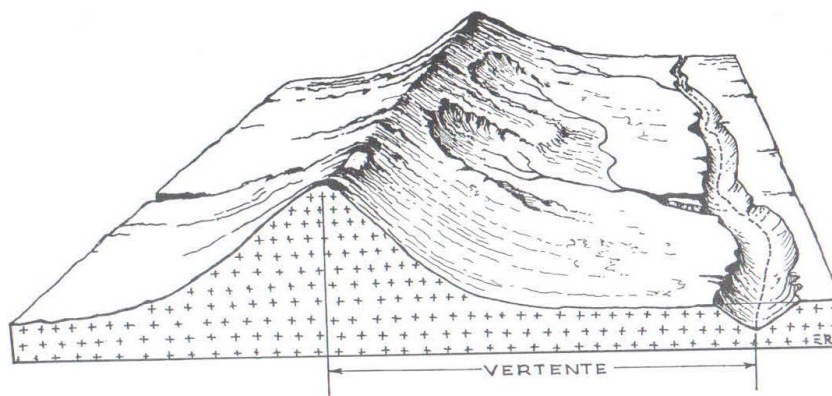
[...] área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. A bacia hidrográfica compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório. (TUCCI, 1997, p. 40)

Nota-se que a esse conceito, além de incluir o componente físico-natural água, soma-se o componente espacial relevo e a rede de drenagem. Em ambos conceitos, percebe-se tão somente a descrição das características físico-naturais. Deixa-se de lado, os componentes sociais – o ser humano e as marcas de suas intervenções nesse recorte espacial – como se a bacia hidrográfica fosse constituída somente de componentes físico-naturais. Nessa pesquisa, o conceito de bacia hidrográfica vai além das descrições dos aspectos físicos e seus limites. Somam-se, também, os componentes físico-naturais e sociais e a problemática que os envolve. Uma bacia hidrográfica é composta por um conjunto de componentes espaciais, que estão em constante interação.

Os topos, uma das feições geomorfológicas do relevo, podem ser facilmente visualizados e seu conceito compreendido pela maquete da bacia hidrográfica. Segundo Guerra e Guerra (1997, p. 612), eles podem ser entendidos como “[...] a parte mais elevada de um morro ou de uma elevação. Usa-se, algumas vezes, como sinônimo de cume. É um termo descritivo, sendo comum dizer-se: no topo do morro, no topo da montanha, no topo do planalto, etc.”, sendo comuns em regiões serranas do Sudeste brasileiro. São feições normalmente ocupadas por sujeitos carentes de recursos financeiros. Geralmente, no período chuvoso, essa população sofre com a problemática de deslocamento de massa e processos erosivos são frequentes.

Em relação à vertente (figura 3), Suertegaray et al. (2003, p. 226) a conceituam “[...] como uma forma tridimensional limitada a montante (parte superior) pelo interflúvio e a jusante (parte inferior) pelo talvegue, modelada por processos morfológicos do passado e do presente”. No momento atual, a ação humana é o principal agente modelador dessa feição em decorrência das atividades econômicas.

Figura 3: Desenho esquemático de uma vertente



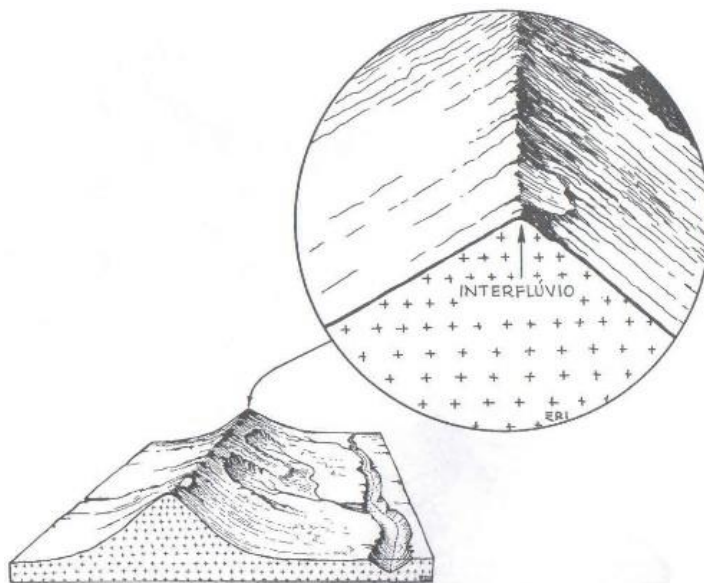
Fonte - Suertegaray et al. (2003)

No ensino de Geografia, é importante que o docente não fique restrito ao seu conceito; é preciso um encaminhamento didático que problematize essa feição de relevo como sendo uma das mais impactadas pela ação humana; e, em muitos casos, as mais vulneráveis às atividades antrópicas no que diz respeito aos processos erosivos, como sulcos, ravinas e voçorocas.

Suertegaray et al., (2003) acrescentam o conceito de interflúvio, “[...] uma faixa de relevo que separa duas bacias hidrográficas. É, portanto, a linha que une pontos de maior

altitude topográfica entre duas redes de drenagem” (p.229), como é verificado na figura 4. Em outras palavras, é a parte mais elevada do relevo que separa duas bacias hidrográficas, podendo ser comparado a um telhado duas águas de uma casa.

Figura 4:Desenho esquemático de um interflúvio



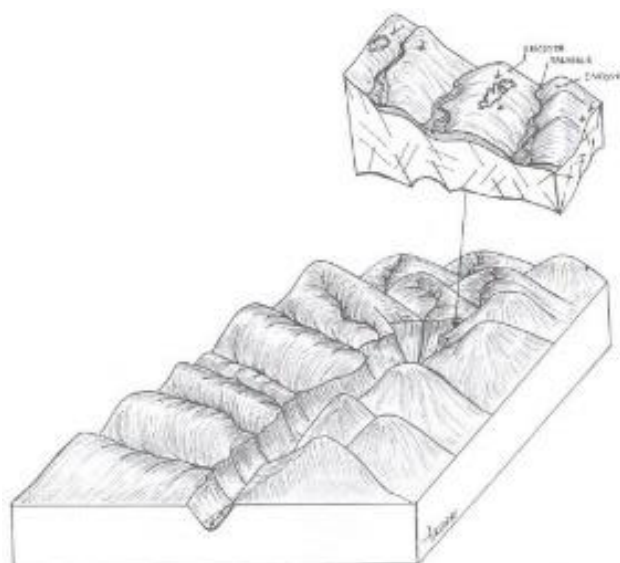
Fonte - Suertegaray et al. (2003)

Atualmente, com o avanço das novas fronteiras agrícolas (amazônica), essa feição tem sido impactada drasticamente em relação aos componentes físico-naturais, sociais, culturais e econômicos. Todo esse processo tem provocado desmatamento, supressão das nascentes, assoreamentos dos corpos hídricos, diminuição do volume dos rios e seus afluentes. Esse cenário é visível em bacias urbanas numa escala geográfica micro ou meso.

Suertegaray et al. (2003, p. 134) conceituam vale “[...] como uma depressão alongada, de fundo descendente, sulcada pelas águas correntes e formada pelo talvegue e duas vertentes com declividades convergentes” conforme evidenciado pela figura 4.

Nota-se que o componente físico-natural água é o principal agente modelador dessa feição de relevo. Ressalta-se que há vales secos – onde não há escoamento da água ao longo do seu leito – e efêmeros – o escoamento de água ocorre somente no período chuvoso – comum em espaços geográficos da região nordeste e, também, recentemente em locais onde há intensa atividade do agronegócio. A figura 5 representa o desenho esquemático de um vale.

Figura 5: Desenho esquemático de um vale



Fonte - Suertegaray et al. (2003)

A partir do fundo de vale, pode-se problematizar essa feição no que diz respeito ao uso e ocupação do solo, principalmente em relação aos impactos ambientais e sociais decorrentes da ação humana, como: perda da vegetação, processos erosivos, assoreamentos, aceleração dos fenômenos de enchentes e alagamentos, perdas de vida humana, contaminação do solo e da água, destruição de habitats naturais de inúmeras espécies de animais, eliminação de superfícies de drenagem natural e supressão das nascentes. Devido as suas características físico-naturais, trata-se de uma feição de relevo sensível ambientalmente, ideal para ser problematizada na Geografia Escolar numa perspectiva de análise crítica.

Ambos conceitos, ora destacados, ficam mais compreensíveis quando mediados pela maquete geográfica de uma bacia hidrográfica, pois nela ficam nítidas suas características físicas por se tratar de uma representação tridimensional, destacando profundidade e altura. Mediar esses conceitos por meio de outras representações cartográfica, como os mapas, deixam os detalhes desses conceitos – feições do relevo – possivelmente não tão “visíveis”.

Após refletir sobre as contribuições teóricas e metodológicas da maquete para o ensino de Geografia, o próximo tópico dessa pesquisa busca mostrar a potencialidade da maquete para desenvolver o pensamento geográfico no intuito de mobilizar conhecimentos geográficos na bacia hidrográfica.

2.2. USO DA MAQUETE PARA DESENVOLVER O PENSAMENTO GEOGRÁFICO INTEGRADOR NA BACIA HIDROGRÁFICA

Nos últimos 20 anos, a área do conhecimento da Cartografia Escolar tem avançado muito e contribuído significativamente, através de pesquisas desenvolvidas no âmbito da Geografia Acadêmica, com o processo de ensino e aprendizagem dos escolares. Todo esse esforço tem como objetivo oferecer à Geografia Escolar estratégias de ensino e recursos didáticos que favoreçam a prática docente e, conseqüentemente, a formação dos escolares. No sentido de representar, analisar e compreender o espaço geográfico por meio das representações cartográficas, temos elementos como a maquete geográfica, os mapas mentais e temáticos, os croquis. Nessa linha de pensamento, Almeida; Almeida (2014) complementam:

A presença da Cartografia na Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio) cresceu consideravelmente nas duas últimas décadas. [...] temos assistido recentemente a uma expansão dos conhecimentos cartográficos no ensino que vai desde a educação infantil até o ensino superior. Nos cursos de pós-graduação, também é crescente o interesse em temas sobre cartografia e educação (ALMEIDA; ALMEIDA, 2014, p.886).

Esse crescimento tem sido fomentado, dentre vários fatores, pela contribuição desse campo de conhecimento para representação e leitura do espaço geográfico e pelo seu reconhecimento na pesquisa geográfica. Desse modo, constitui uma linguagem/conteúdo útil no ensino de Geografia, como escrevem Ribeiro; Sena (2020):

A Cartografia é um recurso essencial para o ensino da Geografia, pois materializa nas representações o espaço geográfico e suas contradições em diferentes escalas. Entretanto, é preciso proporcionar ao estudante ferramentas para o domínio da leitura cartográfica, pois, assim como ler e interpretar um texto, ler um mapa também é atribuir significados (RIBEIRO; SENA, 2020, p. 2-3).

Além do mapa, a maquete tem um potencial muito forte para mostrar as contradições engendradas no espaço geográfico. Nela, cada objeto geográfico de origem natural ou antrópica é representado por um sistema de signos que simboliza um objeto geográfico real. Logo, a interpretação desse conjunto de componentes espaciais contribui para os escolares entenderem a dinâmica espacial. Decifrar as informações presentes na maquete é um ato de leitura, porém cartográfica. Por meio dessa leitura e de seu entendimento é que se obtém informações dos componentes espaciais.

Na Geografia Escolar, a articulação entre Geografia e Cartografia tornou-se imprescindível para representar e analisar fenômenos geográficos, sejam de origem natural ou antrópica, materializados no espaço geográfico. A Cartografia, enquanto linguagem, constitui um recurso importantíssimo para aquisição e construção de conhecimentos dos escolares. Sobre esse assunto, Barci; Sacramento; Seabra (2020) destacam:

A Cartografia aparece como uma linguagem significativa para a Educação Geográfica, pois a linguagem cartográfica é um meio que possibilita a leitura e análise

das representações cartográficas - como forma de apreender sobre o espaço geográfico, como, também, assimilar os fenômenos que acontecem em diversos recortes espaciais. Assim, a Cartografia possibilita à Geografia, leituras e análises dos fenômenos geográficos como instrumento de representação do espaço geográfico (BARCI; SACRAMENTO; SEABRA, 2020, p.2)

A maquete geográfica potencializa o trabalho docente e enriquece a aprendizagem dos escolares por colocá-los frente ao objeto de estudo. Nela, pode-se realizar leituras/análises de fenômenos – processos erosivos e deslocamento de massa – nas vertentes intensificados pelas atividades antrópicas. Por outro lado, essa leitura permite desenvolver projetos – técnicas – no sentido de estabilizar, por exemplo, as vertentes.

Sabe-se que o papel da Geografia no ambiente escolar é contribuir na construção de conhecimentos geográficos que sejam relevantes à formação dos escolares. Esse processo deve ser encaminhado de modo a disponibilizar meios que possibilitam o desenvolvimento e a ampliação da capacidade desses sujeitos na compreensão de sua realidade do ponto de vista da espacialidade dos fenômenos geográficos, ou seja, do entendimento do papel do espaço geográfico nas práticas espaciais e o resultado dessa interação na configuração num determinado recorte espacial (CAVALCANTI, 2013).

Nesse quesito, a Cartografia Escolar – indicações de recursos didáticos que se utilizam das representações cartográficas, croquis, mapas mentais, maquetes – tem mediado e, conseqüentemente, desenvolvido e ampliado o desenvolvimento cognitivo dos escolares. Sobre esse assunto Castellar; Juliasz (2017) argumentam:

A cartografia escolar, nesta perspectiva, contribuirá para o desenvolvimento cognitivo dos alunos desde a Educação Infantil, pois estimula o pensamento espacial, o raciocínio lógico matemático e as relações espaço-temporais auxiliando na leitura dos arranjos, das redes, da localização e, viabilizando a percepção da distribuição, extensão, distância e escala, por exemplo. Para isto, o ensino da Cartografia torna-se fundamental para o desenvolvimento deste tipo de pensamento, pois é ela que contribui para o desenvolvimento da representação do espaço pela criança e pelo jovem, bem como na compreensão dos fenômenos geográficos espacializados (CASTELLAR; JULIASZ, 2017, P.163).

Esse entendimento é potencializado pelo pensamento geográfico, uma vez que, diante da localização e da espacialidade de um fenômeno geográfico, desmatamento em áreas de APPs, por exemplo, é que se realiza a leitura através de todo arcabouço teórico e metodológico sistematizado pela Geografia.

Pesquisadores que atuam no campo de conhecimento da Cartografia Escolar têm-se debruçados em desenvolver atividades que possibilitam o desenvolvimento cognitivo dos escolares. Alguns são considerados pioneiros como o “Estudo metodológico e cognitivo do mapa” de Livia de Oliveira (1978) e “Para construção do espaço geográfico na criança” de

Paganelli (1982). Nessas pesquisas, fica evidente a necessidade de desenvolver o pensamento e/ou habilidade espacial nos escolares, e também a função das representações espaciais no processo de ensino e aprendizagem em Geografia.

O campo do conhecimento do pensamento espacial no Brasil é relativamente recente, apesar de desenvolvido em países de língua inglesa nos anos de 1990. Na comunidade geográfica brasileira, da área de ensino e aprendizagem, as pesquisas sobre esse tipo de pensamento têm se fortalecido desde os anos 2000 (DUARTE, 2017). No entanto, as pesquisas de Livia de Oliveira e Paganelli já evidenciavam um encaminhamento nesse sentido.

Por se tratar de uma temática recente, considera-se relevante compreender o que venha ser esse tipo de pensamento. A pesquisa toma como base a definição de pensamento espacial apresentada no relatório do National Research Council (2006) – Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos – NRC. Trata-se de uma definição extensa, porém devido a sua relevância considera-se apresentá-la em sua totalidade:

Pensamento espacial – um tipo de pensamento – é baseado na amálgama de três elementos: conceitos espaciais, formas de representação e processos de raciocínio. É o conceito de espaço que faz do pensamento espacial uma forma particular de pensamento. Entendendo o significado do espaço, nós podemos usar as suas propriedades (ex: dimensionalidade, continuidade, proximidade e separação) como um veículo para estruturar problemas, para encontrar respostas e para expressar soluções. Expressando relações dentro de estruturas espaciais (ex: mapas, maquetes, representações em programas de CAD), nós podemos perceber, lembrar e analisar as propriedades estáticas e, pelas transformações, as propriedades dinâmicas de objetos e os relacionamentos entre objetos. Nós podemos usar as representações em uma variedade de modos e mídias (gráficas [texto, imagem e vídeo], táteis, auditivas, cinestésicas e olfativas) para descrever, explicar e comunicar a respeito da estrutura, operação, e função de objetos e seus relacionamentos. (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006, p.ix, Tradução nossa).

Analisando a citação, observe que o pensamento espacial é formado pela amálgama de três elementos; *conceitos espaciais, formas de representação espacial e processos de raciocínio* (grifo nosso). Então, para desenvolver o pensamento espacial e mobilizar conhecimentos geográficos por meio desse pensamento, é necessário considerá-los em conjunto. Ao utilizar-se de uma representação espacial – mapas mentais, maquetes geográficas, blocos de diagramas, entre outras – para investigar componentes físico-naturais e sociais do espaço geográfico, essas devem possibilitar: explorar conceitos espaciais e desenvolver mecanismos que permitam desenvolver o pensamento dos escolares, ou seja, processos de raciocínios.

Duarte (2017) fez uma breve síntese sobre cada elemento do pensamento espacial. “Os conceitos espaciais são os blocos estruturais do pensamento espacial. Não estamos pensando espacialmente se não operamos com um ou mais conceitos tipicamente espaciais” (DUARTE,

2017, p.202). Baseado em pesquisas feitas por (GOLLEDGE; MARSH; BATTERSBY, 2008; JO; BEDNARZ, 2009) Duarte (2016) em sua tese de doutoramento, destacam-se alguns conceitos espaciais: localização, distância, direção, escala, magnitude, espaço-tempo, proximidade, distribuição e região.

Compreende-se, então, que os conceitos espaciais, por exemplo, localização e magnitude são importantes para localizar e posteriormente estudar pelo pensamento geográfico a abrangência de impactos ambientais provocados por contaminação dos cursos d'água por agrotóxicos (veneno). Nessa concepção, opera-se o pensamento espacial por justamente não ficar restrito à localização (conceito), mas por buscar, através pensamento geográfico, compreender a abrangência desse fenômeno (magnitude).

As formas de representação espaciais - divididas em internas e externas – são consideradas fundamentais para desenvolver o pensamento espacial. A interna refere-se a “[...] capacidade de construir e manipular imagens espaciais em nossas mentes. Esse tipo de representação está presente tanto em situações corriqueiras e cotidianas [...]” (DUARTE, 2017, p. 202). Já as externas compreendem “[...] as representações físicas constituídas pelos blocos diagramas, as maquetes, as fotografias, os gráficos, os croquis e, sobretudo, os mapas, dentre outras formas possíveis” (DUARTE, 2017, p. 203).

Segundo o pesquisador que também converge com a concepção dessa pesquisa, as representações espaciais externas são as mais importantes para o desenvolvimento desse tipo de pensamento por se tratarem de representações físicas do espaço geográfico. Nessa perspectiva, os componentes físico-naturais e sociais compreendem objetos geográficos que, materializados no espaço geográfico, podem ser representados pela maquete.

O último elemento do pensamento espacial, processos de raciocínio, é concebido como “[...] a cognição envolvida ao mobilizarmos conceitos e representações espaciais. São eles que permitem avançar para além da mera informação espacial em direção ao conhecimento espacial [...]” (DUARTE, 2017, p. 202). Em outras palavras, os processos de raciocínio correspondem às operações mentais que se executam para resolver problemas vinculados ao espaço geográfico. Portanto, dentre as representações espaciais mencionadas, considera-se a maquete a mais adequada para abordar o componente físico-natural relevo e os demais componentes espaciais no contexto da bacia hidrográfica por permitir analisar de modo sistematizado, ou seja, integrada, conforme indicam os pesquisadores (ASCENÇÃO, 2009; MORAIS, 2011; FONSECA, 2019; BORGES; ALVES, 2020) que investigam os componentes físico-naturais.

A *National Research Council* (2006) ainda menciona que o pensamento espacial ocorre em três contextos geográficos: *as geografias dos nossos espaços cotidianos; as*

geografias dos nossos espaços físicos; e as geografias dos nossos espaços intelectuais (grifo nosso). Dessa forma, o pensamento espacial não estaria restrito a um espaço específico, mas presente nas atividades desde as do senso comum até as que exigem um nível científico sistematizado. Portanto, as práticas cotidianas comuns frequentemente o mobilizam, porém em muitos casos, ele permanece imperceptível.

As geografias dos espaços cotidianos compreendem as ações mais banais ou simples realizadas pelo sujeito em seu dia a dia no espaço, como atravessar uma rua, deslocar-se até um shopping center, organizar as comprar no armário. O pensamento espacial é mobilizado frequentemente, pois, ao executar uma ação sobre o espaço ou estacionar um carro, realizam-se operações mentais sobre a noção de distância, se o veículo caberá na vaga de estacionamento (DUARTE, 2016).

O segundo contexto em que ocorre o pensamento espacial é o das geografias dos nossos espaços físicos. Considerado o mais complexo, por estar relacionado ao espaço físico e social, é compreendido como um espaço de reflexão. A atenção está direcionada aos elementos naturais e sociais do espaço, como um interfere no outro: a maneira como as feições do relevo de uma cidade influenciam na sua ocupação, por exemplo (BARCI; SACRAMENTO; SEABRA, 2020). Esse espaço é o das contradições socioespaciais, perfeito para análise geográfica, sobretudo, numa perspectiva integrada por considera os componentes físico-naturais e sociais. Essa análise “[...] tem como foco o conhecimento científico que é utilizado para pensar sobre o espaço (ASCENÇÃO; VALADÃO; SILVA, 2018, p. 73). Isto é, necessita de uma base de conhecimento científico (Geografia) para os escolares compreenderem a problemática ambiental e social relacionada à ocupação de uma área de planície de inundação, por exemplo.

O terceiro contexto trata-se das geografias dos nossos espaços intelectuais, que contribuem para compreensão das informações abstratas e na organização do conhecimento (BARCI; SACRAMENTO; SEABRA, 2020):

Na geografia do nosso espaço intelectual, tiramos proveito da nossa habilidade de organizar informações para nos ajudar a entender aquela informação. Ou seja, pensamos com o espaço para nos ajudar tanto a aprender quanto a transmitir significado para nós mesmos e aos outros. Quando nós colocamos informações, dados ou conhecimento em um contexto espacial, e especializamos isso, nós somos capazes de obter significado da informação através da sua própria organização (SINTON *et al.*, 2013 apud DUARTE, 2016 p. 122).

No desenvolvimento do pensamento espacial, esses três contextos, ora destacados, em conjunto com os três elementos desse pensamento, têm a finalidade de auxiliar na construção da cognição espacial. Nesta pesquisa, o propósito não é apresentar uma leitura acurada do

relatório da *National Research Council* (2006). No entanto, considerou-se relevante apresentar seu conceito, seus elementos e os contextos em que ocorre e sua relevância para o desenvolvimento cognitivo, nesse caso, dos escolares.

Em relação ao pensamento espacial posto pelo NRC (2006), a Geografia brasileira está em discordância em relação a sua concepção, uma vez que, nos EUA, acredita-se que o ensino de Geografia desenvolva esse tipo de pensamento. Por outro lado, no Brasil, há discussões teóricas que argumentam que o ensino de Geografia contempla o pensamento espacial para chegar ao pensamento geográfico. No referido relatório, há indícios que sua fundamentação teórica não é suficiente para a interpretação geográfica, já que considera a dimensão métrica do espaço geográfico. No entanto, não nega suas contribuições para a pesquisa geográfica, pois a Geografia utiliza em suas análises a dimensão espacial para refletir sobre os aspectos sociais, ambientais, econômicos e físicos (SILVA; ASCENÇÃO; VALADÃO, 2018; SANTOS, 2020; RICHTER, 2022) por meio de representações espaciais, conceitos espaciais e processos de raciocínio.

No processo de ensino e aprendizagem em Geografia, verifica-se que esses três elementos – *conceitos, representações espaciais e processos de raciocínios* (grifo nosso) – os quais compõem o pensamento espacial, são mencionados constantemente entre os pesquisadores da área de ensino e aprendizagem em Geografia como essenciais para a formação dos escolares. Considera-se que, ao abordar temáticas e conteúdos geográficos na prática docente, há necessidade de trabalhar com conceitos geográficos, representações espaciais e um recorte espacial. Esse conjunto tem por objetivo facilitar e mediar a compreensão de um objeto de estudo e, ao mesmo tempo, ampliar o conhecimento dos escolares. Além disso, esses elementos podem ser desenvolvidos no ambiente escolar ou fora dela.

Por conseguinte, há um consenso de que, durante o processo formativo dos escolares, devem ser relacionadas as temáticas e conteúdos da disciplina de Geografia com sua realidade. Segundo Cavalcanti (2019, p.98), “o conhecimento cotidiano ajuda a entender onde estão as coisas, a tomar decisões a respeito disso, a realizar práticas espaciais cidadãs, desde as mais corriqueiras e individuais até as mais estruturantes da sociedade [...]”. Em outras palavras, associar os conhecimentos geográficos ao seu cotidiano favorece os escolares a pensar e tomar decisões sobre a interferência humana em áreas de nascentes em bacia hidrográfica urbanas. Isto é, uma concepção que converge com o segundo contexto do pensamento espacial, o do espaço físico-social.

Baseado nos três elementos que compõem o pensamento espacial e nos contextos em que ele ocorre, e por esse tipo de pensamento compor o pensamento geográfico, como afirmam

Cavalcanti (2019); Copatti (2020); Gonzalez (2016); Richter (2022); Santos (2020), entende-se que a maquete constitui uma estratégia de ensino relevante para o desenvolvimento de um modo de pensar eminentemente geográfico na bacia hidrográfica para abordagem do componente físico-natural relevo. Nessa perspectiva, não de forma isolada, mas associada aos demais componentes físico-naturais e sociais. Por isso, a maquete materializa-se como estratégia necessária por: compreender uma representação cartográfica; utilizar conceitos espaciais – localização, extensão, dimensão, escala –; favorecer o desenvolvimento dos processos de raciocínio; e poder ser desenvolvida pensando o contexto geográfico do espaço físico e social dos escolares.

O pensamento geográfico compreende um modo de pensar mais amplo e complexo restrito a ciência geográfica. Cavalcanti (2019) o conceitua como

[...] o pensamento geográfico é a capacidade geral de realizar a análise geográfica de fatos ou fenômenos. Nessa perspectiva, venho firmando a concepção de que o raciocínio geográfico é um modo de operar com esse pensamento. São raciocínios específicos articulados pelo pensamento geográfico. (CAVALCANTI, 2019, p. 64).

O pensamento geográfico é a maneira de observar e analisar/investigar de forma reflexiva e crítica os componentes espaciais e os fenômenos/fatos/acontecimentos a ele atrelados, levando em consideração os aspectos físicos, sociais, econômicos, culturais, entre outros. Nessa mesma linha de pensamento, Copatti (2020) argumenta que o pensamento geográfico

[...] abrange a sistematização de noções e conhecimentos que permitem interpretar o espaço e compreender relações nele construídas, para além da habilidade de se orientar e raciocinar sobre ele. Abarca a atividade intelectual estruturada sobre temas de preocupação com a realidade, buscando a complexificação pela interpretação científica e pela ciência geográfica, consolidando-se como o modo de pensamento específico desse campo do conhecimento. (COPATTI, 2020, p. 7).

Conforme pontua a pesquisadora, é o conhecimento geográfico, sistematizado pelo pensar geográfico, que dá suporte para interpretar o espaço geográfico de maneira consistente e, ao mesmo tempo, busca explicar as contradições especiais nele impregnadas. Nesse caso, na prática docente, pode-se usar a maquete para mobilizar o pensamento geográfico, uma vez “que o pensamento espacial [...] compõe o pensamento geográfico, mas não é equivalente a ele, nem é seu elemento central, embora seja uma dimensão importante na sua composição” (CAVALCANTI, 2019, págs. 80-81).

De acordo com a pesquisadora, e em consonância com o pensamento dessa pesquisa, o pensamento geográfico utiliza-se do pensamento espacial para entender a dinâmica do espaço

geográfico através de uma representação espacial. Isso fica evidente ao investigar um impacto ambiental, como lançamento de esgoto industrial direto nos cursos d'água. Inicialmente pelo pensamento espacial procura sua localização e, posteriormente, a sua espacialidade. Nesse processo, pelo pensamento geográfico, busca-se entender e analisar a amplitude desse impacto ambiental e seu reflexo, seja em escala local, regional ou nacional nos componentes espaciais como um todo. Nessa concepção, Aragão (2019) enfatiza o potencial do pensamento geográfico numa perspectiva de leitura multiescalar do espaço geográfico ao argumentar que

o ato de pensar geograficamente confere ao sujeito a possibilidade de desenvolver leituras do mundo, da realidade que se apresenta, confere habilidade para analisar criticamente situações que envolvem a realidade, tendo consciência de que a sociedade é capaz de realizá-la, inclusive, num plano multiescalar, sabendo-se que nem sempre as transformações no espaço podem ser compreendidas apenas pela ótica da escala local (ARAGÃO, 2019, p. 55).

No contexto da bacia hidrográfica, desenvolver o pensamento geográfico integrador pela maquete para a abordagem do componente físico-natural relevo permite aos escolares conhecerem/investigarem esse recorte espacial no qual estão inseridos. Eles são provocados a pensar sobre as características físicas naturais; como se deu e como está ocorrendo sua ocupação; os principais impactos ambientais; as feições geomorfológicas que a compõem; as áreas de preservação permanente; o processo de uso e ocupação do solo; quem são os sujeitos que estão assentados em áreas de feições geomorfológicas instáveis.

Dessa forma, ao associar os conteúdos geográficos aos fatos que ocorrem em sua realidade, contribui-se para que os escolares compreendam e resolvam problemas em seu espaço de vivência. Esse conjunto de ações mediada pela maquete permite desenvolver habilidades geográficas e espaciais, como localizar, observar, descrever, analisar um fenômeno geográfico e buscar hipóteses para sua ocorrência.

A maquete tem-se tornado uma estratégia de ensino útil no ensino e aprendizagem no ambiente escolar, até mesmo na Geografia Acadêmica, por possibilitar uma participação discente efetiva. Como consequência, favorece-se a compreensão de temáticas e conteúdos geográficos considerados abstratos. Além disso, o uso da maquete possibilita trabalhar com uma variedade de conteúdos de acordo com objeto geográfico investigado ou com objetivo da aula. Ademais, por permitir uma abordagem ampla de conteúdos geográficos, pode-se afirmar que a maquete potencializa a construção de novos conhecimentos e dá condições dos escolares pensarem o espaço geográfico de forma relevante.

Simielli; Girardi; Morone (2007) destacam a potencialidade da maquete na abordagem do componente físico-natural relevo relacionado aos aspectos cartográficos ou fisionômicos do relevo. Sobretudo, por permitir uma visão tridimensional desse componente, elas afirmam que

o objetivo primeiro em se construir maquetes de relevo é o de possibilitar uma visão tridimensional das informações que no papel aparecem de forma bidimensional. Podemos ainda reconhecer os compartimentos principais do relevo de um determinado território e a partir deste reconhecimento construir novos conhecimentos, seja os da gênese daquele compartimento, comparando a maquete com um mapa geológico, por exemplo, ou mesmo de ocupações humanas distintas que, se não forem determinadas são ao menos influenciadas pela topografia, como é o caso da intensidade da mecanização agrícola. Podemos, assim, dizer que estes são objetivos ou conhecimentos construídos pós-elaboração da maquete de relevo. (SIMIELLI; GIRARDI; MORONE, 2007, p. 132).

Mediante os apontamentos feitos pelas pesquisadoras, fica evidente que o objetivo em construir e, posteriormente, usar a maquete no processo de ensino e aprendizagem é proporcionar aos escolares a aquisição de uma gama de conhecimentos geográfico úteis para interpretação do espaço geográfico. Nessa pesquisa, o componente físico-natural relevo, associado aos demais componentes físico-naturais e sociais, possibilita construir novos conhecimentos e encaminhá-los em suas práticas espaciais cotidianas. Portanto, “a maquete de relevo não é um fim didático e sim um meio didático através do qual vários elementos da realidade devem ser trabalhados em conjunto” (SIMIELLI; GIRARDI; MORONE, 2007, p. 147). Dito de outro modo, na maquete o estudo deve ser integrado, pois não se considera somente a eleição de um componente, porém, quando isso ocorre, relaciona-se esse elemento aos outros componentes ou ao processo de organização da superfície terrestre.

Nessa concepção, a bacia hidrográfica torna-se uma referência espacial para abordagem do componente físico-natural relevo através da maquete na Geografia Escolar. Comumente, no meio da Geografia Escolar, pensa-se que a bacia hidrográfica de um determinado recorte espacial é composta apenas por componentes físico-naturais – relevo, rocha, vegetação, hidrografia, solo – desconsiderando os componentes sociais – cidade, campo, indústrias, hidrelétricas, rodovias, ferrovias – e os impactos desses componentes sociais no espaço geográfico. Em outras palavras, a bacia hidrográfica deve ser compreendida como um sistema dinâmico e integrado.

Novamente, considera-se importante destacar a relevância da maquete no processo de ensino e aprendizagem na Geografia Escolar, tendo como referência a bacia hidrográfica por permitir uma visão e uma análise integrada entre os componentes físico-naturais e sociais. Sobre essa discussão, Simielli (2015) traz contribuições importantes em relação ao uso desse recurso didático na construção de conhecimentos geográficos:

Convém que se frise enfaticamente que o trabalho com maquetes não é simplesmente a confecção da maquete. [...] um importantíssimo instrumento para trabalhar a correlação, porque a maquete, em si, sendo um produto tridimensional, estará dando a possibilidade de o aluno ver as diferentes formas topográficas, as diferentes altitudes de um determinado espaço e, em função disso, poderá trabalhar várias outras informações, correlacionando-as com estas formas topográficas. Quando se trabalha sobre a maquete, a correlação se torna extremamente mais fácil para que o aluno tenha o entendimento de determinadas correlações do espaço físico com as correlações de usos antrópicos (SIMIELLI, 2015, p.103).

Representar a bacia hidrográfica urbana através da maquete é um caminho visualizado nessa pesquisa, extremamente relevante para estabelecer correlações entre os componentes físico-naturais e sociais. Nesse sentido, pode-se associar o tipo de vegetação ao clima, solo, relevo, processo de enchentes e alagamentos, às erosões urbanas, água, indústrias e atividade econômica. Tais associações vão ao encontro de um dos objetivos da Geografia Escolar, que é possibilitar aos escolares desenvolverem seu pensamento por meio da linguagem cartográfica, isto é, pela representação espacial. Assim, a maquete como representação espacial possibilita metodologicamente a função cognitiva de desenvolver o pensamento geográfico dos escolares em diferentes níveis da Educação Básica através do raciocínio, da percepção, da observação e da reflexão crítica sobre o uso e ocupação das formas do relevo associadas a outros componentes geográficos.

Nessa perspectiva, Santos (2020) faz as seguintes reflexões sobre o potencial da linguagem cartográfica para o desenvolvimento do pensamento geográfico:

Pensar geograficamente é o que se espera alcançar pela aprendizagem da Geografia; é pensar os diversos fenômenos que se materializam na interação entre a ação humana e a natureza, e, conseqüentemente, se localizam, se distribuem e se conectam segundo uma lógica espacial. [...] Para isso, a linguagem cartográfica desempenha papel singular; contudo, seu ensino não pode ser reduzido a elementos fragmentados (SANTOS, 2020, págs. 201 e 208).

O pensamento geográfico tem como base para sua construção, a estrutura do espaço e as dimensões física e social que o compõem. Na prática docente, pode-se pensar geograficamente sobre os objetos geográficos nele impregnados. Através de um conjunto de conhecimento sistematizado pela ciência geográfica, pode-se analisar e refletir no sentido de buscar explicações para a ocorrência de fenômenos geográficos. Nessa pesquisa, através da maquete (sua estrutura) e pelo pensamento geográfico, pode-se refletir sobre a maneira como a sociedade tem se relacionado com o componente físico-natural relevo no contexto da bacia hidrográfica do córrego Rola e o resultado dessa relação sobre os demais componentes físico-naturais em conjunto.

A proposta da elaboração e uso da maquete da bacia hidrográfica do córrego Rola tem a finalidade, dentre várias outras, de desenvolver o pensamento geográfico, pois nela visualizam-se componentes físico-naturais (vegetação, relevo, água, os impactos ambientais) e sociais, além dos objetos geográficos (logradouros, chácaras). Como pode-se perceber, a maquete possibilita tratar de uma gama de temáticas variadas por considerar um sistema em que há interação entre os componentes espaciais. Assim, mobiliza-se conceitos espaciais, tais como localização, extensão e conexão; além de geográficos, como lugar, espaço geográfico, paisagem e cotidiano.

A maquete da bacia hidrográfica do córrego Rola mobiliza os escolares a pensarem geograficamente, por exemplo, ao localizar um processo erosivo em um fundo de vale. Logo, percebe-se a extensão desse impacto ambiental, podendo investigar a conexão desse fenômeno com outra ação antrópica, como o desmatamento. Mediante essa análise, é pertinente que se faça um esforço intelectual, encaminhado pela mediação didática para que os escolares consigam fazer uma análise crítica e propor soluções à problemática que envolve o seu espaço de vivência. Nessa mesma linha de pensamento, Richter (2022) ressalta a necessidade trabalhar o pensamento geográfico na Geografia Escolar:

[...] um dos pontos de grande articulação para fomentar essa relação está no reconhecimento de que ensinar Geografia é ensinar a pensar sobre o espaço - pensar geograficamente. Para isso, são utilizadas, além dos conteúdos e saberes que ajudam a detalhar cada situação e fenômeno, algumas linguagens específicas, como é o caso do mapa, um importante produto da linguagem cartográfica (RICHTER, 2022, p. 7).

Um dos propósitos dessa pesquisa converge com esse entendimento, a maquete da bacia hidrográfica do córrego Rola é um caminho que possibilita desenvolver o pensamento geográfico na Geografia Escolar por meio da leitura e interpretação dos componentes espaciais em sua totalidade. Para tanto, conforme pontua Cavalcanti (2019), é necessário explicar as contradições espaciais através dos conhecimentos produzidos historicamente pela ciência geográfica, os quais estão em constante atualização.

Para o docente desenvolver o pensamento geográfico integrador através das representações cartográficas pela maquete, há a necessidade de uma base de conhecimento sólida, ou seja, de uma formação teórica e metodológica consistente e qualificada. Nessa concepção, a formação precisa ser sólida na ciência geográfica; no campo do conhecimento dos componentes físico-naturais e sociais; no campo da Cartografia Escolar; e na didática. Esse conjunto de aspectos integrados é que permite desenvolver o pensamento geográfico de maneira significativa para os escolares.

Dessa forma, a maquete potencializa o desenvolvimento do pensamento geográfico dos escolares ao problematizar situações inerentes ao seu cotidiano, como a ocupação em áreas de nascentes. Na tentativa de buscar ou propor soluções pontuais ou amplas, sistematiza-se um conjunto de conhecimentos geográficos produzidos pela ciência geográfica. Pelo pensamento geográfico, baseado em teorias, métodos, conceitos, categorias e princípios, procura-se compreender essa problemática como um todo, incluindo as variáveis sociais, políticas, econômicas e culturais em um determinado tempo histórico.

Ao analisar a paisagem representada na maquete do córrego Rola, pode-se explicar aos escolares que “[...] a paisagem não se cria de uma vez só, mas por acréscimos de substituições [...] Uma paisagem é uma escrita sobre outra, é um conjunto de objetos que têm idades diferentes, é uma herança de muitos diferentes momentos” (SANTOS, 1988, p. 66). No que diz respeito aos impactos ambientais e sociais presentes na paisagem do córrego Rola, esses não são recentes, são frutos de vários momentos do processo de ocupação movidos pelas atividades econômicas e pela expansão urbana desse recorte espacial. Essa reflexão pode ser mobilizada também pelo pensamento geográfico.

Desse modo, acredita-se que a utilização da maquete na Geografia Escolar, é fundamental para os escolares pensarem geograficamente e, conseqüentemente, tornarem-se leitores conscientes do espaço geográfico. Nesse sentido, um leitor crítico, numa perspectiva geográfica, consegue compreender que a paisagem, como nesse caso da bacia hidrográfica do córrego Rola, é resultado de um sistema de ações. O resultado dessa abordagem é uma leitura que não fica restrita a uma perspectiva paisagística, mas que percebe as conseqüências de um processo histórico e contraditório.

Após enfatizar sobre o potencial da maquete para desenvolver o pensamento geográfico integrador na bacia hidrográfica, o próximo item caracteriza os componentes físico-naturais e sociais da bacia hidrográfica do córrego Rola, situado na cidade de Aragarças-GO.

2.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: A BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ROLA

Geograficamente, o município de Aragarças está localizado na mesorregião Noroeste do Estado de Goiás; à direita do Rio Araguaia, situada na coordenada geográfica - 15°53'51" de latitude Sul, 52°15'03" de longitude Oeste com altitude de 310 m em relação ao nível do mar. Distribui-se em área de 662.901Km² com estimativa populacional de 20.410 para o ano de 2021, cuja densidade demográfica é de 27,61 habitantes por quilômetros quadrado (CENSO IBGE DE 2010). Ademais, faz limite com os municípios de Pontal do Araguaia e Barra do Garças localizados no Estado de Mato Grosso.

Segundo Nascimento (1991), o município de Aragarças está assentado no compartimento geomorfológico da Depressão do rio Araguaia, apresentando as seguintes características:

Desenvolve-se sobre uma grande variedade de rochas pré-cambrianas que constituem Complexo Basal Goiano (gnaisses e granitos) e o Grupo Araxá (micaxistos e quartzitos), em grandes extensões recobertas por cobertura detrítico-laterítica, em depósitos aluvionares e coluvionares pleistocênicos. A individualização da unidade é dada pela regularidade das cotas altimétricas, que se situam entre 200 e 300m, e que se mantém por toda a área, pela magnitude da rede de drenagem comandada pelo rio Araguaia e pelas feições morfológicas peculiares que apresenta (NASCIMENTO, 1991, p. 19).

Assim, o município encontra-se localizado na bacia hidrográfica do rio Araguaia, sendo alimentado pelas sub-bacias dos córregos Rola, Jaraguá e Ribeirão Areia. Segundo Dinis (2016), Aragarças tem sua origem ligada às atividades de mineração – diamante – ao longo das margens do rio Araguaia e seus afluentes anos de 1870). Em 1933, com a descoberta de um diamante pesando nove quilates – encontrado na praia quarto crescente – atraiu famílias, em especial do nordeste brasileiro, na busca da independência financeira. Com isso, houve um aumento significativo de garimpeiros acampados ao longo das margens do rio Araguaia e seus afluentes.

Por se tratar de um afluente do rio Araguaia, o córrego Rola também foi impactado pelas atividades de mineração – garimpo – ao longo de sua extensão. A exploração de minérios – diamante – nessa bacia hidrográfica era praticada pela população local – descendentes dos migrantes – iniciada nos anos de 1940 de forma rudimentar, ou seja, para o sustento da família até 1980.

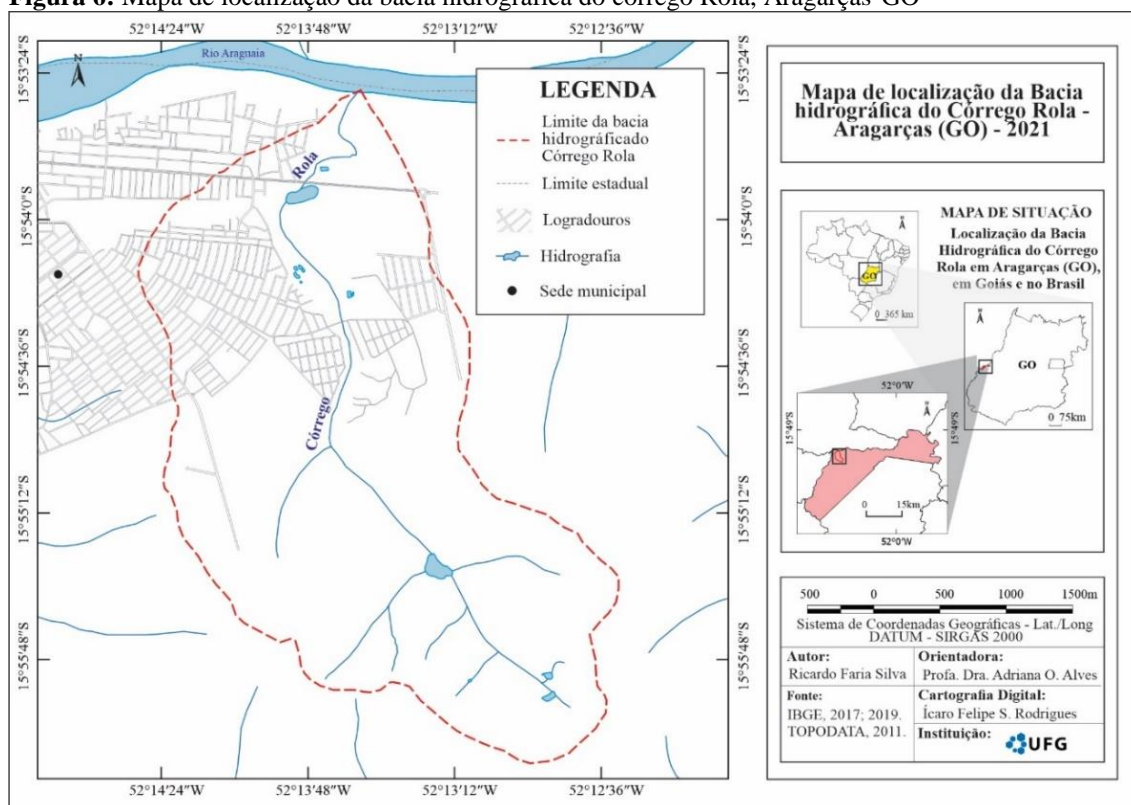
Encerrando a prática de mineração, inicia-se a retirada de materiais para construção civil, como areia lavada, cascalho lavado, entre outros até os anos de 1990. Finalizada essa fase,

inicia-se, a partir de 1990, o processo de invasão ao longo de suas margens. Assim, surgem pequenas chácaras e residências, causando impactos ambientais significativo, como a supressão da vegetação nativa e cursos d'água; ocupação e soterramento de áreas de nascentes; processos erosivos, contaminação do solo e dos recursos hídricos; assoreamento de vários cursos d'água e descarte de resíduos domésticos. Como já dito aqui, essa problemática tem suas origens na atividade mineradora, que mesmo depois de extinta deixou consequências para o município. Martins (2015, p. 30) corrobora com essa afirmação ao escrever que “a atividade garimpeira chega a sua decadência, dando lugar a outras atividades econômicas, mas, não se findou, sem deixar suas marcas, tanto no quesito ambiental, quanto no social [...]”. Essas marcas têm-se potencializado com o avanço do processo de urbanização.

Recentemente, essa problemática foi agravada pelo surgimento de novos bairros, como os Jardins dos Buritis e das Palmeiras em 2003, além do Novo Mundo e Residencial Lagoa Azul em 2013. Ressalta-se que a origem desses novos bairros, exceto o Residencial Lagoa Azul, está vinculada aos processos de invasão do espaço público, pois, em muitos casos, estão em Áreas de Proteção Permanentes. No contexto atual, o poder executivo municipal tem realizado a emissão de títulos de propriedade aos moradores que estão fora da Área de Proteção Permanente numa tentativa de regularizar a situação de alguns imóveis. No decorrer desse capítulo, apresenta-se detalhadamente o que se tem exposto sobre a problemática ambiental na bacia hidrográfica do córrego Rola.

Após fazer uma breve caracterização do município de Aragarças, apresenta-se o mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego Rola e sua localização, como observa-se na figura 6. Verifica-se que parte de sua extensão encontra-se localizada em área urbanizada/e ou em processo de urbanização. Isso explica a ausência de cursos d'água nesse espaço, apenas algumas nascentes/lagoas ao longo de suas margens, principalmente, à esquerda. Por outro lado, a jusante – margem direita – também não há presença de nascentes, fato justificado pela criação bovina e atividade de mineração que acabou suprimindo-as.

Figura 6: Mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego Rola, Aragarças-GO



Organização: Silva, Ricardo Faria, 2021

Elaboração: Rodrigues, Ícaro F. S., 2021

Ao analisar a figura 6, observa-se que o processo de urbanização tem avançado sobre áreas de nascentes ao longo da bacia hidrográfica do córrego Rola. Todo esse processo tem provocado a supressão de várias nascentes, restando pequenas lagoas intermitentes e outras perenes. Em relação ao processo de uso e ocupação da bacia hidrográfica, Machado; Torres (2012) destacam a necessidade de estudá-la no sentido de compreender suas características físicas e sociais ao fazer a seguinte reflexão:

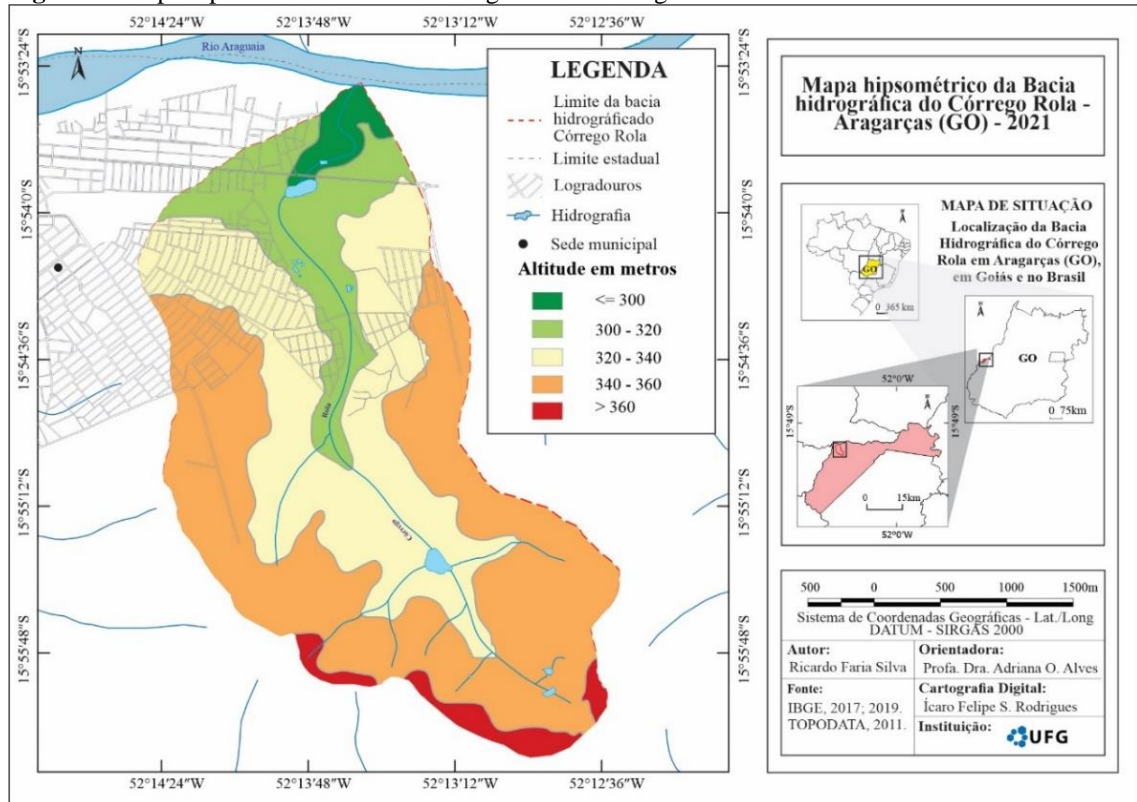
O estudo detalhado de uma bacia hidrográfica, seja de suas características físicas, de seus modelos de parcelamento, uso e ocupação do solo ou de suas características sociais e econômicas, é fundamental para que se proceda à utilização e o manejo mais adequado de seus recursos, especialmente os hídricos. Para tanto, é necessário que se conheça de forma mais específica a dinâmica própria daquela bacia, buscando entender as interações que ocorrem entre os seus vários elementos, envolvendo, entre outros, a dinâmica das drenagens superficiais, os elementos da topografia local, as características físicas e as intervenções da sociedade (MACHADO; TORRES, 2012 p. 46).

Percebe-se que, antes de realizar qualquer intervenção antrópica em uma bacia hidrográfica, deve-se atentar a vários aspectos físicos e sociais, pois uma ação sem essas observações pode provocar danos irreversíveis aos componentes físico-naturais e a perda de vidas. Diante dessa problemática, é possível fazer alguns questionamentos em relação à

abordagem desse recorte espacial na Geografia Escolar: os escolares conhecem as características topográficas, da rede de drenagem e as intervenções antrópicas da bacia hidrográfica na qual estão inseridos? Conhecendo essas características, os escolares, enquanto cidadãos podem contribuir no planejamento de uso e ocupação desse recorte espacial, evitando avanços sobre as APPs?

Em relação ao relevo da bacia hidrográfica do córrego Rola, nota-se que é caracterizado como suave ondulado, apresentando as formas de relevo, vertentes, topos e planícies de inundação ou fundos de vale, como observa-se na figura 7. Nela é possível ver como o processo de urbanização tem avançado sobre essas feições, deixando marcas nos componentes físico-naturais visíveis na paisagem urbana.

Figura 7: Mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do córrego Rola



Organização: Silva, Ricardo Faria, 2021

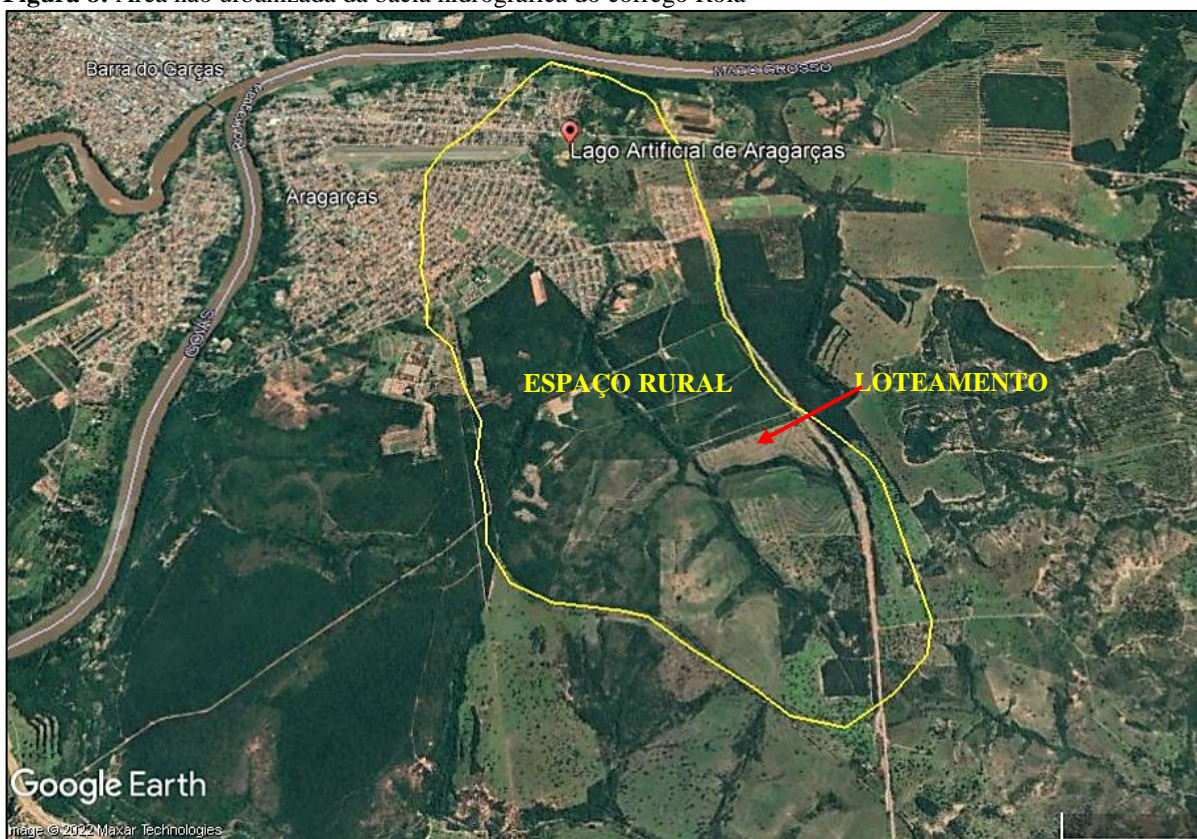
Elaboração: Rodrigues, Ícaro F. S., 2021

Ao analisarmos a bacia hidrográfica do córrego Rola através da figura 7, percebe-se que as atividades antrópicas têm sido mais agressivas aos componentes espaciais, mais especificamente à água, na área urbana ao compararmos-a ao espaço não urbanizado, pois é nele que há uma concentração maior de cursos d'água. Outro dado importante a ser avaliado está relacionado a sua ocupação, percebe-se que ela inicia-se nas áreas de menor altitude em

direção à montante. Nesse sentido, os mapas hipsométricos são importantes para compreender a configuração do relevo e também analisar suas feições mais vulnerais a ocupação humana.

O espaço geográfico não urbanizado também tem sofrido intervenções antrópicas significativas, principalmente, com a prática do desmatamento ao longo de sua extensão conforme se verifica na figura 8. Nesse espaço, há uma predominância da atividade de pecuária, em que substitui-se a vegetação nativa por vegetação exótica, por exemplo, braquiária, espécie de gramínea utilizada na pastagem. Além disso, nota-se uma área de loteamento recente (2021) muito próxima às áreas de APPs, lagoas e afluentes dessa bacia hidrográfica. Portanto, “[...] o modo de ocupação de determinado lugar da cidade se dá a partir da necessidade de realização de determinada ação, seja de produzir, consumir, habitar ou viver” (CARLOS, 2009 p. 45).

Figura 8: Área não urbanizada da bacia hidrográfica do córrego Rola



Fonte: Google Earth, 2022

No contexto atual, esse conjunto de ações antrópicas tem provocado impactos ambientais relevantes ao componente físico-natural relevo na área urbana da bacia hidrográfica do córrego Rola e, conseqüentemente, vem interferindo nos demais componentes espaciais, como solo, rocha, vegetação, água. No espaço urbano, nesse recorte espacial, é comum visualizar pequenas propriedades rurais, nas quais tem-se verificado, em muitos casos, a

remoção da vegetação nativa, deixando muitas áreas de nascentes desprotegidas e, ao mesmo, tempo assoreadas em virtude do pisoteio do gado. A figura 9 mostra uma área de nascente da bacia em estudo; como pode ser observado, a vegetação nativa foi substituída por pastagem, pecuária de subsistência, na qual visualiza-se cobertura vegetal composta principalmente de arbustos

Figura 9: Nascente desprotegida de vegetação nativa



Fonte: Organizado por Silva, Ricardo Faria, 2021

Em virtude da ausência da cobertura vegetal nativa, houve a diminuição do volume de água, fazendo com que esse afloramento do lençol freático não desague no curso principal da bacia hidrográfica do córrego Rola. Nota-se, ao lado da nascente, a abertura de uma rua não pavimentada, que, em período chuvoso e devido à ausência da vegetação, lança sedimentos serão que serão depositados nesse corpo d'água. Como consequência, o lençol freático será suprimido, comprometendo o nível de recarga subterrâneo.

Ao longo desse recorte espacial, tem-se observado intenso desmatamento em áreas de nascentes devido ao loteamento de pequenas chácaras. Esse processo se deve à ocupação desordenada do espaço geográfico em virtude da expansão urbana da cidade. Isso tem provocado a diminuição do seu volume d'água, como em alguns trechos onde verifica-se a supressão de alguns canais e outros que se tornaram temporários, ou seja, surgem apenas em

período chuvoso como pode ser visto na figura 10. Nesse espaço, ocorreu a abertura de uma rua não pavimentada, em que o poder público tem o canalizado um canal intermitente na tentativa de evitar atoleiros – por ser tratar de um solo saturado. Trata-se de uma ação desastrosa, pois trata-se de uma APP onde não se poderia fazer abertura de rua nesse espaço. O correto seria reflorestar e manter a vegetação nativa, evitando, assim, assoreamento e redução do volume de água do córrego Rola. Em virtude desse trecho possuir várias casas, é importante deslocá-las para outros espaços apropriados ao assentamento humano.

Figura 10: Canal intermitente canalizado



Fonte: Organizado por Silva, Ricardo Faria, 2021

A população local que ali reside não o conhece como um canal fluvial que alimenta o córrego Rola, muitas vezes o enxerga como um “problema” que precisa ser resolvido por justamente impedir o trânsito/deslocamento de veículos e pessoas de modo geral. Na verdade, a problemática é ambiental, potencializada pelas atividades humanas materializadas na paisagem.

Sobre essa discussão Machados; Torres (2012) destacam a relevância do componente físico-natural vegetação para o sistema hídrico:

A retirada e/ou a substituição da cobertura vegetal ocasiona um desequilíbrio nesse sistema, resultando no maior e mais rápido escoamento superficial, na diminuição da infiltração das águas que sustentam os mananciais subterrâneos e ainda, como consequência, maior erosão do solo, com transporte dos sedimentos até os corpos hídricos, provocando significativas alterações ecológicas, assoreamento e indesejável diminuição de armazenamento dos mananciais (MACHADO; TORRES, 2012, p. 104).

Retornando à defesa por uma abordagem integrada dos componentes físico-naturais, nota-se na citação que a interferência humana em um componente, nesse caso ao suprimir a vegetação nativa (matas ciliares), provoca danos significativos no sistema hídrico, como a supressão das nascentes. A vegetação cumpre um papel relevante na proteção da bacia hidrográfica, uma vez que sua ausência provoca processos erosivos, como sulcos e ravinas, em especial nas vertentes, como pode ser visualizado na figura 11.

Figura 11: Processos erosivos



Fonte: Organizado por Silva, Ricardo Faria, 2021

Conforme questiona Fonseca (2019), na prática docente é pensada a razão pela qual não se utiliza o relevo que está bem ali na realidade dos escolares? Ao tomá-lo como ponto de partida no ensino de Geografia, os conceitos de ravina e sulco tornam-se mais concretos por entender a sua dimensão escalar e temporal, ou seja, a dimensão métrica e a duração do surgimento dessas feições. Assim, quando Cavalcanti (2019) defende o lugar para construção

de conhecimentos geográficos, esse recorte espacial dá condição de associar Teoria e prática na prática docente.

A figura 11 mostra um topo de vertente onde há remoção do solo para ser utilizado como aterro em construção civil, localizado há aproximadamente 50 metros do leito do córrego Rola. Percebe-se que os processos erosivos são evolutivos nesse espaço, pois iniciou-se com os sulcos e ravinas e, caso não haja intervenção no sentido de recuperar a vegetação nativa, pode-se progredir para uma voçoroca.

Devido à ausência da cobertura vegetal, todo esse solo exposto será depositado no leito do curso d'água no período chuvoso. Assim, haverá um escoamento superficial acelerado, impedindo o processo de infiltração de água no solo e, conseqüentemente, interferindo também no volume ou acúmulo das águas subterrâneas. Quando a sociedade apropria-se do relevo traz alterações significativas a esse componente físico-natural no sistema hídrico, nos processos geomorfológico e pedológico. Além disso, provoca-se intensa transformação na esculturação das diferentes feições do relevo nesse recorte espacial.

Além dos impactos ambientais, “[...] nas áreas urbanas, onde os solos estão descobertos, em especial nas suas áreas periféricas, os processos de erosão acelerada também ocorrem, com grandes prejuízos materiais e, por vezes, com perdas de vida”. (GUERRA, 2011, p. 33). Essa situação tem sido recorrente – na estação chuvosa –, especialmente, nos assentamentos humanos localizados em topos de morros e em áreas de vertentes com acentuada declividade.

O componente físico-natural vegetação tem dentre várias funções, a conservação do solo por permitir o controle de processos erosivos de origem hídrica, uma vez que a velocidade do escoamento superficial está associada à cobertura vegetal e à declividade do relevo. Assim, as vertentes são as feições do relevo que respondem pelas maiores taxas de erosão no espaço urbano, tendo em vista a relação entre esses dois elementos, ausência de cobertura vegetal e declividade do relevo.

Outro impacto ambiental comum ao longo da bacia hidrográfica do córrego Rola é descarte de resíduos sólidos urbanos pela população local, como é observado na figura 12. Ao longo de sua extensão verifica-se vários espaços – áreas de nascentes, margens dos cursos d'água – sendo utilizados para essa finalidade.

Figura 12: Descarte de resíduos sólidos às margens do córrego Rola



Fonte: Organizado por Silva, Ricardo Faria, 2021

Observando a figura 12, é possível verificar restos de construções, garrafas pets, sacolas, latas de metais, animais mortos, papéis entre outros, alguns que “podem levar centenas de anos no meio ambiente, devido ao tempo muito prolongada para sua decomposição” (SILVA, 2011, p. 58). Como alternativa para amenizar a problemática ambiental, a população utiliza do fogo como técnica – considerada imprópria – para eliminar os dejetos, contaminando o ar, o solo e as águas subterrâneas e superficiais. Ademais, por estar localizado em um topo de vertente, uma parcela desse material será depositada nas nascentes e no leito do córrego.

O processo de expansão urbana desordenada tem favorecido o ciclo de contaminação provenientes de depósitos resíduos sólidos, os quais funcionam como fonte de contaminação permanente. Nesse sentido, “A situação da contaminação dos solos nas áreas urbanas é muito grave, pois muitas vezes só se percebe a contaminação após a extensão de grandes áreas e após os contaminantes atingirem o lençol freático” (SILVA, 2011, p. 63). Em relação aos recursos hídricos, essa problemática impacta na qualidade da água, que exige maior tratamento químico, elevando, conseqüentemente, os custos financeiros pelo seu fornecimento à população.

Na Geografia Escolar, geralmente, os escolares desconhecem a problemática ambiental do seu espaço de vivência, pois ficam atentos aos impactos ambientais recorrentes

dos grandes centros urbanos, distantes do seu cotidiano. Dessa forma, são vistos como algo comum e não como um problema a ser discutido e, posteriormente, resolvido/amenizado. Diante dessa questão, por que esse cenário é visto como algo naturalizado pelos escolares? Falta no ambiente escolar o docente dialogar/trazer para o ambiente escolar a problemática ambiental que afeta sua realidade? Nas aulas de Geografia, é necessário investigar a realidade dos escolares para que eles possam entender as variáveis – sociais, econômicas, políticas, culturais – que têm contribuído para ocorrência dessa problemática.

Outro impacto ambiental comum ao longo das margens do córrego Rola diz respeito ao uso e ocupação do solo. A figura 13 mostra um trecho do córrego – Jardim Novo Mundo – onde podem ser visualizados graves problemas ambientais. Em primeira análise, tem-se a abertura de rua não pavimentada que fica a aproximadamente dez metros do seu canal, que ocasionou a remoção da vegetação nativa. Como consequência dessa ação antrópica, por se tratar de uma vertente, todo sedimento será depositado ao longo de sua extensão. Além disso, do lado direito da imagem, a área tem sido utilizada para construção de pequenos barracos e cultivo de cana-de-açúcar, mandioca e bananeira, ou seja, vegetação exótica, substituindo a mata de galeria.

Figura 13: Ocupações irregulares no Jardim Novo Mundo às margens do córrego Rola



Fonte: Organizado por Silva, Ricardo Faria, 2021

Outro ponto a ser analisado, diz respeito à modificação do relevo: aplainamento das vertentes. Por se tratar de um espaço com declividade moderada, houve a necessidade de aplainar as vertentes para a construção de residências, cuja finalidade é reduzir os gastos financeiros. No entanto, tais ações têm provocado impactos ambientais relevantes nesse trecho, como a supressão permanente de nascentes, dos buritizais, além da impermeabilização do solo. Outro elemento que chama atenção na figura 13, o cercamento das margens pela população com mensagens de propriedade particular. Nesse espaço, havia uma placa, removida ilegalmente pelos moradores, informando que a área é uma APP.

É importante destacar que há outros agentes de produção do espaço urbano provocando modificações no componente físico-natural relevo. Nesse recorte espacial, há o poder público municipal (executivo) intervindo por meio da abertura de rua, instalação de rede de energia, canalização e soterramento de pequenos cursos d'água (figura 10), além de pavimentação asfáltica há poucos metros da margem do curso principal. No espaço rural, verifica-se a atuação do setor imobiliário (na criação de loteamento, ver figura 8) e também dos pequenos proprietários de terras (na criação bovina).

A degradação ambiental visualizada na paisagem urbana do componente físico-natural relevo é resultado de um processo do “crescimento rápido, espontâneo e desordenado, ocasionado pela falta de planejamento urbano, que tem resultado na ocupação de áreas periféricas das cidades brasileiras, geralmente, inadequadas à edificação” (JORGE, 2011, p. 118), como as margens de cursos d'água. Portanto, a paisagem revela a dinamicidade da relação entre o componente físico-natural relevo e as atividades de produção do espaço urbano, podendo ser analisada na escala humana.

Outro impacto ambiental significativo ao longo de sua extensão está associado ao uso do solo. O curso principal do córrego Rola é composto por mata de galeria com presença da fitofisionomia de veredas. Nesse espaço, as áreas de nascentes são cobertas por buritis; contudo, o uso indiscriminado do solo em toda sua extensão, seja para construção de moradias, garimpo, pecuária ou cultivo de hortaliças, tem exaurido áreas onde há a presença de veredas, restando algumas remanescentes, como mostra a figura 14:

Figura 14: Impacto ambiente em área de remanescentes de buritis



Fonte: Organizado por Silva, Ricardo Faria, 2021

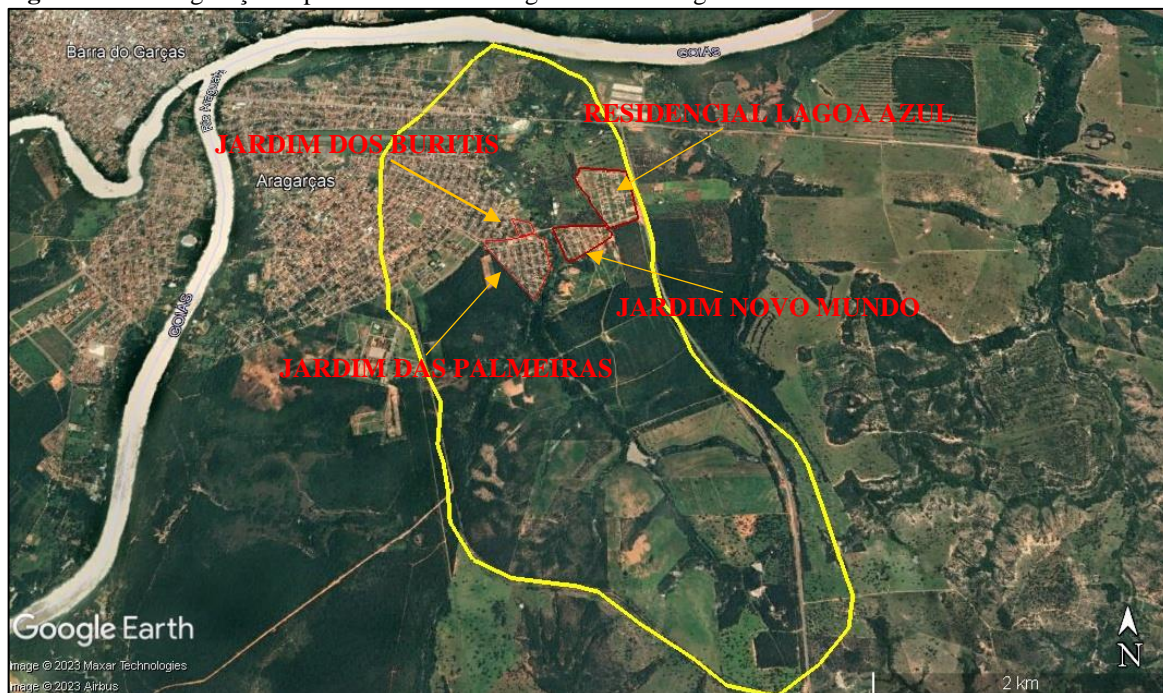
Analisando a figura 13, nota-se a presença de depósitos de sedimentos provenientes das partes mais elevadas da vertente, de origem natural e humana, em virtude do desmatamento/remoção da vegetação nativa e inserção de componentes espaciais, como residências. Conseqüentemente, o canal encontra-se assoreado. Sendo assim, a supressão dessa fitofisionomia faz com que haja redução do volume d'água na bacia hidrográfica do córrego Rola, pois as veredas são encontradas em solos saturados, como citam Ribeiro; Walter (2008):

As Veredas são encontradas em solos Hidromórficos, saturados durante a maior parte do ano. Geralmente ocupam os vales ou áreas planas acompanhando linhas de drenagem mal definidas, em geral sem murundus. Também são comuns numa posição intermediária do terreno, próximas às nascentes (olhos d'água), ou na borda de Matas de Galeria (RIBEIRO; WALTER 2008, p. 129).

Assim, é importante que se mantenham preservadas as áreas de buritizal, o que envolve a ausência de desmatamento e fontes de contaminação do solo (lançamento de resíduos sólidos e líquidos), uma vez que estão presentes em áreas de nascentes. Essas medidas implicam na manutenção do volume e qualidade da água. Além disso, servem de alimentos para alguns animais e aves como: papagaio, araras, anta entre outros.

A degradação da bacia hidrográfica do córrego Rola tem-se ampliado a partir do surgimento dos bairros Jardins Novo Mundo, Palmeiras, dos Buritis e residencial Lagoa Azul nos anos 2000, sem haver nenhum tipo de planejamento urbano e ou/ambiental. Isso fica evidente por se tratar de APPs onde constata-se ocupações irregulares ao longo de sua extensão. A figura 15 exemplifica a configuração atual desse recorte espacial:

Figura 15: Configuração espacial da bacia hidrográfica do córrego Rola



Fonte: Google Earth, 2023

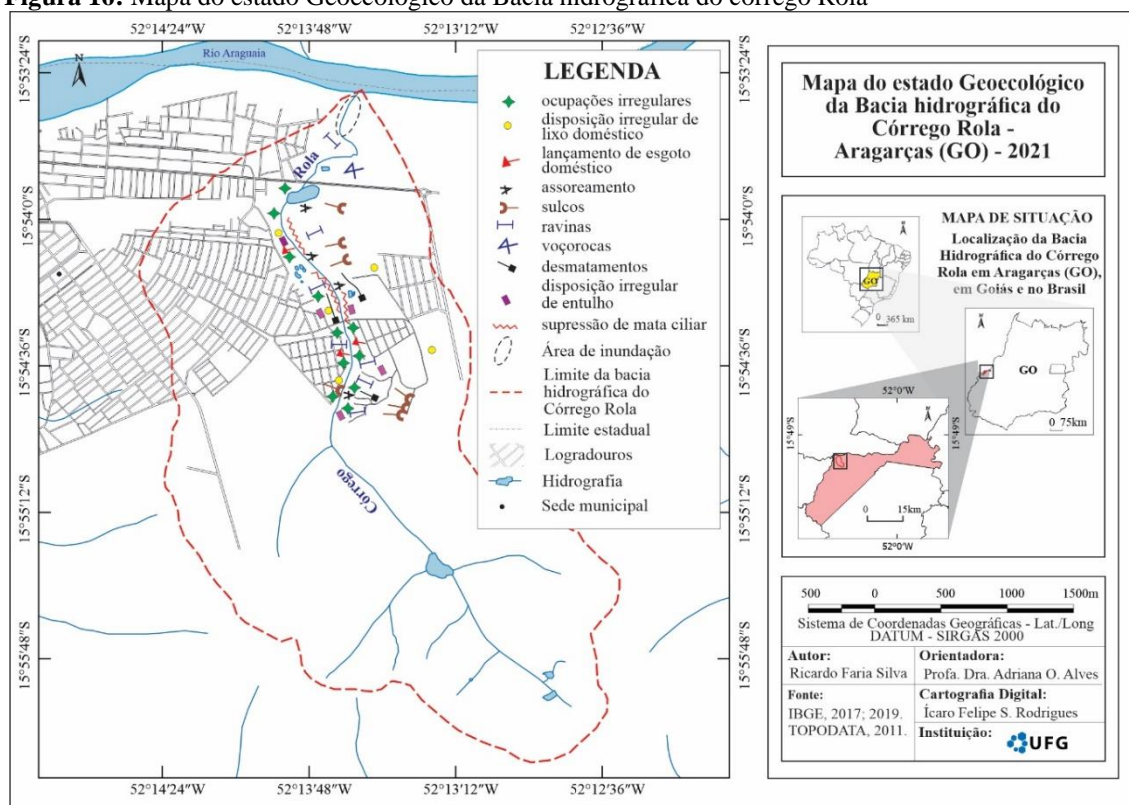
Abertura de ruas e impermeabilização do solo; construção de residências; fontes de contaminação do solo e da água; desmatamento; processos erosivos; ocupação de nascentes trouxeram alterações significativas aos componentes espaciais na bacia hidrográfica do córrego Rola. Esse processo de degradação ambiental não é recente, porém tem-se intensificado nas últimas décadas. Dessa forma, o espaço urbano é “[...] reflexo tanto de ações que se realizam no presente, como também daquelas que se realizaram no passado e que deixaram suas marcas impressas nas formas espaciais do presente” (CORRÊA, 1989, p. 8). Tal processo constitui-se de ações antrópicas que se materializaram diante do uso dos componentes físico-naturais expressos na paisagem urbana atual.

Essas ações têm comprometido drasticamente a redução do volume d’água nessa bacia hidrográfica, reflexo, como foi visto, do avanço da urbanização em áreas de nascentes, potencializada inicialmente pelo garimpo. Esses apontamentos são relevantes, pois o córrego

Rola é um afluente do rio Araguaia, ou seja, uma vez reduzido o volume de água nesse córrego também haverá diminuição do volume hídrico do rio Araguaia.

Dessa forma, a pesquisa buscou fazer uma síntese dos principais impactos ambientais na área urbana da bacia hidrográfica do córrego Rola, situado no município de Aragarças-GO. Nesse propósito, a carta de estado Geocológico é essencial para situar e compreender a espacialidade de impactos ambientais provocados por agentes de produção do espaço urbano, bem como os diferentes usos (residencial, comercial, industrial, agricultura, pastagem) e usos que envolvem os componentes físico-naturais e sociais. Esses usos podem provocar contaminação do solo e dos cursos d'água por lançamentos de esgoto doméstico clandestino, por exemplo. A figura 16, mapa do estado Geocológico¹ a Bacia hidrográfica do córrego Rola, mostra a espacialidade dos impactos ambientais urbanos nesse recorte espacial.

Figura 16: Mapa do estado Geocológico da Bacia hidrográfica do córrego Rola



Organização: Silva, Ricardo Faria, 2021

Elaboração: Rodrigues, Ícaro F. S. 2021

Analisando atentamente a figura 16, verifica-se as ocupações irregulares como principal fator de intervenção na bacia hidrográfica do córrego Rola. Essas têm-se acentuado,

¹ Entende-se por estado geocológico, o grau de capacidade produtiva e de degradação das propriedades originais das paisagens, como resultado das modificações e transformações produzidas pelas atividades humanas. (GLUSHKO; ERMAKOV, 1988; GLUSKO, 1991 citado por RODRIGUES, et al., 1995).

principalmente, nas margens e áreas de nascentes desse recorte espacial. Como reflexo no momento atual, há uma grande concentração de impactos ambientais, como assoreamento, supressão de mata ciliar e áreas de nascentes, além da disposição irregular de resíduos sólidos domésticos. Observando novamente a figura 16, sem perder de vista a legenda, essa problemática tem sido materializada na área em processo de urbanização, pois nela fica visível o atual nível de degradação ambiental. Dessa forma, os diferentes usos e ocupação do solo e a problemática associada a eles potencializam a intensidade dos impactos ambientais sobre os componentes físico-naturais e sociais.

Assim, o estudo do estado Geoecológico contribui para avaliar o atual quadro de degradação da paisagem da bacia hidrográfica do córrego Rola, revelando os impactos ambientais e sociais, e a disponibilidade dos componentes físico-naturais, em especial, a água. A paisagem urbana, representada na figura 16, mostra que há pouca disponibilidade desse recurso natural, uma vez que não se observa afluentes e sim, pequenas áreas de nascentes. Dessa forma, chama atenção a grande concentração dos impactos ambientais situados no baixo curso do córrego, que coincide com a maior densidade de ocupação urbana, ao mesmo tempo onde se encontra o curso d'água canalizado a céu aberto, como como foi possível observar na figura 10.

Nesse propósito, a pesquisa tomou como base o trabalho desenvolvido por Alves (2004), que empregou em sua dissertação de mestrado o uso da carta do estado Geoecológico como instrumento para representar, espacializar e analisar o quadro de degradação ambiental provocado por agentes de produção do espaço urbano e, também, os diferentes usos que envolvem os componentes espaciais da bacia hidrográfica do córrego Colônia Mineira, situado no estado de São Paulo.

Após analisar e refletir sobre a problemática ambiental e social visíveis na bacia hidrográfica do córrego Rola, situada na cidade de Aragarças-GO, há de se fazer alguns questionamentos: na prática docente, por que a bacia hidrográfica local não está presente nas discussões geográficas no ambiente escolar? É devido à ausência e/ou o desconhecimento da relevância da categoria lugar como ponto de partida na análise geográfica? Caso fizesse parte da prática docente, a questão do desmatamento e dos impactos junto aos componentes físico-naturais na bacia hidrográfica seriam vistas com naturalidade?

É fundamental reiterar que, quando se utiliza a bacia hidrográfica na escala local onde os escolares estão inseridos, permite-se tratar de temas importantes para a comunidade, como desmatamento, contaminação do solo, processos erosivos, assoreamentos, ocupação irregular

de áreas de proteção permanentes, planejamento urbano, uso e ocupação do solo. Entretanto, observa-se que esses são temas comuns no cotidiano dos escolares, porém distantes de sua realidade, pois, normalmente, prioriza-se essa problemática numa escala geográfica regional, nacional e/ou global na prática docente.

Pensa-se que, no ensino de Geografia, “[...] o momento inicial do estudo de um tema, pela problematização, pode ser potencializado quando há a referência ao lugar do aluno, permitindo a identificação e a compreensão da sua “geografia.” (CAVALCANTI, 2019, p. 169). Tudo isso dá condições para motivar nos escolares o desenvolvimento do pensamento geográfico reflexivo, autônomo e emancipatório.

No próximo capítulo, apresenta-se o percurso metodológico dessa pesquisa, a elaboração da maquete, bem como mostra-se e analisa-se os dados obtidos pelo questionário iconográfico e pela entrevista semiestrutura, realizada após a realização proposta metodológica.

CAPÍTULO 3

A MAQUETE COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA ABORDAGEM DO COMPONENTE FÍSICO-NATURAL RELEVO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ROLA

Neste capítulo, apresenta-se a natureza da pesquisa, os encaminhamentos metodológicos para o seu desenvolvimento, os sujeitos envolvidos, as aulas expositivas e dialogadas, as técnicas de coleta de dados, o processo de desenvolvimento e construção da maquete. Posteriormente, expõe-se e analisa-se as entrevistas coletadas junto aos escolares através do questionário iconográfico e roteiro de entrevista após a finalização da maquete da bacia hidrográfica do córrego Rola, localizado no município de Aragarças-GO

3.1. OS ASPECTOS METODOLÓGICOS: A ÁREA DE ESTUDO, A PESQUISA, A ESCOLA, SUJEITOS E AS TÉCNICAS UTILIZADAS NA PESQUISA

A bacia hidrográfica do córrego Rola está localizada no município de Aragarças-GO à direita do rio Araguaia e faz limite estadual com os municípios de Barra do Garças e Pontal do Araguaia em Mato Grosso. A adoção da escolha desse recorte espacial deu-se por conta do atual cenário de degradação ambiental dos componentes físico-naturais e, também, por se tratar de um afluente importante para manutenção do volume hídrico da bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Essa investigação fundamenta-se na pesquisa de cunho qualitativa em educação, uma vez que envolve discussões e análise a respeito do processo de ensino e aprendizagem dos componentes físico-naturais, mais especificamente do relevo na Geografia Escolar. Os estudos qualitativos em educação possuem cinco características, dentre elas destaca-se que “os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.49). Segundo os pesquisadores, é essa característica que tem despertado o interesse dos investigadores em educação, pois o processo como um todo é capaz de realçar aspectos importantes que não seriam observados em uma perspectiva que preze somente pelos resultados. Assim, tem-se observado no contexto das pesquisas educacionais um interesse significativo pelas pesquisas qualitativas (LUDKE; ANDRÉ, 2018).

Na pesquisa qualitativa, quando o investigador buscar entender o processo como um todo, significa compreender, por exemplo, como a elaboração (o processo) da maquete pode contribuir para que os escolares entendam a interação existente entre os componentes físico-

naturais e sociais na bacia hidrográfica do córrego Rola. Esse entendimento é processual, perpassando por várias etapas no processo de ensino e aprendizagem.

Essa pesquisa é do tipo participante, considerando os pressupostos de Demo (1995) ao mencionar que ela permite realizar uma avaliação da realidade, associando teoria e prática, que vem ao encontro com a proposta dessa investigação. Por acreditar que a construção do conhecimento geográfico é coletiva, envolvendo escolares e o pesquisador, optou-se por essa modalidade. Segundo Demo (2008), é essa relação que permite o crescimento intelectual dos envolvidos no propósito de buscar caminhos para mudar o local no qual os sujeitos encontram-se inseridos.

Para essa pesquisa, escolheu-se o Centro de Ensino em Período Integral Pangeia (nome de fantasia utilizado para não revelar a identidade escolar) por se tratar de uma unidade escolar estadual de ensino médio que está próxima, e não dentro, à bacia hidrográfica do córrego Rola. Ademais, em virtude da proposta metodológica demandar um período longo para sua elaboração, a escola atendeu as necessidades dessa pesquisa.

Os sujeitos envolvidos nessa investigação são 20 escolares do 2º ano B do Ensino Médio. A escolha dessa fase de ensino deu-se pelo fato de os escolares já possuírem uma formação básica sobre os conhecimentos dos componentes físico-naturais e cartográfico e também por terem indicações no Currículo Referência de Geografia, o qual envolve conteúdos relacionados aos componentes físico-naturais e sociais, cartográfico e o recorte espacial lugar.

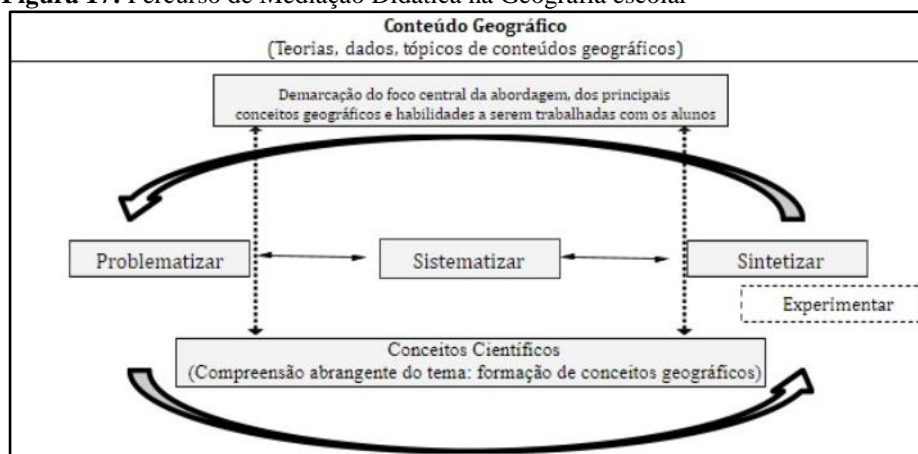
Para obtenção de dados, foram utilizadas as seguintes técnicas de investigação: questionário iconográfico, no intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios, e a entrevista (questionário), para avaliar a aprendizagem dos escolares após elaboração da maquete, ambas semiestruturadas com perguntas abertas. Na pesquisa qualitativa, a entrevista é considerada um instrumento fundamental para coleta de informações por permitir a interação entre o pesquisador e o entrevistado. Além disso, admite a obtenção imediata e coerente de qualquer tipo de informação desejada (LUDKE; ANDRÉ, 2018).

Durante o desenvolvimento do questionário iconográfico, participaram quinze escolares, desse total, cinco não conseguiram responder os questionários presentes no instrumento de coleta de dados em razão de não compreenderem a língua portuguesa e também apresentarem limitações em sua escrita. Trata-se de escolares indígenas, dos quais não foi possível obter esses dados, mesmo com apoio de intérpretes. Em virtude dessas limitações tanto dos intérpretes em informar o conteúdo nos questionamentos, quanto dos escolares indígenas e também pela disponibilidade de aulas, o pesquisador não buscou outros momentos no intuito

de obter essas informações. Dessa forma, considerou-se a participação de dez escolares nessa etapa. Em consonância, participaram das entrevistas – após a elaboração da maquete geográfica – 12 escolares, do total de vinte. Nesse dia, muitos escolares não vieram e outros estavam realizando prova de recuperação de aprendizagem em outras salas. Nesse caso, também não houve outras tentativas para entrevistá-los, pois não haveria aulas disponíveis para tal finalidade por conta das férias escolares. Além disso, os escolares estavam envolvidos na organização de outras atividades.

A fase de análise das respostas dos escolares em relação a quais conhecimentos geográficos internalizaram através da elaboração da maquete geomorfológica da bacia hidrográfica do córrego Rola perpassou quatro momentos distintos: apresentação e problematização desse recorte espacial, as aulas expositivas dialogadas, elaboração da maquete e a realização das entrevistas. Dessa forma, para análise das entrevistas, utilizou-se o percurso metodológico proposto por Cavalcanti (2019), composto por três momentos: problematizar, sistematizar e sintetizar, conforme pode ser visualizado na figura 32. Esse percurso indica “[...] uma equivalência em termos de participação no processo, um encaminhamento (do problematizar ao sintetizar) (CAVALCANTI, 2019, p.165). Nesse processo, todas dimensões devem “[...] ser compreendidas como partes articuladas de um todo (que é o processo dialético), em relação de interdependência [...]” (CAVALCANTI, 2019, p.165).

Figura 17: Percurso de Mediação Didática na Geografia escolar



Fonte: Cavalcanti (2019, p. 163).

A figura 17 destaca os momentos do percurso de mediação didática, cujo objetivo é a formação de conceitos científicos dos escolares através de conteúdos geográficos desenvolvidos em sala de aula. Esse processo inicia-se mediante a adoção e planejamento de um tema, conteúdo específico que perpassa sua problematização, sistematização e

sintetização (não de forma linear). Baseado na proposta de Cavalcanti (2019), construiu-se um quadro do percurso metodológico para avaliar as respostas dos escolares.

Quadro 1: Percurso metodológico para análise das entrevistas dos escolares

Problematizar	Sistematizar	Sintetizar
<p>O que vem ser uma bacia hidrográfica?</p> <p>Qual a importância de estudar as bacias hidrográficas?</p> <p>O que vocês sabem sobre o componente físico-natural relevo?</p> <p>Quais formas de relevo podem ser encontradas em uma bacia hidrográfica?</p> <p>Vocês conhecem a bacia hidrográfica do córrego Rola?</p> <p>Conhecem algum impacto ambiental da bacia hidrográfica do córrego Rola?</p> <p>Qual a finalidade de uma representação espacial?</p> <p>Qual a diferença entre mapa e maquete?</p>	<p>Aspectos físico-naturais e sociais da bacia hidrográfica.</p> <p>Topos, vertentes, fundos de vale, planícies de inundação.</p> <p>Processos erosivos, depósitos de lixo clandestino, desmatamento em áreas de nascentes.</p> <p>Mostrar e analisar o espaço geográfico por meio de maquetes e mapas.</p> <p>Conhecer e analisar o uso e ocupação dos componentes físico-naturais.</p> <p>Planejar o uso sustentável dos componentes físico-naturais.</p>	<p>Certas feições do relevo são mais susceptíveis a processos erosivos as intervenções antrópicas.</p> <p>Os depósitos de lixo clandestino podem contaminar os cursos d'água superficiais e as águas subterrâneas, e o solo.</p> <p>A supressão das áreas de nascentes e processos erosivos estão relacionados ao desmatamento.</p> <p>Representar o espaço geográfico e seus componentes físico-naturais e sociais.</p>

Fonte: Cavalcanti, 2019

Adaptação: Silva, Ricardo Faria, 2022

A problematização constituiu-se na etapa em que o pesquisador docente buscou questionar os escolares sobre o que eles sabiam sobre os conteúdos a serem discutidos durante as aulas expositivas dialogadas. Assim, a problematização buscou envolvê-los e, ao mesmo tempo, fazê-los interessarem-se pelas temáticas em discussão. Nessa ação, os “[...] alunos são “convidados” a se posicionarem como sujeitos de conhecimentos [...]” (CAVALCANTI, 2019, p.166) nas reflexões mediadas pelo pesquisador docente.

Após a problematização, iniciou-se a sistematização, quando o pesquisador docente sistematizou os conteúdos por meio de materiais, – apostilas estruturadas, mapas, imagens, recorte de jornais – preparados para cada momento de aula, no intuito de munir os escolares de conhecimentos. Nessa ação, houve o confronto entre os conhecimentos científicos e os saberes do cotidiano dos escolares, tendo em vista a participação efetiva nas aulas. Esse diálogo possibilitou-os a realizarem uma leitura/análise crítica de situações-problema do espaço geográfico em que estão inseridos.

O processo de sintetização do conhecimento aconteceu quando os escolares participaram do roteiro de entrevista, respondendo a problemática presente em cada questionamento. Ressalta-se que a sintetização aconteceu também durante a elaboração das maquetes, pois, em muitos casos, os escolares mobilizaram conhecimentos geográficos para identificar e analisar impactos ambientais e áreas consideradas de risco para o assentamento humano.

Embora tenhamos os três momentos no percurso metodológico, Cavalcanti (2019) sinaliza que as etapas não são separadas, uma vez que, na etapa de sistematização, pode-se voltar a problematizar, ou pode-se iniciar a sistematização na problematização, trazendo os elementos da síntese, ou seja, o processo não é linear.

Em relação à análise das entrevistas, levou-se em consideração o conhecimento pedagógico do conteúdo, uma das categorias da base do conhecimento docente que, segundo Shulman (2014), é uma combinação de conteúdo e pedagogia considerado fundamental para o exercício da profissão docente. Segundo o pesquisador, o “[...] o conhecimento pedagógico do conteúdo é de especial interesse, porque identifica os distintos corpos de conhecimento necessários para ensinar” (SHULMAN, 2014, p. 207). Isto é, seu conhecimento específico adquirido ao longo do trabalho docente.

Na prática docente, o professor mobiliza o conhecimento pedagógico do conteúdo quando utiliza uma série de estratégias, como metáforas, analogias, demonstrações, explicações, representações (gráficas, espaciais, visuais), situações-problema, entre outros, no intuito de transformar os conhecimentos desses conteúdos específicos em conhecimentos compreensíveis pelos alunos, de modo a criar condições de aprendizagem (SHULMAN, 2014). No caso, do componente físico-natural relevo (conteúdo), pode-se utilizar a maquete geográfica, na prática docente, para mediar e compreender a materialidade dos conceitos de topos, vertentes, planícies de inundação e vales no ensino de Geografia.

No que concerne ao conhecimento pedagógico do conteúdo, Lopes; Pontuschka (2015) argumentam que essa base de conhecimento pode ser utilizada para avaliar a aprendizagem dos escolares ao enfatizarem sobre a capacidade docente:

Pode ser identificado, também, na capacidade de o professor antever dificuldades e problemas na aprendizagem dos alunos, de encontrar maneiras alternativas de expor um mesmo conteúdo etc. Mostra-se, assim, na singular habilidade que têm os bons professores em converter criativamente os conteúdos a serem ensinados em conteúdos a serem aprendidos pelos alunos (LOPES; PONTUSCHKA, 2015, p. 791).

Nesse sentido, pressupõe-se que o conhecimento pedagógico do conteúdo (conhecimento específico do pesquisador docente) pode ser utilizado para avaliar as respostas (entrevistas) dos escolares, considerando que, no processo de construção dessa pesquisa, uma das etapas foi a intervenção na escola, envolvendo pesquisador e escolares no desenvolvimento de aulas expositivas, aplicação do questionário iconográfico e elaboração da maquete geográfica e entrevista.

Após percorridas todas as etapas e processos de elaboração da maquete, a pesquisa buscou diagnosticar quais conhecimentos os escolares conseguiram internalizar. Assim, a pesquisa utilizou a entrevista semiestruturada como técnica de coleta de informações, a qual teve como objetivo saber se essa proposta didática foi capaz de mobilizar e transformar conhecimentos pedagógicos relacionados ao componente físico-natural relevo numa perspectiva de compreendê-lo num contexto de interação entre processos naturais e antrópicos em nível escalar meso e micro.

O roteiro de entrevista foi constituído por quinze questões abertas, cujo conteúdo foi desenvolvido de acordo com a proposta elaborada por Zabala (1998) que o classifica segundo a sua tipologia em conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais. Segundo o autor, a aprendizagem significativa pode ser desenvolvida mediante o uso desses conteúdos na prática docente.

Os conteúdos **factuais** englobam conhecimentos de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares. São considerados fundamentais para o entendimento das informações e problemas que surgem na vida cotidiana e profissional. Já os conteúdos **conceituais** são considerados mais abstratos, sua aprendizagem envolve a compreensão do seu significado. Sua apreensão está na capacidade do aluno utilizá-lo para fins de interpretação, compreensão ou exposição de conceito em situações diversas do seu cotidiano. **Os conteúdos procedimentais** estão relacionados a um conjunto de ações ordenadas direcionadas para alcançar um objetivo, o qual envolve regras, técnicas, métodos, habilidades, estratégias. Por outro lado, os conteúdos **atitudinais** contemplam diversos conteúdos, podendo ser agrupados em valores, atitudes e normas (ZABALA, 1998).

Quanto às transcrições das entrevistas e do questionário iconográfico dos escolares, embasando-nos em Manzini (2014), foram editadas da fala cotidiana para fala culta, recebendo pequenos ajustes na grafia como, por exemplo, alcançá (alcançar), tá (estar), vô (vou) entre outros. Esses cuidados foram necessários para fins de publicação científica. Em consonância com o pesquisador, as transcrições dos escolares serão nomeadas nessa pesquisa de respostas.

Nas respostas, os escolares são identificados pela sigla E1 (escolar 1), E2 (escolar 2), E3 (escolar 3), respectivamente.

Adiante, apresenta-se e avalia-se os dados obtidos pelo questionário iconográfico no intuito de refletir sobre quais conhecimentos geográficos os escolares mobilizaram para analisar a problemática ambiental e social evidenciada na bacia hidrográfica do córrego Rola.

3.2. O QUESTIONÁRIO ICONOGRÁFICO

Durante o processo formativo dos escolares, é importante estimulá-los antes de iniciar uma discussão teórica sobre determinado conteúdo previsto para uma aula, de modo que eles exponham seus conhecimentos. Isso é fundamental para o docente diagnosticar o que eles sabem sobre um assunto. Essa ação possibilita: um bom andamento das aulas; participação dos escolares, já que são considerados sujeitos importantes na construção do conhecimento; e o seu desenvolvimento cognitivo. Com o objetivo de buscar compreender o que os escolares sabiam/conheciam sobre os componentes espaciais (físico-naturais e sociais) e os impactos ambientais visíveis na bacia hidrográfica do córrego Rola no município de Aragarças-GO, foi utilizado o questionário iconográfico como técnica de coleta de informação empírica.

O questionário iconográfico é definido por Pimenta (2015) como técnica de pesquisa que se utiliza da conjunção da linguagem fotográfica com um enunciado, elaborando-se questões, cuja finalidade é problematizar a realidade dos escolares e diagnosticar os seus conhecimentos prévios. Sua estrutura consiste-se em apresentação de imagens com enunciados de textos que permitem desenvolver operações mentais, possibilitando construir conhecimentos geográficos de forma intencional. Resumidamente, o quadro 3 apresenta os principais elementos presentes do questionário iconográfico.

Quadro 2: Estratégia de ensino questionário iconográfico

Descrição	Trata-se de um questionário que se utiliza de fotos de algumas áreas da bacia hidrográfica do córrego Rola, no município de Aragarças-GO, para identificar os componentes físico-naturais e sociais, além dos impactos ambientais associados a eles. Através da análise de fotos, e por meio de operações do pensamento, objetiva-se que os escolares interpretem e busquem solucionar a problemática socioambiental que está presente no seu espaço de vivência. Nesse processo, busca-se avaliar a capacidade dos escolares em lidar com situações-problema comuns em seu cotidiano.
Operações de pensamento predominantes	Analisar, avaliar criticamente, interpretar, identificar, observar, descrever, comparar, decidir, levantar hipótese, planejar, solucionar problemas.
Dinâmica da atividade	Está dividida em quatro momentos: 1. Professor mostra a temática aos escolares, explicando a importância da pesquisa para o processo de ensino e aprendizagem na Geografia Escolar. 2. Apresentam-se as questões do questionário iconográfico – acompanhadas de fotos – através de projetor de imagens. Nesse momento, professor faz leitura de cada questão, explicando-as. Em caso de dúvidas, retoma-se a leitura individual ou coletiva. 3. Após a leitura de cada questão, acompanhada de fotos retratando vários impactos ambientais e sociais na bacia hidrográfica, os escolares fazem a interpretação. 4. Após a coleta dos questionários, espera-se que os escolares respondam cada questão de acordo com a problemática em evidência.
Avaliação	Análise das habilidades dos escolares na organização de suas ideias quanto a sua concisão, logicidade, aplicabilidade e pertinência em relação à temática em estudo, bem como seu desempenho na identificação, interpretação e na descoberta de soluções adequadas à problemática em cada questão. Trata-se de um processo avaliativo qualitativo no intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios dos escolares.

Organizado por. Silva, Ricardo Faria, 2022

Adaptado: Anastasiou; Alves, 2006.

Ressalta-se que as fotografias presentes no questionário iconográfico correspondem a alguns recortes espaciais da área de estudo. De acordo com a proposta, elaborou-se a questão 1 (figura 18), sobre a nascente com remoção da vegetação nativa. Nessa questão, problematizaram-se os impactos ambientais ao longo do córrego Rola relacionados à falta de planejamento e ocupação urbana, como remoção da vegetação nativa e a degradação de várias áreas nascentes ao longo de sua extensão. Assim, objetivou-se averiguar o nível de atitude dos escolares diante de situações semelhantes em seu cotidiano.

Figura 18: Questionário iconográfico, questão 1.



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2021

Diante da pergunta norteadora e do seu objetivo, verificou que os escolares possuem uma base de conhecimentos prévios que os possibilitam apontar caminhos no sentido de recuperar e proteger as áreas degradadas das nascentes do córrego Rola, como podemos perceber nas seguintes respostas:

Primeiramente deveria ser feito a expansão do córrego rola, mas para isso acontecer deve-se começar com a demolição de algumas casas que ser fazem presentes nesse local, e também no processo de demolição esquematizar uma barreira para que a terra que sustenta essas casas não venham cair diretamente no córrego, retirar também algumas vegetações exóticas que estão presentes no local (E1).

Como as áreas de nascentes já estão ocupadas, agora tem que retirar todo resquício humano através de um projeto de recuperação de áreas degradadas. Após isso, manter todo espaço protegido (E3)

Para proteção dessa nascente pode-se replantar a mata ciliar e remover moradias inadequadas do local. (Realocando os moradores para um lugar adequado). E também pode-se reservar o local para proteção ambiental e instituição de lei de preservação (E10).

Analisando a resposta do E1, constata-se um raciocínio de planejamento que se inicia pela expansão da área de proteção da bacia hidrográfica do córrego Rola. Para tanto, considera necessária a adoção de algumas medidas: demolir as ocupações irregulares; proteger o solo para que este não venha ser depositado no leito do córrego; remoção de vegetação exótica. Observa-se um olhar atento do escolar em todas as tomadas de decisões durante as etapas para que essa ação não ocasione assoreamento do córrego Rola.

Na reflexão do escolar, há um olhar atento somente para a proteção dos componentes físico-natural no intuito de resolver a problemática, ou seja, sanar um problema. No entanto, o que fazer com a população dessa área? Despejá-la de qualquer forma é uma alternativa correta? Da mesma forma que se planeja a recuperação das áreas de nascentes, é necessário pensar para onde encaminhá-la. É nesse sentido que o docente poderia direcionar as reflexões diante de situações comuns no cotidiano dos escolares, pensando o espaço como um todo, não fragmentado, como observado pelo E1.

Na interpretação do E7, visualiza-se uma intervenção minuciosa guiada por um projeto de recuperação de áreas degradadas. Esse planejamento abarcaria a remoção de objetos de produção social urbana presentes na bacia hidrográfica do córrego Rola, como logradouros e espaços destinados à atividade pecuarista. Aqui, novamente o escolar analisa somente o aspecto ambiental, deixando de lado o aspecto social, a população, novamente sem pensar o espaço como um todo em consonância com o E1. No planejamento do escolar, o correto é que se incluísse um tópico que abarcasse um espaço destinado à população assentada nesse espaço.

E10, além de indicar a remoção de moradias e reflorestamento da mata ciliar, menciona a necessidade de buscar outros espaços considerados adequados para o assentamento dessa população, pois considera as áreas de nascentes um espaço que não deve ser ocupada. Além disso, menciona a criação de lei de preservação do córrego Rola, outra alternativa para sua proteção. Chama atenção a visão desse escolar, um olhar geográfico sobre o componente social, população, pois os moradores desses espaços são ignorados em muitos casos. Não há uma preocupação em buscar outros espaços considerados adequados para o assentamento humano desse grupo desprovido de recursos financeiros e de fragilidade frente as políticas habitacionais.

Nas respostas, constata-se a operação mental “solucionar problemas”². Em ambas citações, os escolares buscam alternativas para resolver a problemática em evidência através: da remoção de moradores; da busca de outros espaços seguros para assentamento humano; da criação de leis e projetos de recuperação de áreas degradadas; e da tentativa de tornar esse recorte espacial em área de preservação ambiental.

Na questão 2 (figura 19), sobre o processo erosivo resultante da remoção da vegetação nativa, buscou-se provocar os escolares na indicação de soluções corretas, diante de práticas

² Esse é o objetivo dessa proposta metodológica, por meio da problematização da realidade dos escolares e através da mobilização dos seus conhecimentos prévios, desenvolver um raciocínio geográfico que os permita – guiado pelo conhecimento geográfico – propor soluções aos problemas comuns em seu cotidiano.

espaciais inadequadas – uso e ocupação do solo – promovidas ao longo das margens do córrego Rola que têm provocado impactos ambientais, como observa-se na figura 19.

Figura 19: Questionário iconográfico, questão 2.



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2021

Diante do objetivo e da análise das imagens, os escolares consideram inadequado o uso de resto de materiais de construção para resolver a problemática das erosões. Por outro lado, apontam como alternativa a manutenção da vegetação nativa, sendo essa indispensável para evitar os processos erosivos, ou seja, reconhecem a relevância do componente físico-natural vegetação na proteção das margens e do solo de acordo com as respostas:

Não acho correto jogar resto de construção para resolver as erosões porque pode piorar a situação, como a contaminação do solo e da água. Para evitar as erosões seria preciso a população não retirar a vegetação nativa (E3).

O resto de material prejudica bastante o solo (contaminando-o), pois são produtos processados e não são adequados para acabar com as erosões, deveriam retirar todo o tipo de resquício de materiais humanos e plantar árvores adequadas com a vegetação local (E7).

Não se pode jogar resto de construção, pois contamina o solo. O correto é não deixar ocupar essa área. Quando as pessoas ocupam, elas desmatam, o solo fica mais sujeito à erosão. O correto agora é tirar esse material daí, fazer uma barreira de madeira para não aumentar a erosão, assoreamento e plantar vegetação nativa (E10).

Além de reconhecerem a importância do componente físico-natural vegetação para evitar processos erosivos, os escolares ainda argumentam sobre o potencial de contaminação

do solo³ pelo descarte de resíduos de construção civil. Nesse sentido, a análise não ficou restrita somente à vegetação, há uma reflexão integrada, na qual incluem-se os impactos ambientais ao componente físico-natural solo. Além da contaminação do solo, o mais agravante é a desconstrução dos horizontes do solo, ou seja, futuramente não será possível identificar as características físicas naturais do solo em virtude da presença de depósitos tecnogênicos⁴. Dessa forma, “nas áreas urbanas consolidadas não se pode dizer que há um solo propriamente dito, pois aterros, decapeamentos e a impermeabilização do solo são tão fontes que descaracterizam aquilo que se convencionou de solo” (SILVA, 2011, p. 43).

A resposta do E1, chama atenção pelo o passo a passo dado para resolver o problema da erosão. Inicia-se com a remoção do material, posteriormente há a instalação de uma barreira de proteção, e por fim, o plantio de vegetação nativa, cuja finalidade é evitar o assoreamento. Em sua análise, percebe-se uma ação planejada, sobretudo, pensando no processo final, que é evitar contaminação permanente do solo e assoreamento do córrego.

Nas respostas dos escolares, de modo geral, verifica-se a operação mental “avaliar criticamente” a problemática em análise, pois estão mostrando as consequências dessa ação nos componentes físico-naturais a todo momento. Esse entendimento torna-se necessário, pois espera-se que os escolares, na Geografia Escolar, tenham esse olhar crítico sobre as ações humanas que acabam interferindo negativamente nos componentes físico-naturais e em seu cotidiano.

A questão 3 (figura 20) buscou destacar a ocorrência de descarte de resíduos domésticos – fonte de contaminação – próximos às nascentes do córrego Rola no intuito de identificar quais conhecimentos os escolares possuem, sobretudo, a respeito dos impactos ambientais dessa ação no componente físico-natural água e na saúde humana.

³ Esses descartes de resto de construção civil podem conter substâncias químicas perigosas como: latas com resíduos de tintas, argamassas e solventes; cimento; tijolos com resíduos de resinas impermeabilizantes; gesso. Quando dissolvidos, contaminam o solo, as águas superficiais e subterrâneas.

⁴ Os depósitos tecnogênicos podem ser compreendidos como depósitos de resíduos sólidos que formam perfis de solo “[...] resultantes da atividade humana, abrangendo depósitos construídos como os aterros, ou depósitos induzidos, oriundos de sedimentos que se depositam em virtude da erosão decorrente do uso do solo” (SUERTEGARAY *et al.* 2008, p. 236).

Figura 20: Questionário iconográfico, questão 3.

Questão 3: Descarte de resíduos domésticos próximo a nascente do Córrego Rola



Ao longo do córrego Rola, observa-se a ocorrência de descartes de resíduos domésticos (lixo) de natureza diversa, como plásticos, pneus, baterias, calçados, animais próximos às suas nascentes.
Analisando atentamente a imagem, que tipo de impacto ambiental esse lixo pode provocar na água?

Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2021.

Nessa problemática, os escolares argumentam que o descarte de resíduos domésticos próximos às nascentes contaminam a água, as plantas e podem ocasionar a mortalidade de peixes. Além disso, consideram que esse tipo de impacto ambiental torna o componente físico-natural água impróprio para o uso humano de acordo com as respostas:

Pode provocar a contaminação da água fazendo com que ela não seja mais potável para o uso humano. Pode também matar os peixes que vivem no córrego pela contaminação da água. (E4).

Esse lixo provoca a poluição da água, infecta as plantas e isso é perigoso para população que usa a água para necessidade. Nesse córrego, alguns moradores cultivam hortaliças e usam a água que está contaminada para molhar as plantas. (E9).

Dependendo da origem desse material, a contaminação pode ser grande e agressiva. Podendo contaminar a água, o solo e também as pessoas que bebem essa água. Quando queima o lixo, a fumaça pode prejudicar as pessoas idosas. Quando contamina a água do Rola, também contaminará a água do rio Araguaia (E10).

Assim, há um consenso entre os escolares sobre os efeitos negativos dos depósitos clandestinos de lixo doméstico próximos às áreas de nascentes, sobretudo, no componente físico-natural água. Nas respostas, observa-se a operação mental “identificar”, pois foram capazes, ao fazerem a leitura da imagem, de constatar dois impactos (social e ambiental) decorrentes dessa ação: contaminação da água; das plantas e dos peixes; e o reflexo desse efeito

na saúde humana. Portanto, a análise dos escolares não ficou restrita à localização do impacto ambiental, também buscaram mostrar sua dimensão, ou seja, suas consequências.

Um das consequências é citada pelo E10 quando argumenta que, dependendo da origem do material, pode-se espacialmente impactar o rio Araguaia, pois o córrego Rola deságua na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Portanto, a contaminação do componente físico-natural água não estará restrita a esse recorte espacial investigado somente. Normalmente, uma parcela da sociedade acredita que a contaminação dos cursos d'água por mercúrio, por exemplo, afetará somente o local de origem desse impacto ambiental. Na verdade, ela pode alcançar outras bacias hidrográficas e, ao mesmo tempo, afetar os demais componentes espaciais numa dimensão escalar do local ao regional. Por isso, no ensino de Geografia, “[...] trabalhar com uma dimensão escalar torna-se uma exigência, capaz de superar a interpretação localista e fechada que impede o encontro de explicações para o que vai acontecendo” (CALLAI, 2010, p.30). Muitas vezes, tem-se uma análise pontual de um determinado impacto ambiental, mas essa por si só não contribui para entendê-lo de forma processual.

A questão 4, (figura 21) fundo de vale com presença de vegetação invasora, teve como problemática a destruição da mata ciliar decorrente das ocupações irregulares em áreas de vertentes e o resultado dessa ação ocasionando assoreamento. Diante dessa situação, buscou-se saber dos escolares quais medidas deveriam ser adotadas, a fim de evitar processos erosivos e também avaliar a importância da mata ciliar para preservação desse ambiente.

Figura 21: Questionário iconográfico, questão 4



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2021.

Diante da análise da imagem e da pergunta orientadora, observa-se o desmatamento como principal causa do assoreamento do córrego Rola segundo as respostas dos escolares. Assim, reconhecem a vegetação nativa como elemento essencial na proteção do solo. Isso fica evidente quando mencionam que esse componente físico-natural evita erosão e, conseqüentemente, dificulta o depósito de sedimentos no leito do córrego, como se observa nas respostas:

Para evitar o assoreamento, deve-se evitar o desmatamento na área desse local, principalmente nas áreas onde se tem a presença das vertentes íngremes longas. A vegetação ajuda a proteger o solo quando vierem as chuvas fortes, o que acaba evitando o escoamento acelerado da água, a erosão e a areia não vão para dentro do córrego. (E2).

Não desmatar, retirada da vegetação exótica do local, limpeza do leito do córrego e plantio de vegetação nativa do meio. A vegetação não deixa a terra ser depositada no córrego (E4).

Pode-se dizer que uma maneira de recuperar ou prevenir para que não aconteça o assoreamento é não desmatar a vegetação nativa nas beiradas desse córrego, pois as mesmas que evitam que a terra/areia caia na água. Da forma que está é preciso fazer um **estudo detalhado da área total** para conhecer os reais problemas e depois intervir (E6, grifos nossos).

O componente físico-natural vegetação cumpre várias funções nesse ambiente, dentre elas, evitar os processos erosivos. Nessa linha de entendimento, E2 sinaliza que esse impacto ambiental pode ser maior (dimensão espacial) em vertentes íngremes de grande extensão, como nessa feição, pois o escoamento superficial poderá ser acelerado na ausência de obstáculos naturais, como a vegetação nativa. Atento à análise da imagem, E4 indica a remoção da vegetação exótica, a necessidade de limpeza do leito do córrego e plantio de vegetação nativa. Em relação a E6, nota-se uma análise **critériora**, mais ampla, em sua avaliação com o objetivo de conhecer a área total e, diante desse diagnóstico, intervir. Portanto, sua percepção não ficou restrita a um ponto específico da bacia hidrográfica em estudo, já que buscou entender sua totalidade.

Em geral, os escolares não responderam ao segundo questionamento, sobre a importância da mata ciliar para esse ambiente. No entanto, nas respostas, percebe-se, uma das funções dessa fitofisionomia, que é evitar processos erosivos em áreas íngremes, assoreamento de curso d'água e a estabilização do solo. Esse entendimento é notório no decorrer de suas interpretações. Botelho (2011) destaca a importância da mata ciliar para esse recorte espacial ao argumentar que

as matas ciliares têm papel fundamental no funcionamento hidrológico das bacias e no equilíbrio ambiental. Elas permitem a infiltração da água no solo, abrigam a fauna terrestre e aquática específica, através da disponibilidade de nutrientes e sombreamento das águas e, servem, ainda, como grandes filtros retendo sedimentos e poluentes que na sua ausência atingem mais frequentemente rios, lagos e reservatórios (BOTELHO, 2011, p. 100).

Ao remover a mata ciliar nas áreas de fundos de vale, acaba-se perdendo sua função principal, a de estabilização do solo as margens dos cursos d'água, e também perde-se sua capacidade de manutenção da qualidade do componente físico-natural relevo. Esse processo provoca: escoamento superficial acelerado, processos erosivos e assoreamento; muda a direção dos cursos d'água; a supressão de nascentes; afeta a fauna e flora local e entre outros.

Na questão 5 (figura 22), sobre processo erosivo de origem humana na cabeceira do córrego do Rola, procurou-se mostrar aos escolares que o processo de urbanização tem promovido a remoção do solo para construção civil, que, como resultado, tem provocado a remoção da vegetação e, como efeito, o solo tem ficado vulnerável a erosões, principalmente em período chuvoso.

Diante da problemática, a questão teve como objetivo mostrar/reconhecer a importância da vegetação nativa como um elemento significativo do relevo para evitar processos erosivos.

Figura 22: Questionário iconográfico, questão 5.



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2021.

De modo geral, ao analisarem as imagens, os escolares não tiveram dúvidas sobre o papel da vegetação na proteção do relevo, fazendo os seguintes apontamentos:

A vegetação se torna importante para evitar a expansão da areia para o córrego, pois se não há vegetação para sustentar a terra quando chove a areia desce toda para o córrego. A presença da vegetação não permite o surgimento de ravinas. Na figura, a ausência da vegetação causou erosão (E1).

A importância de permanecer a vegetação é muito grande, pois bloqueia o escoamento superficial acelerado, pois lá é um lugar íngreme, e como as chuvas são uma das responsáveis com as erosões (natural) fazendo com que barro, água entre outros afetem os moradores que vivem por perto do córrego, trazendo prejuízos econômicos, vida (E9).

Como se pode ver na imagem, a ausência da vegetação provocou erosão (esses buracos longos). Se a vegetação estiver aí, não haveria esses buracos. As raízes da vegetação não deixam a água escorrer rápido, além disso, ela ajuda na infiltração da água no solo (E10).

Entre as respostas, percebe-se uma análise interessante no raciocínio do E9, que inicialmente caracteriza o espaço como uma área íngreme, sendo mais susceptível a processos erosivos, ou seja, a ausência da vegetação potencializa esse impacto ambiental. Posteriormente, destaca as consequências sociais dessa ação antrópica à população local. Em sua observação, há um olhar sobre o social. Outra variável que pode ser avaliada, trata-se do escolar não atribuir a origem dos processos erosivos exclusivamente à chuva, pois esses podem ter causa natural. Desse modo, conforme ressalta Cavalcanti (2017):

[...] a tarefa do professor é, assim, ajudar os alunos a desenvolverem um olhar geográfico, aprendendo a construir explicações para a realidade vista empiricamente, vivida cotidianamente por eles, como sendo uma realidade com dimensão espacial, e com isso, muni-los de instrumentos simbólicos para sua relação (mediada) com essa mesma realidade (CAVALCANTI, 2017, p. 108).

Esse olhar é notório, nas demais repostas dos escolares no intuito de explicar a função da vegetação nesse recorte espacial. E3, sinaliza evitar a ocorrência de assoreamento do córrego e prevenir o surgimento de processos erosivos. E10, explique que sua função contribui para o processo de infiltração de água no solo, uma vez que as raízes, bloqueia o escoamento superficial acelerado e também serve de caminho para sua percolação.

Já a questão 6, ocupação às margens do Lago Artificial de Aragarças -GO, procurou-se diante da problemática revitalização, os diferentes usos e ocupação do solo pode ser considerada uma intervenção correta. Nesse sentido, a questão teve como objetivo identificar se os escolares têm uma percepção crítica sobre a ação do poder público, sobretudo, na construção de obras públicas ou na apropriação de áreas de proteção permanentes, conforme a figura 23.

Figura 23: Questionário iconográfico, questão 6.



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2021.

Ao analisarem a imagem, e diante das respostas, percebe-se de forma geral, um olhar crítico dos escolares em relação a tentativa de revitalização desse espaço:

Não, pois deveria ter feito um mapeamento melhor do local, para conhecer o tipo de uso e ocupação do solo. Isso permite fazer um reflorestamento mais apropriado e plantasse árvores que são capazes de sustentar a areia evitando assoreamento (E2).

Não, a única coisa que eles fizeram aí foi abrir um buraco grande para represar a água do córrego. “Esqueceram” de tirar as ocupações irregulares, esgotos. É preciso de uma ação eficiente, pessoas que entendem do assunto (E7).

Não, pois o lugar não foi o adequado e a finalidade do lago não foi oficializada e agora o lago é utilizado para o descarte de esgoto doméstico (E9).

Não, isso é apenas uma tentativa não muito bem-sucedida pois ainda reside casas próximas demais nas margens e uma certa falta de vegetação nativa (E10).

E2 traz a relevância do mapeamento da área em sua reflexão. Segundo o escolar, essa técnica seria fundamental para conhecer as características do solo e o tipo de vegetação. Conhecendo esses dois elementos, haveria sucesso no seu reflorestamento. Já E9 considera que a obra de revitalização não conseguiu oficializar sua finalidade – proporcionar lazer e recuperação desse espaço. Além disso, ao não cumprir sua função social, tem sido utilizado para descarte de esgoto doméstico. Em consonância, E10 verifica a presença de moradias e ausência de vegetação nativa nas margens. Essas duas variáveis já indicam uma ação malsucedida. A interpretação do E7 finaliza, de um modo geral, a visão dos escolares, quando

argumenta que o insucesso da revitalização do córrego do Rola está relacionado à ausência de um serviço especializado em recuperação de áreas degradadas em bacia hidrográfica.

Em ambas respostas, percebe-se a operação mental “analisar”, já que essa percepção potencializa uma interpretação criteriosa, apontando possíveis equívocos em todo processo e, ao mesmo tempo, indicando caminhos essenciais que tornariam a revitalização do córrego Rola bem-sucedida.

Por fim, a questão 7, que versa sobre a ocupação da vertente e fundo de vale próximos às margens do córrego Rola, procurou questionar a expansão urbana e, conseqüentemente, o uso dessa feição pela população local. Perante a problemática, a questão teve como objetivo analisar/caracterizar o perfil socioeconômico dos moradores que ocupam esse tipo de feição do relevo, como observa-se na figura 24:

Figura 24: Questionário iconográfico, questão 7



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2021.

Após a interpretação da fotografia, os escolares não ficaram restritos somente à questão financeira, uma vez que apontaram a falta de políticas públicas habitacionais e a participação do poder executivo nesse processo, como pode-se verificar nas respostas:

Falta de planejamento urbano por parte do poder público municipal, e também a falta projetos de casas populares em locais adequados. (E1).

A baixa renda, desigualdade social, pois as pessoas que moram nessa área geralmente não tiveram a oportunidade de morar em uma região melhor. Geralmente essas áreas foram invadidas, os lotes doados pela prefeitura (E8).

Eu moro nesse lá, e acho que é porque não tem outra casa pra morar, ou porque ganharam casas como eu, e outra, sem condições para pode se mudar termina ficando nesse lugar. Muita gente que mora lá não sabe disso, que é um lugar sujeito, por exemplo, a processos erosivos. (E10).

Nas respostas dos escolares (E8; E10), nota-se uma relação próxima dessa bacia hidrográfica com o seu cotidiano, pois relatam as expressões “eu moro lá”, essas “áreas foram invadidas” e “lotes doados pela prefeitura”. Essas afirmativas são importantes no estudo do lugar. No entanto, em muitos casos, os escolares não conhecem a problemática social que envolve sua realidade, o que ficou evidenciado quando os escolares foram questionados se conheciam o córrego Rola durante as aulas expositivas.

Ressalta-se, novamente, a necessidade de relacionar os conteúdos geográficos ao cotidiano dos escolares; que não se fique restrito a ele, mas que seja um elo de ligação aos fatos que afetam sua realidade, pois isso tem como objetivo “[...] enriquecer o conhecimento e preparar os estudantes para interpretar e, quem sabe, melhor gerir os conflitos cotidianos” (SOUZA *et al.*, 2018, p. 83). Quando o cotidiano dos escolares não adentra as discussões no ensino de Geografia, impossibilita-se sua participação de forma efetiva dos debates em sala de aula acerca dos problemas que estão presentes em suas vidas.

Após a análise das respostas obtidas pelo questionário iconográfico, foi possível identificar quais conhecimentos os escolares possuem sobre os componentes físico-naturais. Ao mesmo tempo, avaliou-se que eles não conheciam – exceto três escolares – a bacia hidrográfica do córrego Rola e, também, a problemática ambiental e social impregnada nela. Evidenciou-se que os escolares, quando confrontados com situações que ocorrem em seu cotidiano, apresentam soluções mesmo que empíricas no intuito de amenizá-las.

De modo geral, acredita-se que os escolares conseguiram superar, na análise do questionário iconográfico, uma interpretação isolada da problemática ambiental e social visível na paisagem do componente físico-natural relevo da bacia hidrográfica do córrego Rola. Isso fica notório nas respostas obtidas diante das problematizações. Em vários momentos, percebem-se operações mentais, como, identificar, analisar, avaliar criticamente, planejar e solucionar problemas no propósito de resolver, por exemplo, a recuperação das áreas de nascentes. Nesse percurso, nota-se, um olhar geográfico amplo, considerando o componente físico-natural em constante integração com os demais componentes espaciais. Nesse sentido,

uma ação humana, de qualquer natureza (moradia, obras de infraestrutura ou atividades do agronegócio), sempre impactará o solo, clima, vegetação ou água nesse componente.

3.3 AS AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS

Na Geografia Escolar, tem-se verificado, através de pesquisas na forma de teses, dissertações, eventos nacionais e internacionais, publicação de artigos científicos e entre outros, a necessidade de uma abordagem teórica dos conteúdos geográficos, visando uma participação mais efetiva dos escolares nas aulas de Geografia. Nesse processo, é preciso que os docentes oportunizem estratégias de ensino que possibilitem um diálogo mais satisfatório entre ambos, cuja finalidade seja contribuir com a construção do conhecimento dos escolares. Nessa perspectiva, as aulas expositivas dialogadas têm sido consideradas uma estratégia de ensino para superar a abordagem tradicional docente, como pontuam Anastasiou; Alves (2006):

A aula expositiva dialogada é uma estratégia que vem sendo proposta para superar a tradicional palestra docente. Há grandes diferenças entre elas, sendo que a principal é a participação do estudante, que terá suas observações consideradas, analisadas, respeitadas, independentemente da procedência e da pertinência das mesmas, em relação ao assunto tratado (ANASTASIOU; ALVES, 2006, p. 16).

Trata-se de uma estratégia de ensino que tem o diálogo entre escolar e docente como princípio, ou seja, o conhecimento é construído e ampliado mediante a interação entre eles. Nessa perspectiva, o escolar torna-se um sujeito ativo e não apenas um mero expectador. De acordo com Lopes (2011, p. 43), as aulas expositivas dialogadas ajudam “[...] na compreensão de assuntos considerados complexos. Nesse processo, cabe ao professor traduzir em linguagem mais simples os assuntos considerados áridos, fazendo o uso de ilustrações e exemplificações que facilitem o entendimento” dos escolares. Esse entendimento parte do pressuposto que os escolares são sujeitos portadores de conhecimentos. Portanto, na prática docente, é preciso transformar o conhecimento científico em uma linguagem mais acessível para que sintam-se participantes do processo de ensino e aprendizagem.

Nessa linha de pensamento, um dos conteúdos considerados complexos na Geografia Escolar é o estudo das feições do componente físico-natural relevo, principalmente quando se aborda as suas macroformas. Nesse sentido, as aulas expositivas dialogadas, quando bem estruturadas e planejadas pelo docente, podem superar esse obstáculo no processo de ensino e aprendizagem dos escolares. O primeiro passo é “trazer” para a sala de aula as formas de relevo – através de imagens, fotografias, vídeos – presentes no espaço de vivência dos escolares, nesse caso, de preferência a bacia hidrográfica em que estão inseridos, pois nela estão as principais

feições desse componente físico natural. Uma vez conhecidas, é necessário investigar como o homem tem-se relacionado com os componentes físico-naturais e, ao mesmo tempo, identificar os impactos ambientais e sociais materializados neles.

Nesse momento, os escolares são incentivados a conhecerem sua realidade e a problemática associada a ela. Assim, as aulas expositivas dialogadas oportunizam o desenvolvimento do pensamento reflexivo e crítico, capaz de despertar o interesse investigativo-científico, atributos considerados essenciais para aprendizagem significativa num mundo globalizado em constante transformação. Com base no quadro 4, desenvolveu-se as aulas expositivas dialogadas como estratégia de ensino participativa:

Quadro 3: Estratégia de ensino: Aula expositiva dialogada

Descrição	Numa exposição do conteúdo, com a participação ativa dos estudantes, cujo conhecimento prévio deve ser considerado e pode ser tomado como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade. Deve favorecer análise crítica, resultando na produção de novos conhecimentos. Propõe a superação da passividade e imobilidade intelectual dos estudantes.
Operações de pensamento (predominantes)	Obtenção e organização de dados. Interpretação. Crítica. Decisão Comparação. Resumo.
Dinâmica da atividade	Professor contextualiza o tema, de modo a mobilizar as estruturas mentais do estudante para operar com as informações que esse traz, articulando-as às que serão apresentadas; faz a apresentação dos objetivos de estudo da unidade e sua relação com a disciplina ou curso. Faz a exposição que deve ser bem preparada, podendo solicitar exemplos aos estudantes – e busca o estabelecimento de conexões entre a experiência vivencial dos participantes, o objeto estudado e o todo da disciplina; É importante ouvir o estudante, buscando conhecer sua realidade e seus conhecimentos prévios, que podem mediar a compreensão crítica do assunto, e problematizar essa participação. O forte dessa estratégia é o diálogo, como espaço para questionamentos, críticas e solução de dúvidas: é imprescindível que o grupo discuta e reflita sobre o que está sendo tratado, a fim de que uma síntese integradora seja elaborada por todos.
Avaliação	Participação dos estudantes, contribuindo na exposição, perguntando, respondendo, questionando... Pela participação do estudante, acompanha-se a compreensão e análise dos conceitos apresentados e construídos; Pode-se usar diferentes formas de obtenção da síntese pretendida na aula: de forma escrita, oral, pela entrega de perguntas, esquemas, portfólio, sínteses variadas, complementação de dados no mapa conceitual e outras atividades complementares a serem efetivadas em continuidade pelos estudantes.

Fonte: Anastasiou; Alves (2006, p. 79).

Nesse viés, a pesquisa utilizou-se da aula explosiva dialogada – pré-etapa que antecede à elaboração da maquete da bacia do córrego Rola – para o desenvolvimento de seis aulas teóricas e conceituais em horários conjugados que versam sobre a temática bacia hidrográfica, conhecendo a bacia hidrográfica do córrego Rola e maquete geográfica. Essa etapa foi fundamental para a internalização dessas temáticas na forma de conhecimentos durante o processo de elaboração desse recurso didático. Problematizou-se, juntos aos escolares, o conceito de bacia hidrográfica; os elementos que a compõe; suas principais feições geomorfológicas; e os impactos ambientais.

Na primeira e segunda aula, abordou-se o conceito de bacia hidrográfica; os elementos que a compõe; e as feições do relevo, topos, vertentes e vales. Questionou-se quais dessas feições poderiam ser ocupadas e o que leva a uma parcela da população a ocuparem. Posteriormente, foram projetadas imagens em Datashow – bacia hidrográfica, os topos, vertentes, vales, planícies de inundação – e também os impactos ambientais e sociais como resultado das intervenções antrópicas. Nesse momento, os escolares entenderam que as tragédias decorrentes do uso e ocupação do relevo não são decorrentes de fenômenos da natureza, por exemplo, da chuva, mas, sim, potencializadas pelas intervenções humanas.

No segundo momento, terceira e quarta aula, a temática abordada foi “conhecendo a bacia hidrográfica do córrego Rola”. Houve a problematização dessa bacia, abordando as transformações que ocorreram nesse espaço; as atividades econômicas e os principais impactos ambientais. Utilizando-se dos mapas de localização, foram apresentadas a área e a rede de drenagem. Já com o hipsométrico e curva de nível, foram caracterizadas as feições do relevo, o divisor topográfico e as nascentes.

Em seguida, houve projeção de fotografias e imagens do Google Earth, mostrando os processos erosivos; ocupação e desmatamento em áreas de nascentes; locais utilizados para descartes de lixo e esgoto doméstico; uso e ocupação das vertentes. As imagens e fotografias permitiram aos escolares terem uma visão ampla do uso e ocupação dos componentes físico-naturais na área urbana e rural da bacia hidrográfica do córrego Rola. Em geral, quando questionados, os escolares – exceto três – não conheciam esse recorte espacial e também os impactos ambientais existentes. Isso evidencia que a bacia hidrográfica local e a problemática associada a esse recorte espacial não constituem uma temática que se fez presente ao longo de sua formação.

A maquete geográfica constituiu a temática da quinta e sexta aula. Inicialmente os escolares foram questionados se conheciam alguma representação espacial e qual sua

finalidade. Adiante, apresentou-se o mapa de curva de nível da bacia hidrográfica do córrego Rola e sua finalidade; trabalhou-se com o conceito de curvas de nível e equidistância; foi exibido que, quanto mais próximas as curvas estão entre si, apresenta-se relevo inclinado e distante entre elas, mais suave são suas feições. Em seguida, exibiu-se o mapa hipsométrico para mostrar a variação altimétrica da bacia hidrográfica, ao mesmo tempo que se diferenciou altitude de altura.

Após sistematizadas as noções básicas de: curva de nível e equidistância; escala cartográfica e geográfica; e elementos do mapa, apresentou-se a maquete geográfica geomorfológica como representação tridimensional do relevo. Nesse momento, enfatizou-se a relevância da maquete geográfica para o estudo dos componentes físico-naturais e sociais, e, sobretudo, do relevo por permitir uma visão integrada entre os componentes espaciais.

A noção de escala cartográfica foi desenvolvida na perspectiva de mostrar aos escolares a relevância dessa variável no sentido de dar visibilidade ao objeto estudado, ou seja, da bacia hidrográfica do córrego Rola no mapa. Assim, foi exposto que a adoção de uma escala pequena (1:100000), por exemplo, não possibilitaria mostrar com detalhes o recorte espacial em estudo. Nesse contexto, explicou-se a diferença entre escala cartográfica e geográfica, sendo a primeira ligada à relação matemática entre distância real e a do mapa enquanto que a segunda está vinculada à dimensão qualitativa do espaço, podendo ser local, regional, nacional ou global.

Conforme apresentado anteriormente, participaram das aulas expositivas e dialogadas vinte escolares, desse total, cinco são indígenas. Durante esse percurso, os escolares indígenas foram acompanhados de intérpretes, que os orientavam a entender os conteúdos trabalhados. No entanto, notou-se que tanto os indígenas intérpretes quanto os escolares apresentavam limitações para compreender a discussão teórica. Nesse sentido, sabe-se que a formação docente do professor pesquisador não contempla um encaminhamento que o possibilita superar esse desafio, no que diz respeito à língua indígena. Mesmo diante desse desafio, houve empenho didático do pesquisador docente – adequando a discussão teórica (por exemplo, em vez de bacia hidrográfica, falava-se bacia de água; para relevo, dizia-se subida, descida, ao passo que vegetação era representada como mato).

3.4. A ELABORAÇÃO DA MAQUETE: MOBILIZANDO CONHECIMENTOS DO RELEVO E CARTOGRÁFICO

Conforme mencionado no decorrer dessa pesquisa, na prática docente, há a necessidade de articular-se teoria à prática no intuito de mediar e mobilizar conhecimentos geográficos de forma que os escolares possam compreender/assimilar conteúdos considerados abstratos. Nessa investigação, o componente físico-natural relevo articula-se, em virtude da adoção de sua escala de análise, tanto na dimensão espacial quanto temporal. Nessa linha de pensamento, a elaboração da maquete possibilita articular teoria e prática de forma inseparável.

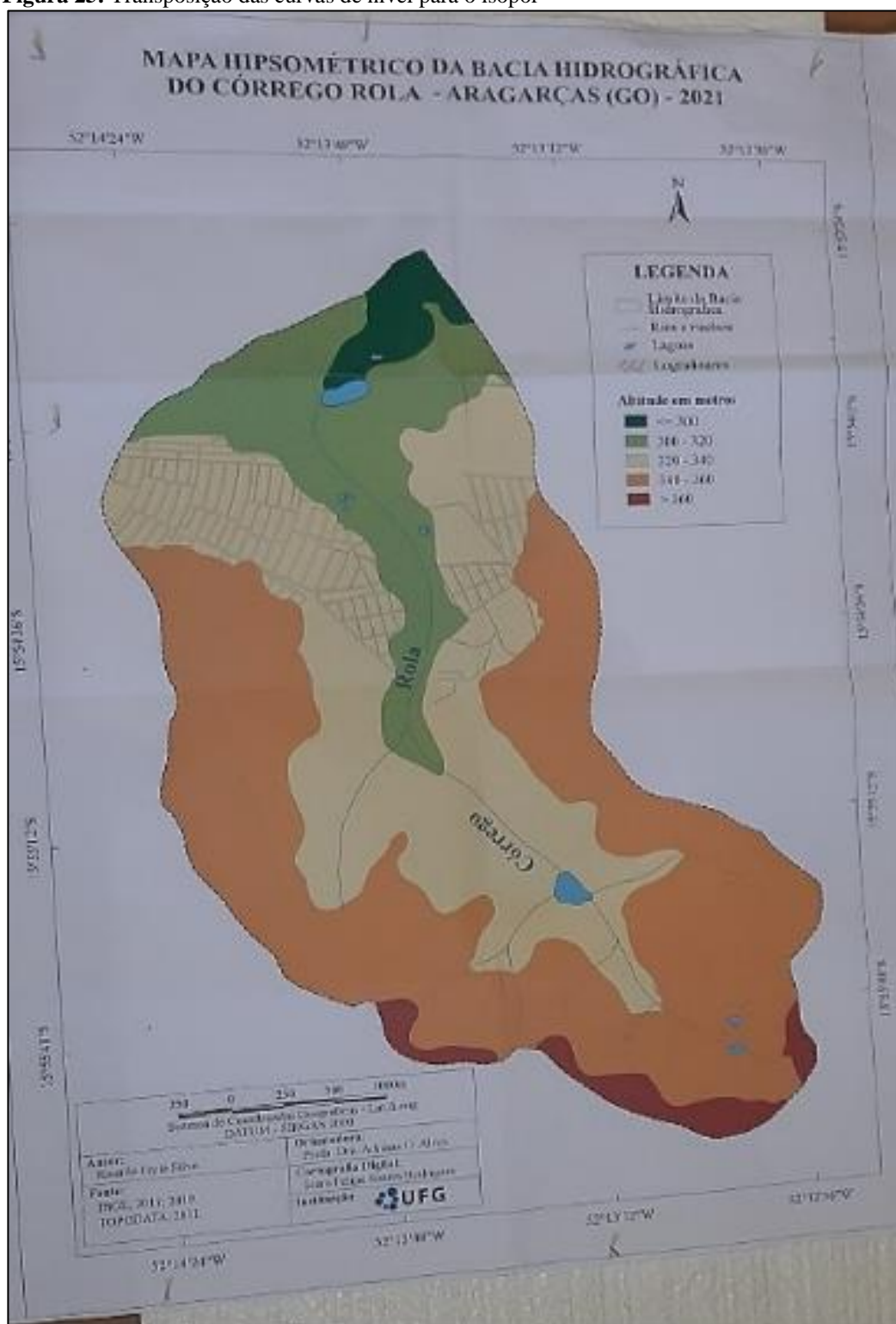
Para esse propósito, foram formadas duas equipes composta por sete escolares. Sendo assim, a equipe 1 ficou responsável pela elaboração da maquete hipsométrica e, a outra, pela maquete geográfica geomorfológica. Foram necessários três encontros – cada encontro teve duração de 3 aulas – para finalizá-las. A construção da maquete da bacia hidrográfica do córrego Rola foi embasada na técnica utilizada por Simielli; Girardi; Morone (2007). Segundo as pesquisadoras, cada fase de elaboração de uma maquete representa um momento de aquisição e mobilização de conhecimentos geográficos. Esse entendimento converge com o pensamento dessa pesquisa.

Fundamentando-se em Simielli et al., (1992), para elaboração de maquete, há a necessidade de uma base cartográfica. Por isso, apresentou-se aos escolares o mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do córrego Rola do Município de Aragarças-GO impresso em papel A1. Nesse momento, com as orientações do pesquisador, eles foram auxiliados a identificarem as curvas de nível. Nesse percurso, o escolar começa “[...] a observar a diferença dos padrões da curva de nível próximo ao talvegue e no interflúvio, bem como adquire habilidade na observação das “subidas” e “descidas”, e também nas declividades”. (SIMIELLI; GIRARDI; MORONE; 2007, p.135). Em outras palavras, nessa leitura, percebem-se as áreas de vertentes, os topos, os fundos de vale, os fundos de vale e o divisor topográfico.

A transposição das curvas de nível para as placas de isopor iniciou-se pelas classes de menores altitudes até a de maior altitude. Ressalta-se que, quando o pesquisador docente mencionou que iriam elaborar uma maquete a partir do mapa hipsométrico, os escolares não tinham noção de como seria possível produzi-la a partir da representação das curvas de nível.

Para remoção das curvas de nível, fixou-se as extremidades do mapa hipsométrico à folha de isopor e, com um palito de palitar dentes, picotou-se os contornos de cada curva de nível, de modo que saísse uma cópia delas no isopor, como pode ser visualizado na figura 25:

Figura 25: Transposição das curvas de nível para o isopor



Nesse processo, os escolares desenvolveram noções básicas de curvas de nível, compreendendo-a como linha imaginária que une dois pontos com mesma altitude, ou seja, um conceito abstrato que se tornou concreto. Assim, a “[...]aprendizagem quanto ao significado das

curvas de nível é uma estratégia importante para a realização de uma maquete de relevo a partir de um mapa real” (SIMELLI, GIRARDI, MORONE, 2007, p.133). Nessa perspectiva, esse entendimento é primordial para compreender as características do componente físico-natural relevo. Ao mesmo tempo, ele possibilitou a internalização do entendimento sobre equidistância, sendo essa a distância vertical que separa uma curva de nível de outra, podendo variar de acordo com a escala cartográfica do mapa.

Utilizando-se de uma lixa de unha de metal, os escolares recortaram as curvas de nível correspondentes a cada altitude, como pode ser visualizado na figura 26:

Figura 26: Recorte das curvas de nível no isopor



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022

Com a lixa de metal, minuciosamente, os escolares contornam no isopor a curva de nível em destaque no intuito de não a descaracterizar. A escolha da lixa de metal nesse processo, deve-se a sua praticidade por não permitir que ocorram acidentes, como corte, queimadura e inalação de fumaça provenientes de outros tipos de técnicas como o pirógrafo e estilete.

Assim, os escolares destacaram as curvas de nível correspondes a cada intervalo de altitude, como pode ser visualizado na figura 27:

Figura 27: Curvas de nível recortadas



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

No ensino de Geografia, conteúdos abstratos, como movimentos de placas tectônicas, por exemplo, para se tornarem concretos devem ter seu conceito mostrado na prática. Segundo Simelli; Girardi; Morone (2007, págs. 132-133), “[...] há certos conteúdos cartográficos que, ao se fazer a maquete, ganham concretude e são mais facilmente incorporados” ao ensino de Geografia. Nesse caso, o conteúdo curva de nível torna-se concreto diante desse processo, despertando o interesse dos escolares pela temática justamente por sua materialização na forma.

A figura 28 ilustra a montagem das curvas de nível da bacia hidrográfica do córrego Rola, situada no município de Aragarças-GO, dando forma à maquete. Enfatiza-se que o isopor utilizado possui um centímetro de espessura:

Figura 28: Maquete montada



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

Esse processo iniciou-se com a colagem das folhas de isopor umas sobre as outras, começando pelas de menores altitudes até as maiores. A montagem da maquete geomorfológica/hipsométrica da bacia hidrográfica do córrego Rola do município de Aragarças-GO possibilitou aos escolares: internalização do conceito de curva de nível; a visualização da passagem de uma representação bidimensional (mapa) para tridimensionalidade; e noções de equidistância no que se refere à configuração do relevo, ou seja, curvas de nível próximas umas das outras, relevo inclinado e distante uma das outras, relevo plano.

Analisando o parágrafo anterior, essa etapa da montagem da maquete, aparentemente, é a mais mecânica, porém não é apenas “[...] a consulta sistemática à carta para a colocação das peças nos locais corretos, é também um exercício de leitura sistemática da representação plana e da representação tridimensional” (SIMELLI; GIRARDI; MORONE, 2007, p.135). Há a necessidade de observar a base cartográfica para localizar melhor as placas e seu traçado no intuito de aproximá-la à configuração do relevo representado na maquete.

Seguindo as orientações de Simelli; Girardi; Morone, (2007) após a montagem das maquetes (geomorfológica e hipsométrica), os escolares as cobriram com massa corrida PVA externa de acordo com a figura 29. Na maquete geográfica geomorfológica, foi necessário remover os saltos artificiais entre as camadas das folhas de isopor com a finalidade de suavizar e destacar as formas naturais de relevo de acordo com a figura 31:

Figura 29: Cobertura da maquete com massa corrida



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

Após esse processo, a maquete ficou em descanso por 24 horas para a secagem da massa corrida. Logo depois, utilizou lixas n°150 para remover as imperfeições e suavizar as formas de relevo. Em seguida, pintou-se cada camada da maquete hipsométrica de acordo com a altitude. As cores quentes (vermelho, laranja e amarelo) representam as altitudes mais elevadas e as cores frias (verde escuro e claro) correspondem às menores altitudes, como observa-se na figura 30:

Figura 30: Pintura das curvas de nível



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

Essa etapa proporcionou aos escolares conhecimentos sobre cores quentes e frias, ou seja, o significado delas nessa representação espacial, como entender que a cor verde escura representa a área mais baixa, enquanto a vermelha indica área mais alta da bacia hidrográfica do córrego Rola. De acordo com Simelli; Girardi; Morone, (2007), a temática curva de nível, está presente em muitas fases da Geografia Escolar, porém são poucos os escolares que conseguem obter êxito nas interpretações do relevo, tendo como referência os mapas de curva de nível. Por outro lado, através da leitura maquete hipsométrica, pode-se identificar o comportamento dos cursos d'água, as nascentes e sua foz, além de realizar possíveis problematizações com uso e ocupação do solo inadequado.

Durante o processo de elaboração das maquetes geográficas hipsométrica e geomorfológica da bacia hidrográfica do córrego Rola, surgiu entre os escolares o seguinte questionamento: professor para que fazer as duas maquetes? Qual a diferença entre elas? Inicialmente, os escolares não compreendiam o que cada uma delas representavam. Assim, explicou-se que a maquete geográfica hipsométrica representa a variação altimétrica, ao passo que a geomorfológica representava os componentes físico-naturais e sociais da bacia hidrográfica em estudo. Contudo, sabe-se que a mobilização dos seus conhecimentos

geográficos ultrapassa essa explicação sumária, o que será desenvolvido no percurso metodológico da pesquisa.

Conforme citado anteriormente, a figura 31 destaca a maquete geomorfológica com as devidas correções, suavizando e destacando as formas de relevo presentes na bacia hidrográfica do córrego Rola. Retornando aos fundamentos teóricos e metodológicos de Simelli; Girardi; Morone, (2007), a cobertura da maquete com massa corrida dá essa visão do relevo de forma continuada, preenchendo os degraus entre as placas de isopor:

Figura 31: Acabamento maquete geomorfológica



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

Durante esse processo, os escolares visualizaram e distinguiram as principais formas de relevo: áreas de nascentes; o divisor topográfico; e a rede de drenagem da bacia hidrográfica do córrego Rola. Desenvolveram os conceitos, por exemplo, de vertente, fundo de vale, planície de inundação. Nesse momento, não ficaram restritos à mera localização e distinção da configuração desse recorte espacial. Os escolares afirmaram que, com a suavização das formas de relevo, a compreensão dessas feições e elementos da bacia hidrográfica tornaram-se mais “claros” seu entendimento.

Os escolares pintaram a maquete geomorfológica com a cor que se aproximava com o solo da área em estudo, como pode-se visualizar na figura 32:

Figura 32: Relevo suavizado e pintura rede de drenagem



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

O objetivo dessa etapa consistiu em desenvolver nos escolares um olhar sobre o componente físico-natural água modelando a configuração e as características naturais da rede de drenagem da bacia hidrográfica do córrego Rola. Isso possibilitou conhecer o curso principal e seus afluentes.

A figura 33 mostra os escolares inserindo alguns componentes espaciais na maquete geomorfológica tais como: vegetação, cursos d'água, malha urbana. Ao inserir os componentes espaciais, alguns escolares identificaram a localização de alguns objetos geográficos, como escola agrícola, ponte, depósitos de lixo clandestino e até mesmo suas residências na área urbana. Esse olhar espacial sobre a maquete contribuiu para a distribuição espacial desses componentes na maquete.

Figura 33: Inserção dos componentes espaciais



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

Em relação à localização espacial dos objetos geográficos feita pelos escolares Francischett (2001, p. 61) destaca que “na construção de uma maquete geográfica, além da ação concreta dos construtores, o aprendizado torna-se ainda mais significativo quando os sujeitos habitam e vivem em contato com esse espaço da investigação e representação”. Esse pensamento, traz à tona a importância da análise geográfica do lugar como categoria de investigação no ensino de Geografia, uma vez que, através desse recorte espacial, foi possível que os escolares espacializassem os componentes espaciais dispostos na maquete.

Durante esse processo, os escolares adquiriram conhecimentos geográficos sobre: as principais feições do componente físico-natural relevo; áreas sujeitas a processos erosivos e a inundação. Nessa construção coletiva, para fixar os componentes espaciais (exceto a rede hidrográfica), cobriu-se algumas áreas da maquete com cola branca escolar.

Por fim, os escolares terminaram as maquetes hipsométrica (figura 34) e geomorfológica (35). Na maquete hipsométrica, houve a necessidade de passar uma nova camada de tintas, logo após inseridos os elementos cartográficos de acordo com a figura 34. Nesse momento, os escolares internalizaram conhecimentos básicos para interpretar as

informações espaciais da maquete hipsométrica, como título (temática abordada), legenda (significado das variáveis visuais), escala cartográfica (dimensão espacial do objeto em estudo), fonte (origem dos dados), entre outros:

Figura 34: Maquete hipsométrica com as cores altimétricas



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022.

Na maquete hipsométrica, a rede hidrográfica foi representada pela cor azul; a cor verde escuro indicou a altitude de menor ou igual a 300 metros; verde claro, 300 – 320 metros de altitude; amarelo, 320 – 340 metros de altitude; laranja, 340 – 360 metros de altitude; e vermelho, acima de 360 metros de altitude. Nesse momento, compreenderam a diferença entre altitude e altura. Simielli et al., (1991, p. 6) argumentam que a compreensão de altitude comumente não “[...] é apreendida nos mapas onde o relevo é apresentado pela hipsometria e/ou curvas de nível, em decorrência do fato de que nas séries iniciais do 1º grau os alunos ainda apresentam-se com um nível de abstração em desenvolvimento”. Na maquete esse entendimento é possível devido ao seu aspecto tridimensional.

Além disso, desenvolveram noções sobre o significado das cores frias e quentes nas representações cartográficas. Segundo Martinelli (2019), o esquema de cor em uma representação cartográfica representa uma ordem visual crescente de um objeto, variando da mais clara às mais escuras (a altitude do relevo). Sabe-se da importância das convenções da

leitura cartográfica pelo viés euclidiano; contudo, espera-se que os escolares possam desenvolver correlações geográficas com os impactos ambientais evidenciados na bacia hidrográfica ao longo do processo metodológico.

A figura 35 representa a maquete geomorfológica da bacia hidrográfica finalizada. Nela, visualizam-se os principais elementos cartográficos, como título, legenda, escala, orientação geográfica, fonte e os componentes físico-naturais e sociais:

Figura 35: Maquete geográfica geomorfológica da bacia hidrográfica do córrego Rola-Aragarças-GO



Fonte: Silva, Ricardo Faria, 2022

Analisando a maquete, nota-se, além dos elementos cartográficos, os componentes físico-naturais, sociais e a problemática que os envolvem, representados ali por vários símbolos. Assim, “ao construir uma maquete, além da linguagem cartográfica que envolve a representação, é necessário expor e reconstruir o significado dos símbolos [...]. Nesse sentido, a

maquete apresenta também, o conhecimento do cotidiano” (FRANCISCHETT 2001, p. 61) dos escolares. De fato, essa informação é importante, pois, ao criarmos os objetos geográficos, os escolares, mobilizaram seus conhecimentos do cotidiano para tentar inserir, por exemplo, a ponte o mais próximo de seu local, incluindo, nessa observação, o seu traçado e a cor, além dos locais com depósitos de lixo clandestino.

Sob a orientação do pesquisador docente, conforme pode-se observar na maquete geomorfológica da bacia hidrográfica do córrego do Rola, os escolares dividiram-na em relação ao uso e ocupação do solo em três tipos: urbano (presença de logradouros), área antiga de garimpo (representado pela cor verde escuro) e pastagem (representada pela cor amarela). Além disso, destacaram: os componentes físico-naturais e sociais; a problemática ambiental e social associada às ações antrópicas; as mesoformas de relevo (os topos, vertentes, planícies de inundação e os vales); e os processos erosivos (podendo ser sulcos, ravinas e voçorocas).

Nessa perspectiva de organização espacial da bacia hidrográfica do córrego Rola, de acordo com Francischett (2001, p. 61), a “maquete é uma representação cartográfica capaz de transcrever a informação de maneira fértil, tendo em vista análises geográficas, possibilitando o envolvimento mais motivado [...]” dos escolares no processo de ensino e aprendizagem.

Tomando como base os apontamentos teóricos de Simelli et al., (1991, p. 6) “[...]a maquete aparece então como o processo de restituição do "concreto" (relevo) a partir de uma "abstração" (curvas de nível), centrando-se aí sua real utilidade, complementada com os diversos usos a partir deste modelo concreto” materializado pelos próprios escolares. Portanto, é um recurso didático que tem como objetivo mobilizar conhecimento geográfico diante de perguntas geográficas, como salienta Cavalcanti (2019).

Observando atentamente a maquete geomorfológica, os escolares identificaram uma pequena área onde há presença de vegetação nativa preservada. Trata-se de uma área de domínio militar do exército brasileiro, sendo essa a única faixa da bacia hidrográfica do córrego Rola que ainda não sofreu impactos ambientais.

Solicitou-se aos escolares que fizessem uma análise da bacia hidrográfica do córrego Rola, considerando a área urbana e rural. No espaço urbano, notaram profundas transformações provenientes do uso e ocupação dos componentes físico-naturais, mais especificamente da vegetação. Na maquete geográfica geomorfológica, perceberam que esse componente físico-natural tem sido substituído pela expansão urbana que tem avançado sobre as margens dos cursos d’água e áreas de nascentes, ocasionando processos erosivos e, conseqüentemente, seu assoreamento. Esse fato é visível, pois não se percebe afluentes nessa área. Todavia, notaram

pequenas lagoas, o que sinaliza a existência de pequenos cursos d'água que alimentavam a bacia hidrográfica do córrego Rola antes de sua urbanização.

Ainda na área urbana, constataram impactos ambientais relevantes decorrentes de: depósitos de lixo clandestino; lançamento de esgoto doméstico no solo e nos cursos d'água; desmatamento em áreas de proteção permanente. Após identificá-los, alguns escolares relacionaram essa problemática à falta/ausência de serviços de saneamento básico no município. Em relação aos depósitos de lixos, argumentaram que esses são descartados pelos próprios moradores desse recorte espacial.

Em relação ao espaço rural, a atividade de pecuária chamou a atenção dos escolares, tendo em vista a dimensão espacial que ocupa e, também, seu avanço sobre as áreas de nascentes. Logo, associaram o assoreamento e o solo exposto a essa atividade econômica predominante na bacia hidrográfica do córrego Rola. Na margem esquerda do curso principal do córrego Rola, os escolares perceberam um espaço com solo exposto no formato retangular. Esse ponto despertou inquietações entre eles no sentido de saber o que existia ali. Nesse momento, o pesquisador docente argumentou que se trata de uma área de loteamento privado que futuramente pode comprometer a qualidade dos componentes físico-natural água e solo em virtude da ausência de coleta e tratamento de esgoto.

De um modo geral, por meio do relato dos escolares, a maquete geomorfológica possibilitou-lhes ter uma visão ampla da bacia hidrográfica do córrego Rola e também da problemática ambiental associada ao uso e ocupação dos componentes físico-naturais. Esse olhar espacial sinalizou entre os escolares a necessidade de recuperá-la urgentemente, tendo em vista que sua área encontra-se devastada em sua totalidade em virtude das ações antrópicas.

No próximo tópico, busca-se realizar uma análise rigorosa diante dos dados obtidos por meio das entrevistas no intuito de compreender quais conhecimentos geográficos os escolares conseguiram mobilizar e internalizar durante todo processo de construção da maquete.

3.5. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS JUNTO AOS ESCOLARES

Conforme apresentado anteriormente, as questões presentes no roteiro de entrevista, cujo conteúdo foi desenvolvido baseado nos fundamentos teóricos proposto por Zabala (1998), são classificadas de acordo com sua tipologia em conteúdos factuais, conceituais,

procedimentais e atitudinais. De acordo com o pesquisador, na prática docente, a aprendizagem significativa pode ser desenvolvida mediante o uso dessas categorias de conteúdo.

Adiante, apresenta-se a relação desses conteúdos nas questões da entrevista semiestruturada e também seu vínculo associado às respostas dos escolares pelo viés do pensamento geográfico. Ressalta-se que, no dia da realização das entrevistas, participaram dez escolares, os demais (cinco escolares) estavam em atividades de reforço escolar. A fim de saber o que os escolares haviam aprendido sobre as formas de relevo na maquete geográfica geomorfológica da bacia hidrográfica do córrego Rola, elaborou-se a questão 1: *“O que você compreendeu sobre as formas de relevo da maquete da bacia hidrográfica do córrego do Rola, localizada no município de Aragarças-GO?”*. A esse questionamento, cujo conteúdo é conceitual para desenvolver habilidades, como compreensão, interpretação e observação, foram selecionadas as seguintes respostas:

Compreendi que a vertente é uma superfície inclinada que não pode ser retirada sua vegetação, pois pode ocorrer processos erosivos e que esses processos erosivos podem ser um sulco, ravina e pode virar uma voçoroca (E3).

Quando olho na maquete vejo a planície de inundação uma superfície que está na margem do rio, e a vertente uma forma de relevo que lembra uma subida (E5).

Eu compreendi sobre a vertente uma subida e lá no final dela que a gente não consegue visualizar a outra parte, é um topo e sua borda corresponde ao divisor topográfico (E7).

Analisando as respostas, ao observarem a maquete geográfica, os escolares destacaram a vertente como principal feição da bacia hidrográfica do córrego Rola. De fato, esses apontamentos estão coerentes com o entendimento de Casseti (1995) quando a enfatiza como forma de relevo predominante no espaço geográfico. Além de mencioná-la como principal feição desse recorte espacial, os escolares compreendem-na como uma superfície inclinada, ou seja, não ficaram restritos à mera localização, operando, assim, o pensamento espacial por justamente buscar entender os seus aspectos físicos.

E3, salienta a relevância da vegetação na proteção do componente físico-natural relevo. Na sua interpretação, percebe-se a correlação dos processos erosivos atrelados à ausência da vegetação na vertente. Chamou atenção sua compreensão do conceito de vertente a partir da fragilidade dessa feição quando há ausência de vegetação, o que indica possíveis consequências, como os processos erosivos. Além disso, E3 ainda mencionou a probabilidade do surgimento microformas de relevo.

E7 analisa a vertente como uma feição íngreme, destacando o topo, como uma feição elevada, e o divisor topográfico. A percepção tridimensional da maquete ficou evidente para

E5 ao mencionar o termo “olho”. Nesse processo, localiza-se a planície de inundação e a vertente, correlacionando-as às suas características físicas.

De modo geral, a análise dos escolares converge com os argumentos de Simielli; Girardi; Morrone (2007) ao destacarem que a maquete geográfica potencializa a visão tridimensional do espaço geográfico. Essa percepção contribuiu para identificarem e analisarem as diferentes formas topográficas de um determinado recorte espacial que não seria possível observar em outra representação bidimensional. Ao facilitar a visão das formas de relevo, pode-se trabalhar o seu conceito. Nesse sentido, é fundamental entendermos que “uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem quase nunca pode ser considerada acabada, já que sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar seu conhecimento, de fazê-la mais significativa” (ZABALA, 1998, p. 43). Essa percepção foi diagnosticada nas respostas dos escolares ao conceituarem, por exemplo, a vertente.

As aulas teóricas – umas das pré etapas de elaboração da maquete – foram desenvolvidas no intuito de munir os escolares de conhecimentos geográficos e cartográficos. Assim, durante esse processo, o escolar pôde associar a teoria à prática. Para esse fim, elaborou-se a questão 2, cujo conteúdo é procedimental (permite desenvolver habilidades, como observar e interpretar): “*Na sua opinião, de que forma a maquete contribuiu para você melhor compreender topo, vertente, vale, associando às aulas teóricas?*” A esse questionamento, obteve-se as seguintes respostas:

Com a visão que eu tive olhando de cima da maquete, com isso tive uma visão mais ampla e melhor. Topo locais mais altos; vertentes locais de rampas; vale locais do curso d’água. A teoria não dá essa visão concreta desses relevos a gente só imagina (E3).

A maquete pra mim, me trouxe uma perspectiva melhor do que as aulas teóricas, melhor para mim entender. As vezes quando o professor fala de vertente para mim não ficava claro. Na maquete vi que a vertente é uma subida e seu final no alto é um topo (E5).

Construindo a maquete tive essa visão e melhor compreensão do vale, vertente e topo. Topo região mais alta, vertente a parte de descer ou subir e o vale fica às margens do rio. Ter algo físico fica melhor para compreender a teoria (E6).

Analisando as citações, nota-se a importância da maquete para a compreensão do conceito das feições do relevo (topo, vertente e vale), sobretudo, quando se referem ao fato das aulas teóricas não lhes possibilitarem ter essa visão concreta. A concretude das formas do componente físico-natural relevo, no ensino de Geografia, tornam-lhes visíveis e mais significativas quando mediadas pela maquete por justamente despertarem nos escolares um olhar atento aos aspectos visíveis do espaço geográfico.

A noção de visibilidade (vertical) é percebida nos argumentos de E9 quando relata: “visão que eu tive olhando de cima da maquete”. Percebe-se que essa foi a condição que possibilitou-lhe distinguir as diferentes formas do relevo na bacia hidrográfica do córrego Rola. No entanto, verifica-se na interpretação dos escolares que o entendimento dessas formas de relevo ficou restrita aos seus aspectos geométricos, não se levou em consideração a dinâmica, sobretudo, dos impactos ambientais em relação ao uso e ocupação do solo. Apesar desse dado, não se tira o mérito da análise.

Nesse viés, na prática escolar, para abordar o componente físico-natural relevo, a maquete torna-se um recurso didático indispensável, pois possibilita a conexão da teoria à prática. Assim, é fundamental que o docente desenvolva alternativas que levem os escolares, diante do entendimento de cada conteúdo, a construir seus conceitos para compreensão de diferentes formas do relevo presentes em seu cotidiano. Nesse quesito, a aprendizagem dos conteúdos procedimentais deve ocorrer em conjunto com os conteúdos conceituais.

A questão 3, problematizou os topos, as vertentes, os fundos de vales e as planícies de inundação e seu potencial de área de risco⁵: *“Os topos, as vertentes, os fundos de vales e as planícies de inundação são consideradas áreas de risco para o assentamento humano. Na sua opinião, porque esses espaços são considerados de risco?”* Diante da problemática e, por se tratar de conteúdo conceitual (contribui para desenvolver habilidades, como interpretação, compreensão e avaliação), os escolares consideram essas feições enfatizando suas características naturais conforme as respostas:

Esses locais são considerados de risco, porque são lugares muito elevados, planos que margeiam os rios e inclinados sujeitos à inundação e a ocorrência de desabamentos. No espaço urbano, tem várias erosões onde as pessoas tiram terra para construir casas (E1).

No caso das vertentes são consideradas de risco porque são espaços inclinados sujeitos a processos erosivos, deslizamentos e assoreamento do córrego. Quando o homem desmata para plantar hortaliças, o risco é mais elevado (E5).

Por conta do grande risco de desabamento, inundação e erosões, assim, fica fácil ocorrer tragédias. Ao lado da minha casa tinha muito buraco na avenida que aumentava bastante no período chuvoso, porque lá é uma vertente muito inclinada e comprida. Descia muita terra para dentro do córrego, agora não tem mais por conta do asfalto (E8).

⁵ Áreas de risco são espaços considerados instáveis geomorfologicamente para o assentamento humano, como os topos, as vertentes/encostas, planícies de inundação, pois são locais sujeitos à ocorrência de desastres naturais, como desabamentos e inundações. Esses fenômenos podem se potencializados quando a população constrói residências nas margens dos cursos d’água ou em topos de morros. Recentemente, no Brasil, várias tragédias (deslocamento de massas e processos erosivos em áreas de vertentes em Petrópolis – RJ – fevereiro de 2022, alagamentos em fundo de vales em Franco da Rocha – SP – em Janeiro de 2022,) têm sido vinculadas nos meios de comunicação em decorrência do uso e ocupação das áreas de risco.

Fica evidente, nas interpretações dos escolares, que essas feições do componente físico-natural relevo são consideradas áreas de riscos devido as suas características físicas naturais, como a elevação, inclinação e também as áreas que margeiam os cursos d'água. Essa percepção fica nítida também na resposta da questão anterior onde os escolares desenvolveram a aprendizagem através de um conteúdo conceitual. Então, supõe-se que essa condição permitiu-lhes interpretá-las como áreas de risco.

E5 acrescenta a ação humana, isto é, quando há desmatamento nesses espaços aumenta-se o potencial de impactos sociais e ambientais, como a ocorrência de processos erosivos, deslocamento de massas e assoreamento. Em outra análise, percebe-se em sua interpretação a importância do componente físico-natural vegetação como condicionante de estabilidade.

Na resposta do escolar E8, observa-se uma análise interessante. Primeiramente, considerada as formas de relevo citadas como áreas com grande potencial de ocorrência de tragédias, fazendo conexão escalar com outros espaços geográficos. Posteriormente, faz referência ao seu cotidiano, citando os processos erosivos na vertente (numa escala temporal curta), os quais têm o assoreamento do córrego como consequência.

Na Geografia Escolar, é preciso articular os conteúdos a realidade dos escolares para que a aprendizagem torne-se significativa e eles sintam-se sujeitos ativos em seu espaço de vivência. Assim, “[...] o ensino deve propiciar ao aluno a compreensão do espaço geográfico na sua concretude, nas suas contradições” (CAVALCANTI, 2013, p.20). Nessa perspectiva, a maquete torna-se um recurso didático que permite pensar sobre o espaço geográfico através do pensamento geográfico, buscando explicações/soluções para os fenômenos geográficos – desmoronamento em vertentes e alagamentos em áreas de planícies de inundação – que afetam uma parcela da sociedade.

Ao participarem de todo processo de construção da maquete geográfica, os escolares, atentos a essa ação, visualizaram várias formas de relevo, como a vertente, topo, fundos de vales, que, por se tratarem de espaços instáveis ao assentamento humano, não podem ser ocupadas. Baseado nesse pensamento, elaborou-se a questão 4: *“Durante a elaboração da maquete, você visualizou diferentes formas de relevo: topos, vertentes, fundos de vale. Nas cidades brasileiras, é comum a população ocupar esses espaços, considerados de risco para o ambiente e de vida. Dessa forma, quais são os motivos ou razões que fazem com que essa população ocupe esses espaços”?* Nessa questão, cujo conteúdo é o do tipo conceitual e

atitudinal (favorece o desenvolvimento de habilidades, como observar, refletir e como saber fazer), obteve-se as seguintes respostas:

Elas ocupam por falta de renda, desigualdade social. A prefeitura poderia doar para esses moradores casas no bairro Novo Mundo longe das margens do córrego (E8).

Falta de políticas públicas urbanas que atendam os mais carentes, por exemplo, os sem tetos. E também por falta de planejamento urbano em relação à organização da ocupação do espaço urbano (E9).

As pessoas que ocupam esse espaço são pessoas de baixa renda porque nesse lugar os lotes são mais barato, mas também ficam em prejuízo caso acontecer um desabamento (E10).

Analisando as respostas dos escolares, exceto E9, nota-se a falta de recursos financeiros como principal motivo que leva a população a assentar-se nessas formas de relevo. Portanto, é essa condição que não lhes permite ocupar áreas favoráveis à moradia. Essa análise crítica, é muito importante na visão dos escolares, pois nota-se, nos meios de comunicação em geral, uma leitura equivocada sobre essa situação na maioria dos casos, como se fosse uma irresponsabilidade dessa classe da população exclusivamente.

Por outro lado, E9 menciona duas variáveis consideradas relevantes em relação à problemática em questão: ausência de políticas públicas urbanas direcionadas aos grupos carentes de recursos financeiros e a falta de planejamento do uso e ocupação do espaço urbano. Segundo E9, mesmo sem condições financeiras, a população carente não ocuparia as áreas de riscos mediante a existência de um plano municipal de uso e ocupação do espaço urbano e de uma política efetiva de habitação.

O processo de ensino-aprendizagem em Geografia deve ser pautado na problematização dos seus conteúdos, levando os escolares a refletirem sobre o espaço geográfico. Nesta questão, visualizou uma avaliação crítica e reflexiva integrada pela maquete, mobilizando o pensamento geográfico na análise geográfica dos fatos, enfatizados principalmente pela ausência de distribuição de renda. Portanto, o pensar geográfico fez com os escolares percebessem essa problemática não de forma naturalizada, mas como uma consequência guiada por uma série de variáveis, dentre elas, a distribuição desigual de renda. Em consonância, Silva (2019) argumenta que

a combinação dos diversos raciocínios geográficos encaminha à estruturação do pensamento geográfico, o que leva tempo e vivências espaciais, bem como domínios teóricos. À medida que se constrói esse modo de pensar, os sujeitos passam a entender a realidade sob uma perspectiva específica, de forma que seus discursos, posturas e ações têm a possibilidade de desprender-se do senso comum e serem orientados pela criticidade viabilizada pela Geografia (SILVA, 2019, p. 137).

Pelo desenvolvimento do pensamento geográfico, entende-se que os escolares provavelmente tiveram outro olhar sobre essa problemática, a qual é normalmente compreendida como uma situação provocada pelo próprio morador. Assim, conforme pontua Aragão (2019), o pensar geográfico promove aos escolares desenvolver leituras e/ou habilidades críticas de situações geográficas presentes em seu cotidiano.

A pesquisa buscou questionar os escolares a refletirem sobre os impactos ambientais causados pelo uso e ocupação dos topos, vertentes e fundo de vale. Diante dessa problemática, elaborou-se a questão 5 de conteúdo atitudinal (desenvolve habilidades que envolvem preservação, conscientização e cidadania): *“O uso/ocupação de topos, vertentes, fundo de vale pode provocar impactos ambientais, por exemplo, descartes de resíduos sólidos e esgoto doméstico, processos erosivos, assoreamento, enchentes, deslizamentos. Quais soluções poderiam resolver essas problemáticas?”*. Diante desse questionamento, selecionou-se as seguintes respostas:

Desapropriar as áreas com ocupações irregulares; criação de política de educação ambiental na escola; coleta de lixo diariamente (E4).

Proteção das áreas de proteção permanentes. A lei já existe, porém não é aplicada de forma efetiva pelo poder público (E6).

Para evitar o assoreamento e processos erosivos é só evitar o desmatamento. No caso do descarte de esgoto doméstico é preciso ter rede de esgoto que atenda todos moradores dos bairros que estão próximos do córrego. E também é preciso os moradores terem consciência, não jogar esgoto no córrego. (E9).

Interpretando as respostas, percebe-se que os escolares conseguem propor soluções pontuais e outras mais amplas diante dessa situação. E4, elenca dois pontos importantes, como desapropriar as ocupações irregulares e trabalhar a educação ambiental. Em sua concepção, é necessário desocupar as áreas de proteção permanente. No entanto, é importante promover uma consciência ambiental no ambiente escolar segundo esse escolar. Em outras palavras, ele visualiza a escola como um espaço importante nessa etapa.

Já E6 ressalta a necessidade de cumprirem-se as leis de proteção de áreas permanentes e condiciona esse dever ao poder público. De fato, as áreas de proteção permanentes são protegidas pela Lei 12.651/2012, que considera áreas cobertas ou não por vegetação nativa, cuja finalidade ambiental é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas em área rural ou urbana. No caso da bacia hidrográfica do córrego Rola, o poder público tem feito “vista grossa” à aplicabilidade da referida lei, pois,

nesse recorte espacial, muitas áreas de nascentes estão sendo ocupadas e outras foram suprimidas.

A falta de coleta e tratamento de esgoto doméstico foi outra temática contextualizada por E9. Em sua reflexão, a ausência e/ou acesso desigual desse serviço potencializa a problemática de lançamento de esgoto doméstico direto no córrego Rola. De fato, a falta de acesso a alguns serviços de saneamento básico é comum nas regiões periféricas brasileiras. Sendo assim, esse fato também é evidente nesse recorte espacial em estudo. Nesse contexto, o escolar chama atenção para a conscientização da população para sua preservação. Logo, o papel do docente “[...] é preparar os alunos para se tornarem cidadãos ativos e participantes na família, no trabalho, nas associações de classe, na vida cultural e política” (LIBÂNEO, 1994, p.47). Desse modo, a Geografia Escolar pode contribuir nesse processo ao incluir as situações-problema do cotidiano dos escolares em sala de aula, associadas aos conteúdos geográficos.

Uma das vantagens de se utilizar a maquete no ensino de Geografia é a possibilidade de visualizar e analisar os aspectos físicos e sociais de um determinado espaço geográfico. Por se tratar de um conteúdo atitudinal, e também no intuito de desenvolver habilidades de tomada de decisão e reflexão, pode-se propor aos escolares um planejamento para recuperar uma determinada área. Nesse sentido, estruturou-se a questão 6: “*Observando o uso e ocupação do solo e os impactos ambientais representados na maquete, o que poderia ser feito para a recuperação da bacia hidrográfica do córrego do Rola*”? Ao analisar os impactos ambientais e sociais na maquete geográfica da bacia hidrográfica do córrego Rola, os escolares mencionaram algumas medidas pontuais e outras mais amplas, como pode ser verificado:

Conduzir os moradores que vivem em locais inadequados nas margens do córrego para locais seguros. Criar projetos de recuperação de área degradada, proibir depósitos de lixo e resto de construção civil na área do córrego; proibir canalização de esgoto doméstico nas águas do córrego (E5).

Retirar as moradias irregulares e indenizá-los e fazer uma limpeza naquele local, retirar o lixo, cercar o local e fazer um reflorestamento, para essa é preciso ter em mãos um projeto (E7).

Criar um projeto em prol da recuperação e preservação da bacia hidrográfica, podendo inicialmente recuperar as diversas áreas degradadas (E9).

De acordo com os escolares, a medida mais elaborada para a recuperação da bacia hidrográfica do córrego Rola é a criação de um projeto de recuperação de áreas degradadas. Esse posicionamento está relacionado à dimensão espacial dos impactos ambientais visualizados na maquete. Observa-se, na leitura dos escolares E5 e E7, um olhar atento à questão social, já que, antes de qualquer intervenção, é preciso pensar no sujeito que está

envolvido nessa problemática. Diante dessa situação, os escolares identificaram duas variáveis a serem resolvidas, uma social e outra ambiental.

Verifica-se, nas respostas dos escolares, o potencial da maquete geográfica para o desenvolvimento do pensamento espacial, principalmente no desenvolvimento de habilidades relacionadas à capacidade de: identificar, observar, organizar os fatos, compreender e interpretar as informações espaciais. Diante dessa aprendizagem por investigação, através do conhecimento geográfico, buscam-se soluções para a problemática em evidência. Nesse olhar, a Geografia Escolar deve cumprir seu papel, que é

[...] a difusão de conteúdos, não de conteúdos abstratos, mas vivos, concretos, indissociáveis das realidades sociais [...]. Sua atuação consiste na preparação do aluno para o mundo adulto e suas contradições, fornecendo-lhe um instrumental, por meio da aquisição de conteúdos e da socialização, para uma participação organizada e ativa na democratização da sociedade (LUCKESI, 2003, p. 69).

Desse modo, o uso da maquete na abordagem do componente físico-natural relevo torna-se uma ferramenta “poderosa” para mostrar esse conteúdo concreto presente na realidade dos escolares e também as suas contradições. Através do conhecimento geográfico e com o uso da maquete, pode-se pensar no planejamento de recuperação desse recorte espacial, como pontuam os escolares. As propostas de intervenção elencadas por eles materializam um dos principais objetivos das maquetes geográficas, que “[...] é apresentar e subsidiar a elaboração de estudos ambientais e de planejamento. É possível fazer um estudo e identificar áreas críticas tendo a visão holística do espaço, tornando os trabalhos mais objetivos e econômicos” (FRANCISCHETT, 2001 p. 163).

Na Geografia Escolar, um dos objetivos da prática docente é possibilitar aos escolares condições de observarem e analisarem o espaço geográfico, sobretudo, de identificarem a problemática que os envolve. Nesse conjunto de ideias, os conteúdos factuais contribuem para o desenvolvimento de habilidades do tipo argumentação dos fatos, interpretação e descrição. Com esse propósito, direcionou-se aos escolares a questão 7: “*Analisando atentamente os componentes físico-naturais e sociais na maquete da bacia do córrego do Rola, destaque três impactos ambientais. Explique os problemas que os envolvem*”. Diante da problemática, obteve-se as seguintes respostas:

Desmatamento em nascente, esgoto doméstico, processos erosivos. Os processos erosivos estão associados ao desmatamento; esgoto clandestino é por causa da falta de rede de esgoto e seu tratamento; desmatamento em nascente é porque não tem fiscalização do poder público (E3).

Desmatamento (por conta da pastagem), processos erosivos – ausência da vegetação, esgoto clandestino – falta de rede de esgoto (E6).

Deposito de lixo clandestino, esgoto doméstico clandestino e erosão entre outros problemas comuns que envolvem eles estão a água contaminada, poluição do solo e retirada da vegetação (E10).

Conforme observa-se nas respostas dos escolares, a maquete geográfica facilitou a identificação dos impactos ambientais e, também, a problemática que os envolvem, ou seja, correlacionou o impacto ambiental à problemática a ele associada. Quando se utiliza a maquete geográfica para fazer correlação entre os componentes físico-naturais e sociais, pode-se explorar várias informações do espaço geográfico, áreas sujeitas inundações e deslocamento de massa, por exemplo. Esse processo possibilita aos escolares uma leitura reflexiva e crítica diante dos fatos, fenômenos que interferem no seu espaço de vivência.

Quando o docente utiliza a maquete geográfica no ensino de Geografia, as contradições do espaço geográfico tornam-se visíveis, o que torna possível decifrar as informações espaciais e, ao mesmo tempo, enriquecer o conhecimento dos escolares. Nesse aspecto, segundo Cavalcanti (2013, p. 24), “[...] o ensino de Geografia deve visar ao desenvolvimento da capacidade de apreensão da realidade do ponto de vista da sua espacialidade. Isso por se ter a convicção de que a prática da cidadania requer [...] uma consciência espacial”. Na identificação do desmatamento, por exemplo, é preciso que os escolares entendam a dimensão da espacialidade desse impacto ambiental, resultando em processos erosivos, assoreamentos e perda da fertilidade do solo.

A vantagem da maquete em relação às demais representações espaciais bidimensionais está relacionada à visibilidade e concretude de perceber os componentes espaciais presentes no espaço geográfico. Uma vez identificados, é possível também dialogar sobre a importância de um componente físico-natural para outro, ou seja, mostrar a interação entre eles. Nesse propósito, os escolares responderam à questão 8: “*Na maquete geográfica, é possível identificar, além do relevo, outros componentes físico-naturais (vegetação, solo, água). Sendo assim, identifique dois componentes físico-naturais e comente sobre a relevância da vegetação para o relevo*”. Diante dessa questão de conteúdo conceitual (habilidades de observar, analisar e refletir) os escolares, em geral, identificaram os componentes físico-naturais vegetação e água:

Vegetação e água. A vegetação é importante para evitar erosão nas vertentes e também é importante para o processo de infiltração de água no solo (E1).

Água e vegetação. A vegetação é importante, pois ela impede erosão nas vertentes e evita que a areia caia nos rios (E3).

Água e vegetação. A vegetação torna a terra firme por conta das raízes evitando erosão nas vertentes que no caso é o relevo (E8).

Conforme se observa nas respostas, os escolares sucintamente foram pontuais ao mencionarem a função da vegetação na proteção do relevo, que é evitar processos erosivos, sobretudo, sinalizando a vertente como feição mais vulnerável a esse impacto ambiental, principalmente, em áreas densamente urbanizadas. A presença unânime da vertente nas respostas dos escolares deve-se ao fato, conforme mencionam Casseti (1995) e Guerra (2011), de que essa seja a feição do relevo predominante na paisagem. Nesse sentido, a maquete potencializa essa visibilidade por se tratar de uma representação tridimensional.

Na análise dos escolares, percebe-se uma avaliação de que a vegetação cumpre outras funções, tais como: contribuir para o processo de infiltração da água no solo; evitar o assoreamento dos cursos d'água; além de manter a estabilidade do solo. No ensino de Geografia, a função docente é contribuir para os escolares ampliarem suas capacidades de avaliação sobre a dinâmica entre os componentes espaciais. Sendo assim, é pertinente ter consciência de que “[...] tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incide em maior ou menor grau, na formação dos nossos alunos” (ZABALA, 1998, p. 29).

No ensino de Geografia, poucos recursos didáticos possibilitam mostrar e analisar a interdependência/relação/conexão entre os componentes físico-naturais de forma concreta. Nessa linha de raciocínio, a maquete, além de mostrar a interação/dinâmica entre os componentes espaciais, possibilita avaliar os impactos das ações antrópicas nessa relação. Nesse propósito, organizou-se a questão 9, de conteúdo factual (habilidades de analisar, argumentar de acontecimentos e fatos): *“De que maneira você percebe que as atividades humanas interferem no desenvolvimento dos componentes físico-naturais (relevo, solo, vegetação) presentes na bacia hidrográfica do córrego do Rola representada por meio da maquete”?* A esse questionamento, obteve-se as seguintes respostas:

O desmatamento prejudica que a água entra no solo com isso causa erosões. O descarte de lixo polui a água comprometendo sua qualidade e contamina o solo (E5).

Na maquete percebo que a vegetação nativa está sendo substituída pela pastagem. A pastagem deixa o solo mais duro e também pode surgir erosões devido ao pisoteio do das vacas e por falta da vegetação. (E7).

Quando a população ocupa uma vertente bastante inclinada para moradia há necessidade de cortar esse espaço para deixar reto. Essa técnica acaba alterando suas características originais (E9).

De modo geral, os escolares associaram a ação humana interferindo no desenvolvimento dos componentes físico-naturais. O mais importante em suas interpretações foi o potencial da maquete possibilitar um olhar amplo sobre o espaço geográfico da bacia hidrográfica e uma investigação integrada – entre os componentes espaciais – considerada, segundo Santos (2017), como um conjunto indissociável de sistema de objetos e ações.

Nessa linha de pensamento, por exemplo, E5 identifica o desmatamento e, ao mesmo tempo, o impacto dessa ação nos componentes físico-natural água – interferindo no volume das águas subterrâneas – e no solo – provocando processos erosivos. No desenvolvimento de sua resposta, mobilizou quatro conteúdos geográficos: desmatamento, água subterrânea, solo e lixo.

Quando se utiliza a maquete no ensino de Geografia, é necessário compreender que ela não é constituída apenas por componentes físico-naturais ou sociais, mas sim pelo conjunto, um interferindo no outro. Dessa forma, o espaço geográfico é dinâmico, está em constante transformação. Então, quanto mais urbanizada for uma bacia hidrográfica, essa percepção é notória, por exemplo, mais haverá a canalização dos cursos d’água para ampliação de avenidas. Nesse processo, a ação humana interfere na dinâmica do escoamento das águas, ou seja, tem-se o escoamento acelerado e aumento de processos erosivos.

Por isso, “representar o espaço é uma importante maneira de estudá-lo geograficamente, desde os impactos ambientais, a formação geológica, a hidrografia, o planejamento urbano, os aspectos físicos, até as mais sensíveis relações sociais” (FRANCISCHETT, 2001, p. 87). Desse modo, a interpretação do lugar percebido, vivido, reconhecido pelos escolares, é um passo importante para o desenvolvimento e ampliação do pensamento geográfico (ARAGÃO, 2019).

Diante da maquete, o docente pode explorar temas importantes no ensino de Geografia. No contexto atual, sabe-se que as atividades do agronegócio têm provocado o desmatamento de várias áreas de nascentes e, como resultado, tem ocasionado o desaparecimento de vários cursos d’água. Baseado nessa afirmação de conteúdo atitudinal (desenvolvimento de habilidades, como refletir, avaliar e julgar), indagou-se a questão 11 aos escolares: “*Na maquete, observa-se várias nascentes; no entanto, o homem tem removido a vegetação do seu entorno. Na sua opinião, de que forma a remoção da vegetação pode contribuir para a diminuição do volume de água*”? Diante desse questionamento, obteve-se as seguintes respostas:

Vai diminuir o volume de água do córrego podendo até mesmo secar, porque o solo fica exposto e com isso evapora mais rápido a água. Algumas nascentes do córrego já estão secas (E2).

Porque a vegetação ajuda muito, e sem ela, pode causar o assoreamento das nascentes que faz com que a água acaba sumindo (E8).

Quando tira a vegetação o solo fica desprotegido podendo a terra cair na nascente e também a terra fica mais seca havendo mais evaporação (E9).

Sem a vegetação haverá um escoamento superficial acelerado, a água quase não vai entrar no solo. Sem a vegetação a terra cai dentro da nascente aterrando e com isso ela vai desaparecer (E10).

Diante da problemática, os escolares evidenciam o papel da vegetação para manutenção do volume dos cursos d'água, considerando quatro variáveis: solo exposto, assoreamento, evaporação e escoamento superficial acelerado. Em suas análises, há uma conexão entre a ausência do componente físico-natural vegetação e os impactos ambientais, isto é, a redução do volume dos cursos d'água está condicionado à presença das variáveis mencionadas. Sobre esse assunto, Machado; Torres (2012) contribuem, afirmando sobre as consequências da ausência da vegetação para outros componentes físico-naturais:

“[...] a retirada e/ou a substituição da cobertura vegetal implica em substanciais alterações na equação existente entre os elementos vegetação/solo/clima/água, de modo que a alteração em qualquer um deles acarreta, por via de consequência, significativas transformações nos demais” (MACHADO; TORRES, 2012 p. 103).

Em muitos casos, os escolares e a população não têm essa leitura sobre a interação que existe entre os componentes físico-naturais. Através da expansão urbana não planejada em áreas de proteção permanentes, alteram-se as características do solo e a configuração natural do relevo. Além disso, com a impermeabilização do solo, modifica-se o funcionamento do ciclo hidrológico e altera-se o clima local.

Um dos conteúdos considerados abstratos no ensino de Geografia Escolar diz respeito à compreensão do conceito de curvas de nível por envolver a dimensão métrica da altitude. Quando se inicia o processo de elaboração da maquete, uma das principais etapas constitui a identificação das curvas de nível e, posteriormente, a remoção através da sua transposição para as placas de isopor. De acordo com esse entendimento, os escolares responderam à questão 11 formulada por conteúdo conceitual no intuito de desenvolver habilidades, como compreensão e interpretação: “*A maquete é composta por cinco camadas. Essas camadas são correspondentes as classes de curvas de nível (<=300, 300 a 320, 320 a 340, 340 a 360 e maior que 360 metros). Desse modo, a maquete facilitou o significado das curvas de nível da bacia hidrográfica? Se sim, comente*”. Diante desse questionamento, os escolares afirmaram que a maquete facilitou a compreensão do conceito de curvas de nível conforme as respostas adiante:

Sim, na maquete vi que as camadas de isopor correspondem as curvas de nível e ao mesmo tempo representam a variação de altitude do relevo. E quando elas estão muito juntas significa que o relevo é mais inclinado, caracterizando uma vertente e as que estão distantes representa uma planície de inundação (E3).

Sim, facilitou bastante, porque falava que era uma linha imaginaria difícil de entender algo que não se vê. Na maquete vi que as curvas de nível era as camadas de isopor (E5).

Sim, na maquete as curvas de nível são as placas de isopor. Cada camada de isopor representa uma classe de curva de nível com mesma altitude (E8).

As curvas de nível geralmente são consideradas conteúdos difíceis de ser aprendidos pelos escolares, pois normalmente tem-se como referência o uso de mapas de curvas de nível ou hipsométricos para o estudo dessa temática. Diante das respostas dos escolares, percebe-se que a noção de curva de nível foi facilitada durante sua transposição para as placas de isopor, ou seja, um conceito abstrato tornou-se concreto. Através desse processo, E3 compreende a configuração do relevo, enfatizando a vertente e a planície de inundação. Em sua análise, há uma leitura correlativa entre as maquetes geográfica geomorfológica, quando destaca as feições do relevo, e hipsométrica, ao relacionar a variação de altitude.

A leitura das curvas de nível mediada pela maquete ajuda os escolares a identificarem as formas de relevo; áreas susceptíveis à erosão/inundação/alagamento; áreas favoráveis e/ou desfavoráveis à mecanização/moradia/abertura de rodovias e ferrovias. Com essa reflexão, mediante a exploração dessa temática na Geografia Escolar, o professor não precisa, por exemplo, explorá-la como um todo, mas aquele conteúdo que ajuda explicar melhor um conceito.

Nas representações espaciais – cartas topográficas, mapas temáticos, atlas geográficos – sua leitura inicia-se observando o título, escala e legenda, pois cada elemento traz em si uma informação, contribuindo para interpretação do espaço geográfico. Nos mapas hipsométricos, mostra-se a variação da altitude e, por se tratar de uma representação no plano bidimensional, muitas das vezes os escolares apresentam dificuldades em associar as cores representadas na legenda com a realidade. Para esse fim, fez-se a questão 12, baseada em conteúdo procedimental e também para desenvolver habilidades de observar, “*A legenda da maquete é composta por cinco cores: verde claro e escuro, amarelo, laranja e vermelho. Que tipo de associação com a realidade é possível realizar com a representação dessas cores na maquete da bacia hidrográfica*”? A esse questionamento selecionou-se as seguintes respostas:

Representa a variação da altitude do relevo. O verde escuro significa o local de menor altitude, já o vermelho mostra a parte do relevo de maior altitude da bacia (E4).

Representa a variação da altitude em metros do relevo da bacia do Rola (E6).

As cores podem ser associadas à variação da altitude da bacia. O verde é o local mais baixo, podendo apresentar temperaturas mais baixas em relação ao local onde está pintado de vermelho, ponto de maior altitude (E7).

Como é possível verificar, os escolares associaram as diferentes cores da maquete hipsométrica da bacia hidrográfica do córrego Rola à variação de altitude do relevo. Ao observar a maquete, E3 relaciona a cor verde à área mais baixa e, respectivamente, o vermelho como ponto mais elevado. Por outro lado, E7 associa as cores à variação de temperatura, ou seja, traz em sua leitura que compreende o componente físico-natural clima, influenciado pela diferença de altitude.

Conforme se observa, os escolares não apresentaram dificuldades para compreender o significado das cores na maquete justamente por se tratar de uma representação tridimensional do espaço geográfico. Através da visão oblíqua, foi possível distinguir os pontos baixos e elevados da bacia hidrográfica do córrego Rola. Mais do que isso, a representação diferenciada das formas do relevo, com o estabelecimento da drenagem fluvial, associadas ao uso e ocupação do solo.

A maquete foi desenvolvida na perspectiva de mobilizar conhecimentos geográficos e cartográficos através do componente físico-natural relevo, incluindo os demais componentes espaciais. Nesse sentido, elaborou-se a questão 13, de conteúdo atitudinal, permitindo desenvolver habilidades como a compreensão: “*Que outros conteúdos podem ser trabalhados através da maquete que não foram mobilizados durante as aulas*”? Diante dessa indagação, os escolares não ficaram restrito a um conteúdo específico, mas sim a um conjunto, como pode ser analisado:

Pode ser trabalhado o clima, espaço geográfico, solo, curva de nível, ciências (E1).

Pode ser trabalhado educação ambiental nas escolas porque na maquete visualiza a vegetação, as áreas de riscos. Ainda pode ver as atividades econômicas que mais prejudicam o meio ambiente (E5).

Projeto de recuperação da bacia hidrográfica. Na maquete, a gente tem uma noção real desse espaço percebendo as contradições em diferentes formas desses locais urbanos e rurais (E8).

Nas áreas de engenharia civil, matemática, biologia, pois a maquete teria uma função em cada uma dessas áreas (E9)

Diante desses argumentos, a maquete geográfica constitui um recurso didático importantíssimo no ensino de Geografia, sobretudo, por permitir trabalhar uma gama de conteúdos, uns mais específicos da Geografia e outros de variadas áreas de conhecimento. Em

consonância a essa afirmação, Francischett, (2004, p. 10-11) argumenta que “a construção da maquete geográfica [...] pode ser compartilhada por diferentes campos do saber e não ser exclusivamente da Cartografia e Geografia, o que lhe confere caráter interdisciplinar”. O mais importante, é que nesse processo de elaboração da maquete, a percepção dos escolares não ficou restrita a sua confecção, pois compreenderam-na como uma fonte de conhecimento a ser explorado.

Dentre as respostas selecionadas, optou-se por avaliar a do E7. Nela fica evidente a importância da escolha da escala cartográfica e geográfica para investigar a bacia hidrográfica em estudo, pois é ela que dará visibilidade ao objeto em análise – cartográfica – e a mesmo tempo colocar o escolar diante de sua realidade, nesse caso, a geográfica na escala local.

Quando o docente disponibiliza-se a desenvolver uma determinada atividade didática prática, espera-se que ela desperte o interesse dos escolares. Nessa perspectiva, estruturou-se a questão 14, de conteúdo atitudinal, “*Você participaria novamente dessa atividade didática? Se sim, por que você o faria?*” Em geral, os escolares participariam novamente na elaboração da maquete conforme as respostas:

Sim, porque de fato foi algo legal, e construtivo e não há motivo para recusar conhecimento, pois através da maquete conheci os problemas ambientais e sociais que não conhecia. Com a maquete fiquei sabendo que esses problemas existem na minha cidade (E1).

Sim, porque eu nunca havia estudado sobre o meu espaço dos problemas relacionados a eles, depósitos de lixo clandestino, moradores em área de risco. Com a maquete entendi que é preciso preservar o córrego Rola, pois está muito acabado por conta da ação do homem (E5).

Sim, foi legal, aprendi sobre o relevo de forma diferente, antes era aula só texto. Não tinha uma maquete, na maquete vi as formas de relevo, a vertente é uma subida podendo ser longa ou curta como aquelas que existem no caminho da minha casa. Os lixos, esgoto doméstico e a população ocupando as nascentes (E9).

Diante das respostas dos escolares, há de se fazer uma observação nos apontamentos do E1 no que diz respeito a maquete geográfica geomorfológica. Em seus argumentos, sinaliza que esse recurso didático possibilitou-lhe conhecer a problemática na bacia hidrográfica do córrego Rola. Na verdade, não foi apenas com a maquete, mas com as problematizações derivadas a partir dela e sintetizados em sua elaboração. Isto é, a maquete materializou a problemática associada ao uso e ocupação dos componentes físico-naturais.

Adiante, nas respostas dos escolares, há uma variável em destaque, a necessidade da inserção do seu cotidiano nas aulas de Geografia. Isso fica evidente quando os escolares mencionam sua participação devido à possibilidade de conhecer os problemas relacionados às

questões sociais e ambientais. Conhecer a realidade na qual está inserido motivou E5 a perceber a necessidade de preservação do córrego Rola. Nessa linha de raciocínio, Girotto (2015) argumenta sobre a urgência de conectar os conteúdos à realidade dos escolares como mecanismo de mostrar as contradições existentes no espaço geográfico:

É preciso sair de um planejamento pautado apenas nos conteúdos para um planejamento pautado na realidade, nos seus problemas, processos e sujeitos. É nesta concepção que surge a proposta do planejamento a partir de situações reais, colocadas na vida dos sujeitos, nas suas contradições, como parte da totalidade social. Com isso, constrói-se parte do caminho necessário para que os alunos possam elaborar um raciocínio geográfico sobre o mundo que vivem e assim transformá-lo. (GIROTTO, p. 85, 2015).

Nessa pesquisa, visualiza-se na maquete geográfica, uma possibilidade a ser explorada no ensino de Geografia, conectando conhecimentos geográficos, em especial o componente físico-natural relevo, à realidade dos escolares. Nesse sentido, é possível oportunizar-lhes confrontar a teoria com as situações concretas que estão presentes em seu cotidiano e, ao mesmo tempo desenvolvendo o pensamento geográfico no intuito de corroborar, por exemplo, com a organização do espaço ao qual está inserido.

A elaboração da maquete geográfica constituiu-se de várias etapas, desde a apresentação do mapa de localização, o recorte das curvas de nível até a fase de inserção dos componentes espaciais. Diante desse contexto, elaborou-se a questão 15, de conteúdo procedimental, no propósito de desenvolver habilidades como observar, analisar, avaliar: “*O que você achou mais interessante no processo de construção da maquete de bacia hidrográfica*”? Nesse questionamento, obteve-se as seguintes respostas:

Conhecer a realidade da área em questão e os problemas que estão nelas. Não conhecia essa bacia só sabia que tinha um córrego, mas não via ele como uma bacia hidrográfica (E3).

Na construção da maquete o mais interessante foram as formas específicas da composição do relevo. As formas do relevo que é variada, cada detalhe é um processo bacana (E8).

Conhecer a realidade da área de estudo. E também sobre as curvas de nível que na maquete representam as camadas. A divisão da altitude, sendo pintadas de forma diferente para a representação (E10).

Analisando as respostas, nota-se que o processo de construção da maquete proporcionou aos escolares interesses variados ou experiências que outro recurso didático – bidimensional – dificilmente apresentaria. Desse modo, “[...] a escola tem a responsabilidade de ampliar a capacidade de produção de conhecimentos dos alunos, ampliar sua experiência” (CAVALCANTI, 2019, p. 174). Isso torna os conteúdos geográficos significativos na medida

em que os escolares conseguem entender que os conhecimentos geográficos mediados pela maquete têm o potencial de ampliar seus conhecimentos.

Na resposta do E3, percebe-se que a construção da maquete possibilitou-lhe conhecer sua realidade e a problemática relacionada a ela. Além disso, ajudou-o a compreender o córrego Rola, inserido no contexto da bacia hidrográfica, pois antes era entendido apenas como um curso d'água, cuja origem era compreendida como pontual, não fazendo parte de um conjunto amplo de canais de várias ordens. Logo, o escolar compreendeu a dinâmica de organização integrada do curso d'água principal e seus afluentes. E8 destaca as diferentes formas do relevo (sem mencioná-las), enfatizando suas características específicas. E10 atentou em conhecer a realidade, a noção de curvas de nível e a variação de altitude associadas às cores que cada uma representa.

Nas respostas dos escolares (E3; E10), enfatiza-se a importância da maquete para investigar a realidade em que estão inseridos. Nessa linha de pensamento, na prática docente, há a necessidade de aproximar os conteúdos geográficos à realidade dos escolares, tendo como referência o seu lugar de vivência. É preciso trazer situações do seu dia a dia para que as aulas de Geografia, como bem pontua Castellar (2018), tornem-se investigativa e mais significativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dessa pesquisa, buscou-se analisar e discutir sobre o componente físico-natural relevo na Geografia Escolar, sobretudo, da relevância do ponto de vista geográfico desse conhecimento para formação geográfica dos escolares. Nesse sentido, não de forma isolada, descritiva, fragmentada, mas, sim, compreendendo – lhe em sua totalidade; tendo em mente as

relações que se estabelecem entre os demais componentes físico-naturais e sociais; considerando as suas dimensões escalar meso e microformas; com um recorte espacial que potencialize a análise geográfica; e com a realidade dos escolares como ponto de partida para as discussões desse conteúdo e demais no ensino de Geografia. Em outras palavras, é preciso encaminhá-lo na prática docente numa perspectiva integrada que contribua na construção e ampliação do conhecimento geográfico dos escolares. Isso permiti-lhes compreender o relevo como elemento dinâmico em constante transformação, a qual é potencializada pela ação humana.

Nesse propósito, essa pesquisa traz contribuições fundamentais para se pensar a abordagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar que, de fato, enriquecem o conhecimento dos escolares na análise geográfica. Assim, a categoria lugar e escala geográfica local tem sido referência nessa investigação, uma vez que tais variáveis permitem colocar os escolares diante de situações geográficas inerentes ao seu espaço geográfico, porém distantes dos debates em sala de aula.

Reconhecendo que o conhecimento do componente físico-natural relevo é de extrema relevância para formação geográfica dos escolares para que compreendam as contradições socioespaciais no espaço geográfico, essa pesquisa buscou trazer contribuições teóricas e metodológicas para a construção e ampliação do conhecimento geográfico na Geografia Escolar através da maquete, tendo como referência a bacia hidrográfica do córrego Rola, situada no município de Aragarças-GO.

Assim, a pesquisa defendeu a tese do potencial do uso da maquete para a aprendizagem do componente físico-natural relevo no ensino de Geografia. Esse recurso didático possibilita abordar o relevo na meso e microescala, sua relação com os demais componentes físico-naturais e sociais, além da problemática ambiental e social a partir da sua realidade. Para tanto, considerou-se a bacia hidrográfica como recorte espacial essencial para mobilização e internalização do conhecimento geográfico no ensino de Geografia.

Para alcançar esse propósito, a pesquisa passou por algumas etapas necessárias, como o encaminhamento do questionário iconográfico, o desenvolvimento de aulas expositivas e dialogadas e a construção da maquete da bacia hidrográfica do córrego Rola. O questionário iconográfico, serviu como um instrumento de coleta de dados e, ao mesmo tempo, avaliativo, pois foi através dessa técnica que os conhecimentos prévios dos escolares foram identificados. Na análise do questionário iconográfico, percebeu-se uma avaliação crítica e processual dos escolares pelo viés geográfico em relação ao uso e à ocupação dos componentes físico-naturais. Verificaram-se, em seus argumentos, reflexões que deixam evidente um raciocínio em que as

operações mentais são mobilizadas ao analisar um impacto ambiental. Em geral, nas respostas dos escolares, há evidências de que uma ação de agentes de produção do espaço geográfico no componente físico-natural relevo impactará nos demais componentes espaciais.

Além disso, esse elemento metodológico possibilitou a preparação das aulas a serem ministradas. As aulas expositivas e dialogadas foram desenvolvidas com o objetivo de favorecer o processo de apropriação de conhecimentos geográficos pelos escolares que, posteriormente, foram utilizados na prática, permitindo assim associar teoria e prática no ensino de Geografia. Ressalta-se que, durante a preparação das aulas, houve a necessidade de planejar conteúdos direcionados à linguagem cartográfica, pois, no primeiro contato, quando o pesquisador apresentou o mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do córrego Rola, constatou-se que os escolares tinham lacunas em relação a essa linguagem.

A necessidade de incluir teoria e prática é uma discussão que tem sido fortalecida nos debates geográficos, seja no ambiente acadêmico, nos eventos científicos, nas publicações em teses, dissertações, livros e artigos como fundamental para internalização do conhecimento geográfico. Nesse sentido, durante todo processo de construção da maquete, pode-se verificar os escolares mobilizando conceitos ao analisarem a carta hipsométrica na localização e, posteriormente, na remoção e montagem das curvas de níveis. A noção de visão tridimensional foi desenvolvida e contribuiu para dar visibilidade às formas de relevo, ou seja, o conceito de vertentes, topos, fundos de vale e planície de inundação tornaram-se concretos. Nesse processo, os escolares operaram o pensamento espacial ao identificá-las e distingui-las umas das outras.

Além disso, após inserção dos componentes físico-naturais na maquete, o conceito de paisagem tornou-se significativo, refutando o paradigma de compreendê-la como algo estático, onde se observa vegetação, algumas casas e animais. Pela maquete, a paisagem vai além de sua percepção visual, é abarcada como categoria em constante transformação numa escala de tempo curto, que contribui para explicar as contradições socioespaciais e a origem das microformas do relevo, sulcos, ravinas e voçorocas.

A compreensão conceitual de bacia hidrográfica tornou-se viva. Conceito até então considerado abstrato por envolver em sua configuração espacial, a água e em outros casos sedimentos. Na maquete, a bacia hidrográfica pôde ser compreendida para além de sua dimensão e configuração espacial. Entendida como um sistema dinâmico que agrega: o componente físico natural relevo, solo, vegetação, clima, rocha; os componentes espaciais; impactos ambientais e sociais; as meso e microformas do relevo; atividades econômicas; e áreas de proteção ambiental.

A construção da maquete teve como objetivo principal mobilizar e internalizar o conhecimento geográfico do componente físico-natural relevo na sua meso e microescala na bacia hidrográfica, isto é, mostrar o seu potencial para a construção e ampliação do conhecimento geográfico na Geografia Escolar. Essa tese foi constatada ao analisarmos os dados coletados pelo roteiro de entrevista semiestruturada.

Um dos objetivos da pesquisa foi desenvolver o pensamento geográfico integrador em conjunto como o pensamento espacial na bacia hidrográfica promovida pela maquete. Ao avaliar os dados obtidos pelo roteiro de entrevista semiestruturado, verificou-se a construção de um pensar geográfico dos escolares, através da maquete e diante de perguntas geográficas, fortaleceu o desenvolvimento de leituras do espaço geográfico em que estão inseridos em sua totalidade, inclusive a relação que se estabelece entre os componentes sociais e naturais.

Ao refletirmos sobre os questionamentos abordados no roteiro de entrevista, observou-se, que os escolares desenvolveram o conceito das mesoformas do relevo pela maquete. No caso dos topos, isso ficou visível quando o caracterizaram-lhe como a “parte” mais elevada do relevo, as vertentes como as áreas de “subidas”, as planícies de inundação como áreas que “margeiam” os cursos d’água e estão sujeitas a “inundação”. Essa análise deu-se por conta da sua dimensão tridimensional e da materialidade.

Pela maquete, a análise das feições do componente físico-natural relevo não ficou restrita a sua localização e descrição. Os escolares tiveram um olhar crítico pelo viés geográfico, entendendo-as como espaços considerados instáveis para o assentamento humano, sujeitos a processos erosivos, desabamentos, deslocamento de massa e alagamentos. Nessa investigação, trouxeram à tona um olhar social, avaliando que são áreas ocupadas geralmente pela população desprovida de recursos financeiros e desassistida pelas políticas públicas de habitação.

A mediação didática feita pelo professor-pesquisador através da maquete desenvolveu e ampliou o pensamento geográfico dos escolares quando colocados em situação de problemáticas evidenciadas em sua realidade, principalmente no que diz respeito à recuperação da bacia hidrográfica do córrego Rola. Diante dessa situação, percebeu-se a construção de um raciocínio geográfico que envolve uso de técnicas de recuperação de áreas degradadas; deslocamento da população em áreas de risco para espaços considerados seguros para o assentamento humano; proteção das nascentes; e, ainda, identificação de possíveis equívocos em relação à revitalização do córrego Rola, tendo em vista às ocupações irregulares, descarte de resíduos sólidos e presença de vegetação exótica ao longo de sua extensão.

A percepção da interação que existe entre os componentes físico-naturais, sociais e o resultado dessa relação ficou visível na maquete e na análise dos escolares. Ao relacionarem os processos erosivos, assoreamento, supressão de nascentes ao desmatamento, o ensino de Geografia tornou-se mais atrativo, envolvente e interessante, uma vez que os escolares sentiram-se sujeitos importantes para avaliar e capazes de proporem soluções a problemas comuns em seu cotidiano.

Assim, a maquete foi fundamental para que os escolares conhecessem e avaliassem os impactos ambientais existentes em sua realidade. Isso só foi possível pela adoção da bacia hidrográfica situada em seu espaço de vivência. Observa-se que a representação espacial da bacia hidrográfica do córrego Rola mostrou e aproximou os escolares de conteúdos geográficos comumente abordados no ensino de Geografia na dimensão espacial de macroformas do relevo e numa escala geográfica distante de sua realidade.

Esse conjunto foi fundamental para explorar o lugar dos escolares como ponto de partida no ensino de Geografia. Nessa proposta, identificaram, conheceram e analisaram a problemática ambiental e social; as características das feições do relevo nesse recorte espacial; os principais usos e ocupação dos componentes físico-naturais; sua organização espacial e social. E o mais importante, conheceram o córrego Rola como uma bacia hidrográfica, que até então era identificada apenas como um pequeno curso d'água sem função ambiental e social. Nesse propósito, a maquete enquanto estratégia de ensino contribuiu para a bacia hidrográfica, que está situada bem ali do lado de sua casa, escola, do trabalho, tornar-se um objeto geográfico vivo nas discussões no ensino de Geografia.

Nesse intuito, a pesquisa trouxe contribuições relevantes sobre a temática escala, no sentido geográfico, sem perder de vista a cartográfica no ensino de Geografia. A adoção da escala geográfica local nessa pesquisa deu visibilidade ao recorte espacial em estudo e também à dimensão da espacialidade dos impactos ambientais e sociais materializados nela. Para sua materialização na maquete, entra em cena a escala cartográfica, pois a sua escolha permite mostrar no mapa os objetos geográficos. Embora seja dada maior ênfase da escala cartográfica na formação inicial, a pesquisa procurou mostrar o papel da escala geográfica nos processos de ensino e aprendizagem da Geografia Escolar.

Dessa forma, ressalta-se a necessidade de referenciar, estudar, investigar a bacia hidrográfica em que os escolares estão localizados no ensino de Geografia. A partir dela, pode-se explorar uma situação geográfica, como a ocupação de áreas de risco. E, diante disso, problematizá-la, incentivando-os a buscar, pelo pensamento geográfico, as causas e, ao mesmo

tempo, as soluções para essa situação específica. Pela mediação didática promovida pelo pesquisador através maquete e diante de perguntas geográficas, ficou evidente que os escolares compreenderam a situação de ocupação de áreas de risco em razão da ausência de políticas públicas a esse grupo carente de recursos financeiros, ou seja, a sua percepção não é mais naturalista, mas sim parte de um conhecimento elaborado, apontando as possíveis causas e soluções.

Nesse sentido, a pesquisa tinha como propósito realizar um trabalho de campo na bacia hidrográfica do córrego Rola como uma pré-etapa de construção da maquete. A intenção era mostrar e analisar: a área de estudo; os processos erosivos; as meso e microformas do relevo; as ocupações irregulares e áreas de proteção ambiental; as intervenções humanas, alterando a modelagem do componente físico-natural relevo. Essa atividade não foi possível de ser realizada em virtude do momento pandêmico que afetou a sociedade brasileira em sua totalidade. No entanto, essa situação não impediu o desenvolvimento da pesquisa no sentido de mostrar e analisar a área de estudo, pois foram utilizadas fotografias de pontos estratégicos e, por meio do *Google Earth*, obteve-se uma visão ampla da bacia hidrográfica do córrego Rola.

Durante todo processo de intervenção didática, esperava-se maior envolvimento do professor titular – historiador de formação – dos escolares nessa pesquisa, embora ele não seja o sujeito da pesquisa, sua participação seria de fundamental importância do ponto de vista da sua formação profissional continuada. Essa situação deve ser repensada, pois o conhecimento é construído mediante a participação coletiva dos sujeitos, considerando que a Escola Básica também é um ambiente de ampliação do conhecimento científico. Por outro lado, houve uma participação efetiva do professor – biólogo – que exerce a função de apoio, que buscou mostrar a necessidade, em vários momentos, de se incluir projetos que busquem estudar a realidade dos escolares no ambiente escolar.

Essa pesquisa buscou trazer contribuições teóricas e metodológicas para a formação do ponto de vista geográfico dos escolares. Embora o foco não seja a formação docente, tendo em vista a proposição metodológica de mobilização e internalização de conhecimento e construção do conhecimento geográfico pelo pensamento geográfico pelos escolares, é importante destacar que existe uma formação docente continuada através do pesquisador que está propondo essa pesquisa. Além dessa pesquisa contribuir para formação continuada docente, há outros eventos direcionados a esse propósito, como o Colóquio de Pesquisadores em Geografia Física e Ensino de Geografia, que permitem ampliar essa discussão através do acesso às pesquisas publicadas.

Essa pesquisa defendeu a tese do uso da maquete para abordagem do componente físico-natural relevo nas escalas meso e microformas tendo a bacia hidrográfica como recorte espacial na escala geográfica do lugar dos escolares, não de forma isolada, mas sim integrada entre os componentes físico-naturais e sociais. Todavia, para a maquete tornar-se geográfica, é necessário que o docente entenda o sentido da linguagem cartográfica no ensino de Geografia. Na sua mediação, é necessário que perguntas geográficas sejam feitas para que os escolares desenvolvam e ampliem o pensamento geográfico. Caso contrário, o espaço geográfico representado na maquete torna-se estático e linear.

Diante de todo processo de investigação, defende-se ao final que a reflexão ou a compreensão sobre os componentes físico-naturais estejam assentadas num olhar geográfico sobre o relevo que também é combinado com a análise integrada da bacia hidrográfica construída didático-pedagogicamente com a elaboração da maquete seja desenvolvida de modo que permita-se aos escolares terem um outro entendimento a partir da relação que se estabelece entre eles. É nessa perspectiva que a proposta didática, mediante uma abordagem integrada dos componentes espaciais, contribui para o processo de formação numa perspectiva processual, autônoma e crítica do ponto de vista geográfico.

Os estudos relacionados à bacia hidrográfica encontram-se consolidados no que diz respeito ao planejamento ambiental nas áreas de conhecimento da geomorfologia, hidrogeografia e biologia. Por outro lado, no ensino de Geografia, a bacia hidrográfica que está localizada bem ali na realidade dos escolares encontra-se distante das discussões no âmbito da Geografia Escolar. Nesse sentido, a pesquisa contribuiu para incentivar a adoção desse recorte espacial na escala do lugar na prática docente através da maquete.

Em relação à bacia hidrográfica do córrego Rola, há de se fazer alguns apontamentos. O primeiro está relacionado ao quadro atual de degradação ambiental desse recorte espacial. Em virtude dessa problemática, é preciso que o poder público municipal tome decisões efetivas no intuito de recuperá-la. Como morador dessa cidade, comumente, observamos “iniciativas” pontuais e ineficientes do ponto de vista científico, como plantio de árvores e coletas de lixo em momentos pontuais, como no Dia Mundial do Meio Ambiente. Contudo, é preciso avançar, o que envolve projeto de recuperação de áreas degradadas, permitindo conhecer as características físicas naturais e sociais, além dos impactos ambientais e sociais para posteriormente promover intervenções que, de fato, se concretizem no bem-estar social e ambiental da sociedade.

Outro ponto está relacionado à participação efetiva da sociedade nas problemáticas que afetam sua realidade. Conforme exposto, a bacia hidrográfica do córrego Rola encontra-se totalmente degradada, de modo que nos próximos dez anos provavelmente não haverá a disponibilidade do componente físico-natural água em sua área num futuro próximo. Nesse propósito, a sociedade como um todo deve promover iniciativas coletivas no intuito de recuperá-la, pois não se pode ficar à deriva do poder público municipal. Nesse viés, cabe a Geografia Escolar promover esse debate, envolvendo e mobilizando os escolares.

Na construção dessa pesquisa, considerou-se necessário mencionar algumas lacunas a serem superadas na abordagem do componente físico-natural relevo: a necessidade de incluir a escala do lugar e tê-la como ponto de partida no ensino de Geografia; ter como referência as meso e microformas do relevo; adoção de um recorte espacial e proposta metodológica que potencializem a construção e o desenvolvimento do pensamento geográfico dos escolares; e, uma situação geográfica que permita a interação dos escolares em sua realidade.

Quando um pesquisador propõe-se a desenvolver uma pesquisa, espera-se que seus resultados possam beneficiar um grupo específico da sociedade ou ela toda. Para tanto, é necessário divulgá-los. Nessa pesquisa, os resultados serão espacializados na forma de artigos científicos, na participação de projetos escolares, em eventos científicos e minicursos para formação continuada docente.

Em uma perspectiva de futuro, espera-se que essa pesquisa contribua para o desenvolvimento de outros trabalhos científicos, ampliando as discussões inerentes ao componente físico-natural relevo na bacia hidrográfica, considerando a realidade dos escolares. Acredita-se que os procedimentos metodológicos envolvidos na elaboração da maquete serão balizares para futuras pesquisas, uma vez que, em muitos casos, o espaço geográfico representado na maquete, são lineares e, não apresentam a configuração do relevo. Assim, há outras estratégias de ensino, como o trabalho de campo, que podem ser utilizadas em conjunto com a maquete, o que pode enriquecer o conhecimento geográfico dos escolares.

Espera-se, por fim, que essa pesquisa contribua com a construção contínua do conhecimento geográfico dos escolares e para aqueles que tenham uma afinidade com essa temática, pois seu desenvolvimento é dinâmico e processual.

4.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB´SABER, Aziz Nacib. **Formas de relevo**. São Paulo: EDART, 1982.

AFONSO, ANICE ESTEVES. **G i r a m u n d o**, v. 2, n. 4, p. 83 - 93, Jul. / D e z. 2015.

ALMEIDA, Rosângela Doin de & ALMEIDA, Regina Araújo de. In: Revista Brasileira de Cartografia, n. 66/4, jul./ago. 2014. p. 885-897. Disponível em: <https://goo.gl/u8EN3Y> . Acesso em 02 de março de 2021.

ALVES, Adriana Olivia. **Planejamento ambiental urbano na Microbacia do córrego da colônia mineira** - Presidente Prudente/SP. 2004. 166 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, 2004.

ARAGÃO, Wellington A. **A escala geográfica e o pensamento geográfico: uma experiência com jovens escolares no ensino médio**. Tese de doutorado. Goiânia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFG, 2019.

ASCENÇÃO, V. O. R.; VALADÃO, R. C. Tendências Contemporâneas na Aplicação do Conhecimento Geomorfológico na Educação Básica: a Escala sob Perspectiva. **Espaço Aberto**, PPGG - UFRJ, v. 6, n. 1, 2016.

ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque. **Os conhecimentos docentes e a abordagem do relevo e suas dinâmicas nos anos finais do ensino fundamental**. 150 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque; VALADÃO, Roberto Célio. As dimensões escalares e a abordagem de conteúdos geográficos. **Revista virtual** - Geografía, cultura y educación issn 2248 -5376 número (2011). Disponível em <https://www.google.com/search?q=As+dimens%C3%B5es+escalares+e+a+abordagem+de+conte%C3%BAdos+geogr%C3%A1ficos&oq=As+dimens%C3%B5es+escalares+e+a+abordagem+de+conte%C3%BAdos+geogr%C3%A1ficos&aqs=chrome..69i57.1281j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8> . Acesso em: 15 de outubro, 2020.

ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque; VALADÃO, Roberto Célio. Professor de geografia: entre o estudo do fenômeno e a interpretação da espacialidade do fenômeno. **Scripta Nova**. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales, nº 494(03), 2014.

ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque; VALADÃO, Roberto Célio; SILVA, Patrícia Assis da. Do uso pedagógico dos mapas ao exercício do Raciocínio Geográfico. **Boletim Paulista de Geografia** v. 99, 2018, p.34-51.

AZEVEDO, Sandra de Castro de; ARCANJO, Vinícius Monteiro; CARDOSO, Haroldo Junior Martins. Oficina de maquete: a busca por um aprofundamento do processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 14, p. 287-297, jul./dez., 2017.

BARCI, Andressa Cabral; SACRAMENTO, Ana Claudia R.; SEABRA, Vinicius da Silva. O pensamento espacial: atividades de visualização e orientação espacial para graduandos em geografia. **Signos Geográficos**, v. 3, p. 1-22 (2021).

BENTO, Izabella Peracini. Ensinar e aprender geografia: pautas contemporâneas em debate. **Revista Brasileira de Educação Geográfica**, Campinas, v. 4, n. 7, p. 143-157, jan./jun., 2014.

BERTOLINI W. Z.; CARVALHO V. L. M. A Abordagem da escala espacial no ensino-aprendizagem do relevo pela geografia. **Terra e Didática**, 6(2):58-66, 2010.

BERTOLINI, William Zanete. **O ensino do relevo: noções e propostas para uma didática da geomorfologia**. 2010. 124p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

BERTOLINI, William Zanete; VALADÃO, Roberto Célio. A abordagem do relevo pela geografia: uma análise a partir dos livros didáticos. **Terra e Didática**, v. 5, n. 1, p. 27-41, 2009.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e métodos**, Portugal: Porto Editora, (1994).

BORGES, M.T.C. **A construção de conceitos no ensino de geografia por meio do trabalho de campo em bacia hidrográfica**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (IESA), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2018.

BORGES, M.T.C.; ALVES, A. O. O TRABALHO DE CAMPO EM BACIA HIDROGRÁFICA NO ENSINO DE GEOGRAFIA E OS COMPONENTES FÍSICO-NATURAIS. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 525-547, jan./jun., 2020.

BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Bacias Hidrográficas Urbanas. *In*: GUERRA, Antônio José Teixeira (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 43-66p.

CALLAI, H. C. Estudar o lugar para estudar o mundo. *In*: CASTROGIOVANNI, A. C. (Org.). **Ensino de geografia, práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2002. p. 83-134.

CALLAI, H. C. O município: uma abordagem geográfica. *In*: CAVALCANTI, L. S. (org.) **Temas da Geografia na escola básica** - Campinas, SP: Papirus, 2013.

CALLAI, H. C. A Geografia e a escola: muda a geografia? Muda o ensino? **Terra Livre** São Paulo n. 16 p. 133-152 1º semestre/2001.

CALLAI, H.C. A Geografia ensinada: os desafios de uma educação geográfica. *In* (org.) Moraes, Eliana Marta Barbosa de; Moraes, Loçandra Borges de. **Formação de professores: conteúdos e metodologias no ensino de Geografia**. Goiânia, Nepeg, 2010. P. 15-38.

CALLAI, Helena Copetti. **Escola, cotidiano e lugar**. In: Geografia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010 (Coleção: Explorando o Ensino, Vol. 22.).

CARLOS, Ana Fani Alessandri. Apresentando a metrópole em sala de aula. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2015. P. 92-108.

CARLOS, Ana Fani Alessandri, **A cidade**. 8º Ed, São Paulo, 2009.

CASSETI, Valter. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. 2 ed. São Paulo: Contexto. 147 p. 1995.

CASTELLAR, M.S.V. Educação geográfica: formação e didática. In (org.) Moraes, Eliana Marta Barbosa de; Moraes, Loçandra Borges de. **Formação de professores: conteúdos e metodologias no ensino de Geografia**. Goiânia, Nepeg, 2010. P. 39-58.

CASTELLAR, M.S.V. O ensino das temáticas físico-naturais e a formação inicial de professores. In (org.): MORAIS, E.M; ALVES, A.O; ASCENÇÃO. V.O.R. **Contribuições da Geografia Física para o ensino de Geografia**. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, p. 33-50, 2018.

CASTELLAR, M.S.V; PAULA, Igor Rafael de. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 294-322, jan./jun., 2020.

CASTELLAR, S. A psicologia Genética e a aprendizagem no Ensino de Geografia. In: CASTELLAR, S. (Org.) **Educação Geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2007.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; JULIASZ, Paula Cristiane Strina. Educação geográfica e pensamento espacial: conceitos e representações. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, Edição Especial 2017. pp.160-178.

CASTRO, I. E. Escala e pesquisa na geografia. Problema ou solução? **Espaço Aberto**, RJ, v. 4, n. 1, 2014.

CASTRO, I.E., DE. O problema da escala. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (orgs.). **Geografia: Conceitos e temas**. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

CAVALCANTI, L. S. A Geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. In: **Anais do I Seminário Nacional: Currículo em movimento – perspectivas atuais**. Belo Horizonte, MG, 2010.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia e práticas de ensino**. – [Goiânia]: Alternativa, 2002.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. Papirus Editora, 2013.

CAVALCANTI, L. S. **O ensino de geografia na escola**. – Campinas, SP: 2012.

CAVALCANTI, L. S. **Pensar pela Geografia: ensino e relevância social**. Goiânia. C&A Alfa Comunicação, 2019.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encostas na interface com a Geomorfologia. *In: Antônio José Teixeira Guerra e Sandra Baptista da Cunha (Org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. p. 93 – 148.

COPATTI, Carina. Pensamento Pedagógico-Geográfico e o Ensino de Geografia. **Revista Signos Geográficos**, V.2, 2020. Goiânia - GO.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço um conceito chave da geografia. *In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (orgs.). Geografia: Conceitos e temas*. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

CUNHA, Leonardo Ferreira Farias da. **A abordagem dos componentes físico-naturais nas aulas de Geografia em escolas públicas de Taguatinga-Distrito Federal**. 2018. 111 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade de Brasília (UnB), Brasília – DF, 2018.

CUNHA, Leonardo. F. F; LEITE, Maria Costa: A abordagem dos componentes físico-naturais na geografia escolar. *In: 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia Políticas, Linguagens e Trajetórias*. Universidade Estadual de Campinas, 2019.

DINIZ, Z. S. **Município de Aragarças**. Aragarças: Alcaco, 2016.

DUARTE, Ronaldo Goulart. A linguagem cartográfica como suporte ao desenvolvimento do pensamento espacial dos alunos na educação básica. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 187-206, jan./jun., 2017.

DUARTE, Ronaldo Goulart. **Educação geográfica, Cartografia escolar e pensamento espacial no segundo segmento do ensino fundamental**. São Paulo, 2016. 310 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

FERREIRA, L. R. **O estudo do relevo: operacionalização de processos, conceitos e interpretações do vivido**. Dissertação (Mestrado), Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, 2016.

FLORENZANO, Teresa Galloti (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FONSECA, Cleyton Normando da. **Ensino de Geografia a partir da temática relevo: uma abordagem escalar, utilizando a metodologia de trabalho de campo para encaminhamentos didáticos no ensino médio**. 2019. 287f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. **A Cartografia no Ensino de Geografia: a aprendizagem mediada**. 2001. 219 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Presidente Prudente, 2001.

GOMES, P. C. da C. Um lugar para a Geografia: contra o simples, o banal e o doutrinário. *In*: MENDONÇA, F. et al. **Espaço e Tempo**: complexidade e desafios do pensar e do fazer geográfico. Curitiba: Associação de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento de Antonina (ADEMADAN), 2009. p. 13-30.

GONZÁLEZ, Rafael de Miguel. Pensamiento espacial y conocimiento geográfico en los nuevos estilos de aprendizaje. *In*: **Actas del XI Congreso Nacional de Didáctica de la Geografía**. Sevilla: AGE, 2016. p. 11-39.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

GUIMARÃES, Eliana Maria Alves. **Trabalhos de campo em bacias hidrográficas**: os caminhos de uma experiência em educação ambiental. 172p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campina, Campinas-SP, 1999.

JULIASZ, Paula Cristiane Strina. **O pensamento espacial na educação infantil**: uma relação entre Geografia e Cartografia. 2017. 257 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção magistério. 2º grau. Série formação do professor).

LOPES, A. O. Aula Expositiva: Superando o Tradicional. *In*: VEIGA, Ilma P. A (Org.). **Técnicas de Ensino**: Por que não? São Paulo: Papirus, 2011.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2018.

MACHADO, Pedro José de Oliveira; TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. **Introdução a hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MARTINS, Pollyany. P. **Dinâmica socioespacial de Aragarças Goiás**: a cotidianidade na construção e estruturação do espaço urbano. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Goiás – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Jataí, 2018.

MARQUES, A. J.; GALO, M. L. B. T. Escala geográfica e escala cartográfica: distinção necessária. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 26/27, n. 1, p. 47-55, 2009.

MIYAZAKI, Leda C. P.; PENNA, Maria C. M. A utilização do mapeamento geomorfológico como instrumento de identificação e caracterização morfoescultural na bacia hidrográfica do córrego do Carmo – Ituiutaba/MG. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.38, v.1, p.79-98, jan./jul. 2016.

MORAIS, E.M.; ALVES, A.O; ASCENÇÃO. V.O.R. **Contribuições da Geografia Física para o ensino de Geografia** *In* (org.): MORAIS, E.M; ALVES, A.O; ASCENÇÃO. V.O.R. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2018.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. As temáticas físico-naturais como conteúdo de ensino da geografia escolar. In: CAVALCANTI, Lana de Souza (Org.). **Temas da Geografia básica**. – 1ª ed. – Campinas, SP: Papirus, 2013. p. 13-44.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. Conhecimentos docentes, formação inicial e componentes físico-naturais do espaço na geografia escolar. **ParaOnde!?**, Porto Alegre, v.12 n.2, p.290-298, 2019.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. **O ensino das temáticas físico-naturais na geografia escolar**. 2011. 310 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de; ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque. Uma questão além da semântica: investigando e demarcando concepções sobre os componentes físico-naturais no Ensino de Geografia. **Boletim Goiano de Geografia**. 2021, v. 41: e65814.

MOREIRA, R. Uma ciência das práticas e saberes espaciais. São Gonçalo: **Tamoios**, ano 13, n. 2, p. 26-43, 2017.

NASCIMENTO, Maria Amélia Leite. Geomorfologia do Estado de Goiás. In: **Boletim Goiano de Geografia**. v12, nº 1, Goiânia, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum. Washington: National Research Council Press, 332 p. 2006. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/11019/learning-to-think-spatially> . Acesso em: 24 dez. 2021.

NOVAIS, GEAN SANTOS DE. **O ensino do relevo na geografia escolar**: contribuições para a abordagem das microformas. 2018. 186f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

OTTO, Camylla Silva. **Rede Hidrográfica**: a abordagem de um componente físico-natural no Ensino de Geografia. 2020. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (IESA), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/11065>. Acesso em: 22 de março de 2021.

Pimenta, José Augusto Coelho. **Os riscos ambientais nos fundos de vale do córrego Botafogo em Goiânia**: possibilidades de aprendizagem do conteúdo relevo no ensino médio. 2015. 217f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais, 2015.

PITANO, Sandro de Castro, ROQUÉ, Bianca Beatriz. O uso de maquetes no processo de ensino aprendizagem segundo licenciandos em Geografia. **Educação Unisinos**. 273-282, maio/agosto 2015. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2015.192.11#:~:text=Considere%2Dse%20que%20a%20principal,a%20confec%C3%A7%C3%A3o%20do%20recurso%20did%C3%A1tico>. Acesso em: abril de 2021.

PONTUSCHKA, N. N. PAGANELLI, T. I. CACETE, N. H. **Para ensinar e aprender geografia**. 3. ed. – São Paulo: Cortez, 2009.

RIBEIRO, Diego Alves; SENA, Carla Cristina Reinaldo Gimenes de. Uso de tecnologia em maquetes interativas como recurso inclusivo. **Signos Geográficos**, Goiânia-GO, v.2, p. 1-22, 2020.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, Sueli Matiko; ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de. **Cerrado: ambiente e flora**. 2. ed. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2008.

RICHTER, Denis. A linguagem cartográfica no ensino em geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**. Campinas, v. 7, n. 13, p. 277-300, jan./jun., 2017. Disponível: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/511>. Acesso em: janeiro de 2020.

RICHTER, Denis. A leitura e análise espacial por meio de mapas mentais na Geografia Escolar. **Signos Geográficos**, Goiânia-GO, V.4, 2022, p. 1-26. Disponível: <https://revistas.ufg.br/signos/article/view/74429/38964>. Acesso em: outubro de 2022.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: Ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 2019.

SALA, Marcos Elias. **Cartografia do relevo no ensino fundamental: análise de práticas em sala de aula e propostas didáticas**. 2018 311p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista (Unesp) Rio Claro, 2018.

SANTOS, Luline. S. C. **Pensamento geográfico: o desafio da formação inicial em geografia**. Tese de doutorado. Goiânia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFG, 2020.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. 9ª reimpr. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2017.

SILVA, Antônio Soares da. Bacias Hidrográficas Urbanas. *In*: GUERRA, Antônio José Teixeira (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 43-66p.

SILVA, Eduardo Rafael Franco da; ARAÚJO; Raimundo Lenilde de. Utilização da maquete, como recurso didático para o ensino da geografia. I Colóquio Internacional de Educação Geográfica.

SILVA, FLÁVIA G. D. **O que os olhos não veem a linguagem esclarece: contribuição da mediação semiótica à elaboração do raciocínio geográfico pelo aluno com cegueira congênita**. Tese de doutorado. Goiânia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFG, 2019. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9628/5/Tese%20-%20Fl%C3%A1via%20Gabriela%20Domingos%20Silva%20-%202019.pdf>. Acesso em: Novembro de 2021.

SILVEIRA, M. L. Uma situação geográfica: do método à metodologia. **Território**, Rio de Janeiro, n. 6, p. 21-28, jan./jun. 1999.

SIMIELLI, M. E. R.; GIRARDI, G.; MORONE, R. Maquete de relevo: um recurso didático tridimensional. **Boletim paulista de geografia**, São Paulo, nº 87, p. 131-148, 2007.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. “Cartografia no ensino fundamental e médio”. *In*: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2015. P. 92-108.

SIMIELLI, Maria Elena; GIRARDI, Gisele; BROMBERG, Patrícia; MORONE, Rosemeire; RAIMUNDO, Sílvia Lopes. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, nº 70, p. 3-21, 1991.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes et. al. (Org.). **Terra: feições ilustradas**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: ABRH-Editora da UFRGS, 1997.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: Roteiro de entrevista para alunos da educação básica após finalização da maquete



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
Roteiro I

Entrevista para alunos da Educação Básica-após finalização da maquete

Pesquisador: Ricardo Faria Silva

Orientadora: Prof. Dra. Adriana Oliva Alves

Nome do projeto: O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico-natural relevo na geografia escolar

1. O que você compreendeu sobre as formas de relevo da maquete da bacia hidrográfica do córrego do Rola localizada no município de Aragarças-GO?
2. Na sua opinião, de que forma a maquete contribui para você melhor compreender topo, vertente, vale, associando às aulas teóricas?
3. Os topos, as vertentes, os fundos de vales e as planícies de inundação são consideradas áreas de risco para o assentamento humano. Na sua opinião, porque esses espaços são considerados de risco?
4. Durante a elaboração da maquete você visualizou diferentes formas de relevo: topos, vertentes, fundos de vale. Nas cidades brasileiras é comum a população ocupar esses espaços, considerados de risco para o ambiente e de vida. Dessa forma, quais são os motivos ou razões que faz com que essa população ocupe esses espaços?
5. O uso/ocupação de topos, vertentes, fundo de vale pode provocar impactos ambientais, por exemplo, descartes de resíduos sólidos e esgoto doméstico, processos erosivos, assoreamento, enchentes, deslizamentos. Quais soluções poderiam resolver essas problemáticas?

6. Observando o uso e ocupação do solo e os impactos ambientais representados na maquete, o que poderia ser feito para a recuperação da bacia hidrográfica do córrego do Rola?
7. Analisando atentamente os componentes físico-naturais e sociais na maquete da bacia do córrego do Rola, destaque três impactos ambientais. Explique os problemas que envolvem eles.
8. Na maquete geográfica é possível identificar além do relevo, outros componentes físico-naturais (vegetação, solo, rocha, água). Sendo assim, identifique dois componentes físico-naturais e comente sobre a relevância da vegetação para o relevo.
9. De que maneira você percebe que as atividades humanas interferem no desenvolvimento dos componentes físico-naturais (relevo, solo, vegetação) presentes na bacia hidrográfica do córrego do Rola representada por meio da maquete?
10. Na maquete, observa-se várias nascentes, no entanto, o homem tem removido a vegetação do seu entorno. Na sua opinião, de que forma a remoção da vegetação pode contribuir para a diminuição do volume de água?
11. A maquete é composta por cinco camadas. Essas camadas são correspondentes as classes de curvas de nível (≤ 300 , 300 a 320, 320 a 340, 340 a 360 e maior que 360). Desse modo, a maquete facilitou o significado das curvas de nível na maquete da bacia hidrográfica? Se sim, comente.
12. A legenda da maquete é composta por cinco cores: verde claro e escuro, amarelo, laranja e vermelho. Que tipo de associação com a realidade é possível realizar com a representação dessas cores na maquete da bacia hidrográfica?
13. Que outros conteúdos podem ser trabalhados através da maquete que não foram mobilizados durante as aulas?
14. Você participaria novamente nessa atividade didática? Se sim, por que você faria novamente.
15. O que você achou mais interessante no processo de construção da maquete de bacia hidrográfica?

APÊNDICE 2: Questionário iconográfico a ser aplicado em alunos da educação básica



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
Roteiro II

QUESTIONÁRIO ICONOGRÁFICO A SER APLICADO EM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Pesquisador: Ricardo Faria Silva

Orientadora: Prof. Dra. Adriana Oliva Alves

Nome do projeto: O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico-natural relevo na Geografia Escolar

QUESTÕES

QUESTÃO: 1



Figura 1 – Nascente com remoção da vegetação nativa.

Fonte: SILVA, Ricardo Faria 2021

O processo de expansão urbana e a falta de organização do espaço urbano têm provocado o avanço e ocupação irregular ao longo das margens do córrego Rola, pela população no município de Aragarças-GO. Esse processo tem provocado a retirada da vegetação nativa e a degradação de várias nascentes ao longo do seu curso impactando na diminuição do volume de água.

Analisando a imagem, o que poderia ser feito nesse local para proteger essa nascente?

QUESTÃO: 2



Figura 2: Processo erosivo decorrente da remoção da vegetação nativa

Fonte: SILVA, Ricardo Faria, 2021

Ao longo das margens do córrego Rola, é comum se observar processos erosivos – ravinas – decorrentes da remoção da vegetação nativa. A vegetação está sendo substituída pelo cultivo de bananeiras, hortaliças e residências. Assim a população tem descartado resto de material de construção na tentativa de soterrar as erosões.

Observando a imagem, você considera adequado jogar resto de material de construção para resolver os problemas das erosões? O que poderia ser feito para evitar esse tipo de erosão?

QUESTÃO: 3



Figura 3: Descarte de resíduos domésticos próximo a nascente do Córrego do Rola

Fonte: SILVA, Ricardo Faria, 2021

Ao longo do córrego do Rola, observa-se a ocorrência de descartes de resíduos domésticos (lixo) de natureza diversa, como plásticos, pneus, baterias, calçados, animais próximos às suas nascentes. Analisando atentamente a imagem, que tipo de impacto ambiental esse lixo pode provocar na água?

QUESTÃO: 4



Figura 4: Fundo de vale com vegetação invasora.

Fonte: SILVA, Ricardo Faria, 2021

A ocupação irregular das vertentes e remoção da mata ciliar decorrente da ação humana ao longo do córrego do Rola tem provocado, por exemplo, assoreamento do seu leito e invasão de plantas herbáceas conforme se observa na figura. O assoreamento e a invasão de plantas herbáceas têm obstruído e mudado a direção do seu curso.

Nesse sentido, observando a imagem, o que pode ser feito para recuperar essa área a fim de evitar o assoreamento do córrego? E qual importância da mata ciliar para este ambiente?

QUESTÃO: 5



Figura 5: Processo erosivo – **ravina** - decorrente da atividade humana (retirada de cascalho) na cabeceira do Córrego Rola.

Fonte: SILVA, Ricardo Faria, 2021

A intensa urbanização ao longo do córrego Rola tem promovido a retirada do solo para construção civil e com isso suprimindo a cobertura vegetal desse local, o que tem provocado início de processos erosivos.

Em termos de impactos ambientais, analise a importância da permanência da vegetação nesse local em especial no período chuvoso.

QUESTÃO: 6



Figura 6 – Ocupação as margens do Lago Artificial de Aragarças.

Fonte: SILVA, Ricardo Faria, 2021

A construção desse lago tinha como objetivo revitalizar o Córrego do Rola e proporcionar um ambiente de lazer para comunidade de Aragarças. Ao longo do seu entorno há diferentes formas de uso do solo, moradias, pequenas propriedades rurais, oficinas mecânicas. Essas atividades têm impactado na remoção da vegetação e no assoreamento do lago, conforme, se observa na imagem. Diante desse cenário, a revitalização dessa área pode ser considerada correta?

QUESTÃO: 7



Figura 7: Ocupação da vertente e fundo de vale próximo ao Córrego Rola.

Fonte: SILVA, Ricardo Faria, 2021

A figura destaca a expansão urbana e a ocupação da população na vertente do córrego do Rola. Esse processo é comum tanto nas pequenas e grandes cidades que apresentam essa feição de relevo.

Dessa forma, o que faz a população ocupar esses espaços já que são considerados feições geomorfológicas instáveis, ou seja, sujeita a processos erosivos?

ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de termo de anuência para as instituições

TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO⁶

O *CEPI – Centro Educacional em Período Integral Dr Rubens Correa Aguirre* está de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado “*O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico-relevo na geografia escolar*”, coordenado pelo pesquisador *Ricardo Faria Silva*, do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) sob orientação da professora Dra. Adriana Olivia Alves do Instituto de Estudos Socioambientais (IESA) da **Universidade Federal de Goiás**.

O *CEPI – Centro Educacional em Período Integral Dr Rubens Correa Aguirre* assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de (*Mai de 2022*) até (*Junho de 2022*).

Declaramos ciência de que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa, e requeremos o compromisso do pesquisador responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados.

Aragarças, 10 de Maio de 2022

Assinatura/Carimbo do responsável pela instituição pesquisada

⁶ Neste documento houve o endosso da diretora da escola.

ANEXO 2: Termo de compromisso



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

TERMO DE COMPROMISSO

Declaro que cumprirei os requisitos da *Resolução CNS n.º 466/12* e/ou da *Resolução CNS n.º 510/16*, bem com suas complementares, como pesquisador(a) responsável e/ou pesquisador participante do projeto intitulado "O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico relevo na geografia escolar". Comprometo-me a utilizar os materiais e os dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo da pesquisa acima referido e, ainda, a publicar os resultados, sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto, considerando a relevância social da pesquisa, o que garante a igual consideração de todos os interesses envolvidos.

Data: 04 / 10 / 2021

Nome do(a) Pesquisador(a)	Assinatura Manuscrita ou Digital
1. Ricardo Faria Silva	[Redacted Signature]
2. Adriana Olivia Alves	[Redacted Signature]
3.	
4.	

ANEXO 3: Modelo de termo de assentimento livre e esclarecido para alunos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE PARA ALUNOS

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **“O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico relevo na geografia escolar”**. Meu nome é Ricardo Faria Silva, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é professor na Educação Básica. A orientadora da pesquisa é a professora Dra. Adriana Olivia Alves. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail ricardogeosilva@gmail.com e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): **(66) 992078780**, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEPUFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

A presente pesquisa tem como objetivo geral construir uma maquete geográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego do Rola localizada no município de Aragarças-GO. Você será

convidado a elaborar uma maquete geográfica, a participar de um trabalho de campo (caso ocorra), um banner e pôr fim a responder dois roteiros/questionários na forma de entrevista, podendo ser escrito ou gravado e para isso deverá reservar um período de 14 aulas para realização da pesquisa. Caso você aceita participar dessa pesquisa informo que será realizada uma entrevista semiestruturadas e um questionário iconográfico com o intuito de verificar e, diagnosticar com o questionário iconográfico o que você sabe sobre o relevo, solo, vegetação, impactos ambientais. As entrevistas e os questionários serão ocorrerão na escola conforme a disponibilidade da escola ou de vocês. Informo que a entrevista será gravada e em seguida transcrita com o intuito de resguardar a integridade das informações coletadas

Você tem direito ao ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa, inclusive transporte e alimentação, se for o caso.

Em caso de danos, você tem o direito de pleitear indenização, conforme previsto em Lei.

Se você não quiser que seu nome seja divulgado, está garantido o sigilo que assegure a privacidade e o anonimato. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A participação na pesquisa acarretará risco de desconforto emocional (cansaço, estresse, constrangimento) para executar as atividades propostas pela pesquisa. Mas havendo algum item da entrevista ou questionário iconográfico e nas etapas da elaboração da maquete que cause algum desconforto não precisa responder/participar. Caso, algum escolar sinta algum mal-estar será solicitado apoio escolar e atendimento via samu/ou encaminhado diretamente a uma unidade de saúde mais próxima.

Observa-se que dentre os possíveis benefícios oferecidos pela pesquisa estão as contribuições que a proposta metodológica pode oferecer para o desenvolvimento de conhecimentos geográficos no contexto da bacia hidrográfica sobre; as mesos e microformas do relevo; interação entre os componentes físico-naturais e sociais; os impactos ambientais; os elementos que compõem uma bacia hidrográfica, tais como, divisor topográfico, nascentes, montante, jusante. Outro benefício é o estudo da bacia hidrográfica do Córrego Rola no meio urbano a partir do cotidiano dos escolares.

Será necessário a utilização de um gravador (somente para casos em que for necessário)

() Permito a utilização de gravador durante a entrevista.

() Não permito a utilização de gravador durante a entrevista.

As gravações serão utilizadas na transcrição e análise dos dados, sendo resguardado o seu direito de ler e aprovar as transcrições.

Pode haver necessidade de utilizarmos sua voz em publicações. Faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Autorizo o uso de minha voz em publicações.
() Não autorizo o uso de minha voz em publicações.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.
() Não Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também, a necessidade de utilizarmos sua imagem em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.
() Não Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

1.2 Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa:

Eu,, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado como “**O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico-relevo na geografia escolar**”. Informo ter (**citar a idade**) anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) responsável Ricardo Faria Silva sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, de de

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Se o (a) participante for iletrado (a), acrescentar local para assinatura de duas testemunhas

ANEXO 4: Modelo de termo de consentimento livre e esclarecido para o responsável do aluno



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE PARA O RESPONSÁVEL PELO ALUNO

Seu/Sua filho (a) está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **“O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico-relevo na geografia escolar”**. Meu nome é Ricardo Faria Silva, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é professor na Educação Básica. A orientadora da pesquisa é a professora Dra. Adriana Olivia Alves. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail ricardogeosilva@gmail.com e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): **(66) 992078780**, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também

poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEPUG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

1. Informações importantes sobre a pesquisa:

A presente pesquisa tem como objetivo geral construir uma maquete geográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego do Rola localizada no município de Aragarças-GO cuja finalidade é mobilizar conhecimentos geográficos do componente físico-natural relevo integrado com os demais componentes físico-naturais e sociais. Informo que há possibilidade de um trabalho de campo na bacia hidrográfica do Córrego do Rola. O trabalho de campo ocorrerá caso não houve casos de contaminação do vírus covid-19 no município no intervalo de dois meses e/ou sob autorização das autoridades de saúde local. Havendo o trabalho de campo, informo que os responsáveis serão o pesquisador e o professor (a) da turma.

Caso aceite o seu/sua filho (a) participar dessa pesquisa informo que será realizada uma entrevista semiestruturadas e um questionário iconográfico com o intuito de verificar e, diagnosticar com o questionário iconográfico o que ele sabe sobre o relevo, solo, vegetação, impactos ambientais. As entrevistas e os questionários serão ocorrerão na escola conforme a disponibilidade da escola e de seu filho. Informo que a entrevista será gravada e em seguida transcrita com o intuito de resguardar a integridade das informações coletadas

Você tem direito ao ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa, inclusive transporte e alimentação, se for o caso.

Em caso de danos, você tem o direito de pleitear indenização, conforme previsto em Lei.

Se você não quiser que o nome de seu/sua filho (a) seja divulgado, está garantido o sigilo que assegure a privacidade e o anonimato. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. A participação na pesquisa acarretará risco de desconforto emocional (cansaço, estresse, constrangimento) para executar as atividades propostas pela pesquisa. Mas havendo algum item da entrevista ou questionário iconográfico e nas etapas da elaboração da maquete que cause algum desconforto

não precisa responder/participar. Caso, algum escolar sinta algum mal-estar será solicitado apoio escolar e atendimento via samu/ou encaminhado diretamente a uma unidade de saúde mais próxima.

Observa-se que dentre os possíveis benefícios oferecidos pela pesquisa estão as contribuições que a proposta metodológica pode oferecer para o desenvolvimento de conhecimentos geográficos no contexto da bacia hidrográfica sobre; as mesos e microformas do relevo; interação entre os componentes físico-naturais e sociais; os impactos ambientais; os elementos que compõem uma bacia hidrográfica, tais como, divisor topográfico, nascentes, montante, jusante. Outro benefício é o estudo da bacia hidrográfica do Córrego do Rola no meio urbano a partir do cotidiano dos escolares.

Será necessário a utilização de um gravador durante as entrevistas () Permito a utilização de gravador durante a entrevista.
() Não permito a utilização de gravador durante a entrevista.

As gravações serão utilizadas na transcrição e análise dos dados, sendo resguardado o seu direito de ler e aprovar as transcrições.

Pode haver necessidade de utilizarmos a voz de seu/sua filho (a) em publicações. Faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Autorizo o uso da voz do meu/minha filho (a) em publicações.
() Não autorizo o uso da voz do meu/minha filho (a) em publicações.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos a opinião do meu/minha filho (a) em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da opinião do meu/minha filho (a) nos resultados publicados da pesquisa.
() Não Permito a divulgação da opinião do meu/minha filho (a) nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também, a necessidade de utilizarmos a imagem do seu/sua filho (a) em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da imagem do meu/minha filho (a) nos resultados publicados da pesquisa.

() Não Permito a divulgação da imagem do meu/minha filho (a) nos resultados publicados da pesquisa.

1.2 Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa:

Eu,, abaixo assinado, concordo de meu filho (a) participar do estudo intitulado como “**O uso da maquete geográfica para aprendizagem do componente físico-relevo na Geografia Escolar**”. Destaco que a participação do meu filho (a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente esclarecido (a) pelo pesquisador responsável Ricardo Faria Silva sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, de de

Assinatura por extenso do(a) participante



Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

ANEXO 5: Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: O USO DA MAQUETE GEOGRÁFICA PARA APRENDIZAGEM DO COMPONENTE FÍSICO RELEVO NA GEOGRAFIA ESCOLAR			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 21			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: RICARDO FARIA SILVA			
6. CPF: 717.885.901-63	7. Endereço (Rua, n.º): RUA JAIR FERREIRA DOURADO SETOR ARAGUAIA 154 ARAGARCAS GOIAS 76240000		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 66992078780	10. Outro Telefone:	11. Email: ricardogeosilva@gmail.com
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p> <p>Data: <u>04/10/2021</u> </p> <p style="text-align: right;">Assinatura</p>			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Goiás - UFG	13. CNPJ:	14. Unidade/Órgão: INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS	
15. Telefone: (62) 3521-1184	16. Outro Telefone:		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p> <p>Responsável: _____ CPF: _____</p> <p>Cargo/Função: <u>Ivanilton José de Oliveira</u> <u>486.324.901-</u></p> <p>Data: <u>Diretor do</u> _____</p> <p style="text-align: right;">As  <u>Prof. Dr. Ivanilton José de Oliveira</u> Diretor do IESA/UFG Mat. Siape: 2291782</p>			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

ANEXO 6: Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DA MAQUETE GEOGRÁFICA PARA APRENDIZAGEM DO COMPONENTE FISICO RELEVO NA GEOGRAFIA ESCOLAR **Pesquisador:** RICARDO FARIA SILVA **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 52553821.6.0000.5083

Instituição Proponente: INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.237.104

Apresentação do Projeto:

Título da Pesquisa: O USO DA MAQUETE GEOGRÁFICA PARA APRENDIZAGEM DO COMPONENTE FISICO RELEVO NA GEOGRAFIA ESCOLAR

Pesquisador Responsável: RICARDO FARIA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52553821.6.0000.5083

Submetido em: 09/02/2022

Instituição Proponente: INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS

Situação da Versão do Projeto: Em relatoria

Localização atual da Versão do Projeto: UFG - Universidade Federal de Goiás

Financiamento Próprio



O projeto discute a importância do uso de maquetes como instrumento visual e concreto facilitador do processo de ensino aprendizagem significativa e autodidata para o ensino do tema 'relevo' aos alunos, o que promover melhor entendimento e análise dos topos, vertentes, planícies de inundação, fundos de vale e processos erosivos tornando-o um conteúdo concreto, efetivo, esquemático e significativo.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo principal:

Tem como objetivo principal analisar a potencialidade da maquete geográfica para mobilização de instrumento que efetua e concretiza conhecimentos geográficos sobre o ensino de relevo no processo de ensino-aprendizagem na Geografia Escolar na escala do lugar/cidade.

Objetivo secundário:

- a) Refletir sobre a utilização da maquete geográfica no ensino de Geografia com ênfase no olhar geográfico do componente físico natural relevo;
- b) Componentes físico- naturais e social no ensino e aprendizagem de Geografia;
- c) Desenvolver um pensamento espacial integrador do componente físico-natural relevo entre os processos naturais e atuação social na meso e micro escala;
- d) Avaliar a construção da maquete geográfica acerca da mobilização do conhecimento sobre o relevo no ensino de geografia, tendo como recorte espacial a bacia hidrográfica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como risco:

A proposta da pesquisa não apresenta nenhum risco físico ou financeiro além do risco de acarretar desconforto emocional (cansaço, estresse, constrangimento) para executar as atividades propostas envolvendo responder a entrevista. Para tanto, o participante tem o direito de se retirar a qualquer momento da pesquisa ou a não responder a qualquer pergunta caso julgue ser algo que lhe traga constrangimento e, nos casos de uso de sua imagem, esta estará distorcida para sua segurança e privacidade, caso seja necessário usar a imagem no momento de mostrar os resultados da pesquisa.

Quanto aos benefícios:



A pesquisa poderá oferecer para o desenvolvimento de conhecimentos geográficos sobre o contexto de bacias hidrográficas; sobre as mesos e microformas do relevo; interação entre os componentes físico-naturais e sociais; os impactos ambientais; os elementos que compõem uma bacia hidrográfica, tais como, divisor topográfico, nascentes, montante, jusante. Outro benefício é o estudo da bacia hidrográfica do Córrego do Rola no meio urbano a partir do cotidiano dos escolares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A metodologia se realizará, no CEPI (Centro de Ensino em Período Integral de Aragarças / GO) com o professor e estudantes do sétimo ano do ensino fundamental usando: 1) levantamento bibliográfico sobre a temática; 2) observação das aulas teóricas; 3) aplicação de questionário iconográfico e entrevista; 4) utilização de imagens/fotografias, mapas; 5) elaboração de maquetes e painéis; 6) trabalho de campo.

A escolha dessa fase de ensino se deu pelo fato de os estudantes já possuírem uma formação básica sobre os conhecimentos dos componentes físico-naturais e cartográfico, e também por ter indicações no Currículo Referência de Geografia envolvendo conteúdos relacionados aos componentes físico- naturais e sociais, cartográfico e o recorte espacial lugar. O mesmo na escolha do professor de uma escola pública com maior tempo de atuação e experiência, por serem fatores imprescindíveis para fazer uma avaliação qualitativa sobre sua atuação, relação professor-aluno-estratégias de ensino/aprendizagem, as dificuldades/facilidades no exercício da profissão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta os termos de apresentação obrigatória como: a) Anexou o TCLE para professor e para alunos;

b) Anexou o Termo de compromisso;

c) Anexou o Termo de anuência;

d) Anexou a amostra de questionário direcionário para a entrevista com professores e com estudante;

e) Acrescentou o TALE para alunos menores de 18 anos;

f) Projeto de pesquisa anexado;

g) Folha de rosto assinada;



UFG - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



h) Modificou o cronograma, estando de acordo com o solicitado para início da aplicação prática da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO. O mesmo foi readequado, estando em acordo com os princípios éticos vigentes e atendeu as solicitações do CEP, destacadas no parecer anterior, sanando as pendências apontadas. Assim, o pesquisador responsável atendeu as pendências solicitadas, conforme a Resolução CNS n. 466/12 e CNS n. 510/16.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que este Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO. O mesmo foi considerado estar de acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância desta pesquisa e deste Parecer Consubstanciado e lembramos que o pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP-UFG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n.466/12 e Resolução CNS n.510/16. O prazo de entrega do Relatório final é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa previsto para junho de 2022.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1836881.pdf	09/02/2022 09:51:55		Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO.pdf	19/11/2021 14:38:11	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_NOVO.pdf	19/11/2021 14:34:39	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO_ANEXOS.pdf	19/11/2021 14:34:04	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	13/10/2021 09:41:06	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO.pdf	13/10/2021 09:40:22	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	05/10/2021 20:21:27	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO.pdf	05/10/2021 18:43:00	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Outros	TERMO_DE_ANUENCIA.pdf	03/10/2021 18:21:21	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Outros	ENTREVISTA_ESTUDANTES.pdf	03/10/2021 18:19:51	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Outros	ENTREVISTA_DOCENTE.pdf	03/10/2021 18:18:57	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_ICONOGRAFICO.pdf	03/10/2021 18:17:45	RICARDO FARIA SILVA	Aceito



UFG - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Outros	TALE_ALUNO.pdf	03/10/2021 18:14:14	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
--------	----------------	------------------------	---------------------------	--------

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PROFESSOR.pdf	03/10/2021 18:10:29	RICARDO FARIA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PAIS.pdf	03/10/2021 18:10:06	RICARDO FARIA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 10 de Fevereiro de 2022

Assinado por:

Rosana de Moraes Borges Marques

(Coordenador(a))