REVISTA TAMOIOS

E-ISSN 1980-4490

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA (OBRAC) 2022

PARTICIPAÇÃO DO CEFET-MG/CAMPUS DIVINÓPOLIS NA IV OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA A PARTIR DO TEMA: CIÊNCIA & ARTE

PARTICIPATION OF CEFET-MG/CAMPUS DIVINÓPOLIS IN THE IV BRAZILIAN CARTOGRAPHY OLYMPICS BASED ON THE THEME: SCIENCE & ART

Lucas Martins Nogueira [A]
Carlos Eduardo Machado Gontijo [A]
Sophia Lima Parreiras Rezende [A]
Letícia Victoria Nogueira Silva [A]
Rodrigo Bessa [A]
Paula Resende Santos [A]
Nádia Cristina da Silva Mello [A]

[A] Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET), Belo Horizonte, MG, Brasil

Recebido em: 10/11/2022 | 25/01/2023 **DOI:** 10.12957/tamoios.2023.71124
Correspondência para: Lucas Martins Nogueira (lucasmartinsnogueira13579@gmail.com)

Resumo

A Olimpíada Brasileira de Cartografia (OBRAC) acontece a cada dois anos reunindo estudantes do ensino médio de todo o Brasil. Em sua quarta edição, a OBRAC teve como tema "Ciência e Arte" e explorou a relação da Cartografia com o cinema e também a viagem no tempo contada a partir de uma coleção de mapas. Este artigo relata a experiência da equipe do CEFET-MG/Divinópolis, primeira colocada geral, no desenvolvimento das atividades propostas pela OBRAC na Etapa II (Prova Prática 1) com o tema Cartografia e Cinema ou Cartografia no Cinema e na Etapa II (Prova Prática 2) com tema Coleção de Mapas. Na Etapa II (Prova Prática 1) a equipe criou um curta-metragem intitulado "onde o sol se põe", enquanto que na Etapa II (Prova Prática 2) a equipe desenvolveu uma série histórica de mapas de uso e cobertura da terra da Microrregião de Divinópolis para os anos de 1985, 1990, 2000, 2010 e 2020.

Palavras-chave: IV OBRAC; Cartografia; Cinema; Geotecnologias; CEFET-MG.

Abstract

The Brazilian Cartography Olympiad (OBRAC) takes place every two years, bringing together high school students from all over Brazil. In its fourth edition, OBRAC's theme was "Science and Art" and explored the relationship between cartography and cinema, as well as time travel told through a collection of maps. This article reports the experience of the CEFET/Divinópolis team, which was the first place in the Olympics in the development of activities in stage II (Practical Test II) with the theme Cartography and Cinema and in Stage II (Practical Test II) with the theme Collection of Maps. In Stage II (Practical Test 1) the team created a short film entitled "where the sun sets", while in Stage II (Practical Test 2) the team developed a historical map series of land use and land cover of the Microregion of Divinópolis for the years 1985, 1990, 2000, 2010 and 2020.

Keywords: IV OBRAC; Cartography; Cinema; Geotechnologies.

(cc) BY-NC-SA

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons BY-NC-SA 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comercias, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.

INTRODUÇÃO

Mapas e Cartografia sempre foram de importância teórica e prática para geógrafos e cartógrafos, e têm relevância técnica para a teoria e a prática nos campos da geologia, topografia, astronomia, arquitetura, antropologia, história da arte e literatura. Os mapas são meios de comunicação e reúnem atributos espaciais que atravessam o tempo e culturas e, nos últimos anos, o surgimento de novas capacidades de mapeamento digital na cartografia e a virada espacial nas ciências humanas e sociais estenderam as práticas de mapeamento em todos os campos sociais (PICKLES, 2004).

No ambiente escolar, os mapas e a Cartografia são recursos metodológicos, que proporciona uma melhor compreensão do espaço geográfico e dos objetos presentes neles, caracterizando-se como ferramentas essenciais para uma leitura ampla do meio e do cotidiano. Ensinar Cartografia de uma maneira dinâmica e participativa ainda é um desafio para os professores, principalmente pela dificuldade de ensinar a leitura dos mapas, não apenas como uma técnica, mas como uma ferramenta essencial para a compreensão crítica do fenômeno geográfico representado (CALADO NETO, 2021). Nesse contexto, a Olimpíada Brasileira de Cartografia (OBRAC) é uma atividade importante para estimular o interesse dos alunos no estudo da representação espacial, fundamental para a reflexão dos problemas e estruturas da sociedade, além de aumentar o interesse dos discentes pela ciência cartográfica (DI MAIO et al., 2016).

A Olimpíada Brasileira de Cartografia é realizada a cada dois anos desde 2015, pelo apoio e financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tendo como público-alvo estudantes do Ensino Médio e 9° ano do Ensino Fundamental das escolas da rede pública e privada de todo Brasil com objetivo de divulgar a Cartografia. A competição se destaca no cenário nacional, uma vez que participa inúmeras escolas brasileiras dos quatros cantos do país. Além disso, prova desse reconhecimento, no ano de 2022 a OBRAC foi finalista do prêmio LED (Movimento LED – Luz na educação), na categoria Educação Básica (FIGURA 1).

Figura 1 – Certificado do prêmio LED (Movimento LED – Luz na educação),

Fonte: Disponível em: http://olimpiadadecartografia.uff.br/, acesso em 04 nov 2022.

A Olimpíada é realizada em equipes constituídas por quatro alunos e um professor, sendo composta por duas etapas executadas on-line e uma presencial. A Primeira Etapa consiste em provas teóricas subdivididas em duas fases, que variam de acordo com o nível de dificuldade das provas (fase 1 – níveis fácil e médio; fase 2 – nível difícil) e a Segunda Etapa é composta por atividades práticas também subdivididas em duas fases. Na edição de 2021, a Segunda Etapa teve como tema "Ciência e Arte" e durante a fase 1 as equipes produziram um curta-metragem abordando a Cartografia Cinematográfica, enquanto na fase 2 elaboraram uma coleção de mapas retratando a evolução temporal de um lugar selecionado pela equipe.

A Etapa Final da IV OBRAC aconteceu forma presencial no Rio de Janeiro com as três equipes, que apresentaram os melhores desempenhos nas demais etapas. Nessa parte da competição foi realizada uma prova de orientação para a classificação das três colocações da Olimpíada. Além de premiar as três melhores equipes da competição com uma viagem ao Rio de Janeiro para a realização da etapa final da OBRAC, a edição de 2021 teve também como premiação para o primeiro lugar geral da competição: bolsas para os estudantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior (PIBIC-JR) do CNPq.

Com a média final de 97,82 pontos, a equipe do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais do campus Divinópolis (CEFET-MG/Divinópolis) foi a campeã da edição IV OBRAC. Nesse contexto, o presente artigo descreve as atividades desenvolvidas pela equipe CEFET-MG/Divinópolis na Etapa II – Prova Prática 1 e Etapa II – Prova Prática 2 - Coleção de Mapas.

REVISÃO TEÓRICA

Cartografia e Cinema

Inicialmente, a associação entre cartografia e cinema pode causar estranhamento, dadas as diferenças entre a ciência cartográfica e a arte das imagens em movimento e som, no entanto, tanto o cinema quanto a Cartografia são meios gráficos de criação de imagens visuais do mundo (CASTRO, 2009). O cinema associa imagens e histórias à lugares e contribuem para a formação de como esses lugares são percebidos e vivenciados, emoldurando a imaginação geográfica uma vez que as narrativas cinematográficas ajudam a moldar o imaginário espacial (CAQUARD; FISET, 2014).

O interesse da Cartografia no cinema teve início da Segunda Guerra Mundial, momento de grandes avanços tecnológicos na área da ciência cartográfica, mas também pelo potencial propagandístico dos mapas cinematográficos. Logo após esse período, no final da década de 1950, Norman Thrower escreveu um artigo descrevendo as técnicas cinematográficas necessárias para projetar mapas animados, com intuito de representar fenômenos geográficos como a propagação de população, o desenvolvimento de linhas de transporte, a remoção de florestas, a mudança de fronteiras políticas, a expansão de áreas urbanas e padrões climáticos sazonais. O artigo de Norman Thrower é considerado um marco na relação entre cinema e Cartografia (CAQUARD; FISET, 2014; THROWER, 1959).

Fioravante (2018) citado por Aguiar (2021) afirma que, no Brasil, as pesquisas sobre geografia e cinema tiveram crescimento a partir da década de 1980. Porém, Girardi (2014) citado por Aguiar (2021) relata que ainda existe escassez de investigações sobre cartografia e cinema no país.

O desenvolvimento tecnológico da Cartografia, especialmente o impacto das geotecnologias, criou a base para uma influência muito maior do cinema na Cartografia. A onipresença dos mapas digitais em nossa sociedade é caracterizada por sua presença massiva nos filmes contemporânenos. Destacam-se três tipos de mapas: os mapas que aumentam e diminuem o zoom do global para local, os mapas de sobrevoo realistas, além dos mapas fantásticos e mágicos (e.g. Mapa do Maroto no filme Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban) (CAQUARD, 2009).

Assim como um mapa, a linguagem cinematográfica pode ser entendida por localizar e modelar a imaginação de seus espectadores, incentivando-os a pensar no mundo em conjunto com sua própria articulação do espaço (CAQUARD, 2009; CONLEY, 2006). Neste contexto, é necessário explorar de forma mais sistemática a influência que o cinema pode ter na Cartografia já que é do cinema que derivam técnicas e conceitos para capturar e transmitir situações espaço-temporiais complexas.

Geotecnologias

Com a evolução da tecnologia digital na década de 1980, a manipulação de dados geoespaciais ganharam força fazendo surgir os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Um SIG pode ser definido como um sistema de computador para realizar operações em dados geográficos que vão desde a aquisição e compilação até a exibição, análise e modelagem, e até mesmo o compartilhamento e o arquivamento dos dados. A característica principal de um SIG é que todos os objetos e fenômenos representados no sistema estão ligados à superfície da Terra, ou seja, todo o conteúdo de um SIG é, em última análise, redutível a declarações da forma (x,z), onde x é uma localização em espaço geográfico e z é um conjunto de características ou propriedades que existem naquele local (GOODCHILD, 1992, 2011; ORMELING, 2010).

As disciplinas que estudam métodos e técnicas aplicados aos SIGs convergiram sob o título de Ciência da Informação Geográfica (em inglês, *GIScience*). Os cientistas neste campo de investigação estudam os princípios sobre os quais o SIG é baseado e como eles podem ser usados em aplicações científicas (GOODCHILD, 1992).

A ascensão da Internet trouxe uma revolução na manipulação de dados espaciais, uma vez que o acesso aos mapas interativos não é mais limitado aos profissionais especializados. Produtos como o Google Maps/Google Earth permitem que os usuários adicionem seus próprios dados aos mapas de maneira simples e intuitiva. Neste contexto, o uso de imagens de Sensoriamento Remoto no ambiente escolar passa a ser um recurso didático importante para a espacialização de fenômenos e análise da paisagem (SANCHEZ, 2009).

O interesse no uso de imagens decorre do fato de que as geotecnologias fornecem ferramentas para a produção de alta qualidade de múltiplas formas de representação, dando acesso a uma representação tridimensional do espaço geográfico. Eles permitem a mudança da escala de visualização e também dão a possibilidade de combinar diferentes camadas de informação e, portanto, identificar relações entre os dados.

METODOLOGIA

A metodologia do artigo é dividida em duas seções ordenadas de acordo com as etapas da VI OBRAC, que contou como participantes os discentes do Ensino Médio / Técnico do CEFET-MG, Campus Divinópolis: Carlos Eduardo Machado Gontijo (Técnico de Informática), Letícia Victória Nogueira Silva (Técnico de Produção de Moda), Lucas Martins Nogueira (Técnico de Informática) e Sophia Lima Parreiras Rezende (Técnico de Produção de Moda), coordenados pelo professor Dr. Rodrigo Bessa e com o apoio das professoras Ms. Paula Resende e professora Dra. Nádia Mello.

Etapa II – Prova Prática 1 – Cartografia e Cinema ou Cartografia no Cinema

Com o tema Cartografia e Cinema ou Cartografia no Cinema, a Prova Prática 1 da Etapa II é dividida em duas atividades: elaboração de um roteiro de um curta-metragem e a criação de um filme do tipo curta-metragem. Na primeira atividade o roteiro elaborado deveria ter um mapa como a ideia central, podendo seguir as seguintes abordagens para a elaboração:

a) Documentário sobre o bairro da escola e/ou município (história, cultura, meio ambiente).
b) Uma história criada pela equipe ambientada no bairro da escola e/ou município.
c) Adaptação de uma obra (filme ou Literatura) utilizada como inspiração.

Devido ao período de pandemia, no ano de 2021, os discentes tiveram diversas reuniões virtuais com os docentes orientadores professor Dr. Rodrigo Bessa, professora Ms. Paula Resende e professora Dra. Nádia Mello. A partir de várias reflexões sobre o objetivo dessa etapa, a equipe CEFET-MG, campus Divinópolis, selecionou a abordagem “Uma história criada pela equipe ambientada no bairro da escola e/ou município”, e tomou como referência para o roteiro a cidade de Divinópolis, em especial, a Cruz de Todos os Povos, um monumento em formato de cruz que é um novo ponto turístico do município. A escolha da Cruz de Todos os Povos como parte do roteiro foi motivada pela importância do monumento que representará o “Espírito Santo”, complementando outros dois monumentos de mesmas dimensões já instalados no Líbano (Cruz do Pai) e no México (Cruz do Filho).

Para compreensão dos processos criativos e produtivos, que envolvem a produção de um filme curta-metragem, foram definidas as etapas de pré-produção, produção, edição e desprodução, como esclarece o autor Rodrigues (2007).

Na pré-produção, a equipe focou na criação e desenvolvimento do roteiro do curta-metragem, nas demandas de elementos e equipamento que envolvem a produção de um filme. Para isso, os estudantes iniciaram a elaboração de um *storyline*, termo utilizado para denominar o conflito matriz de uma história, que o roteiro, de forma sucinta, descreve a narrativa de um filme (COMPARATO, 2018). O *storyline* criado para essa atividade foi a seguinte: "Três jovens de Divinópolis são convocados a participar de um jogo de RPG (*Role Playing Game* ou Jogo de Interpretação de papeis). Eles recebem um mapa e instruções de como jogá-lo. As instruções e o mapa levam esses estudantes até a Cruz de Todos os Povos, mas antes disso eles percorrem por outros pontos turísticos de Divinópolis. Ao chegar na Cruz de Todos os Povos os adolescentes são surpreendidos por aquele local não ser a finalização do jogo de RPG, mas sim o final de apenas uma etapa do jogo".

A estrutura do roteiro teve como inspiração "A jornada do herói" de Joseph Campbell (2005). Essa teoria orienta como o roteirista/ escritor, a partir de 12 estágios, constrói um roteiro que prenderá a atenção do público de um filme ou de um livro, por meio da criação de uma *storytelling* (narrativa). As 12 etapas de Campbell (2005) é descrita como o personagem vivencia cada momento da história: o mundo comum; o chamado à aventura; recusa do chamado; encontro com o mentor; a travessia do primeiro limiar; provas, aliados e inimigos; aproximação da caverna secreta; a provação; a recompensa; o caminho de volta; a ressurreição; e o retorno com o elixir (FIGURA 2).

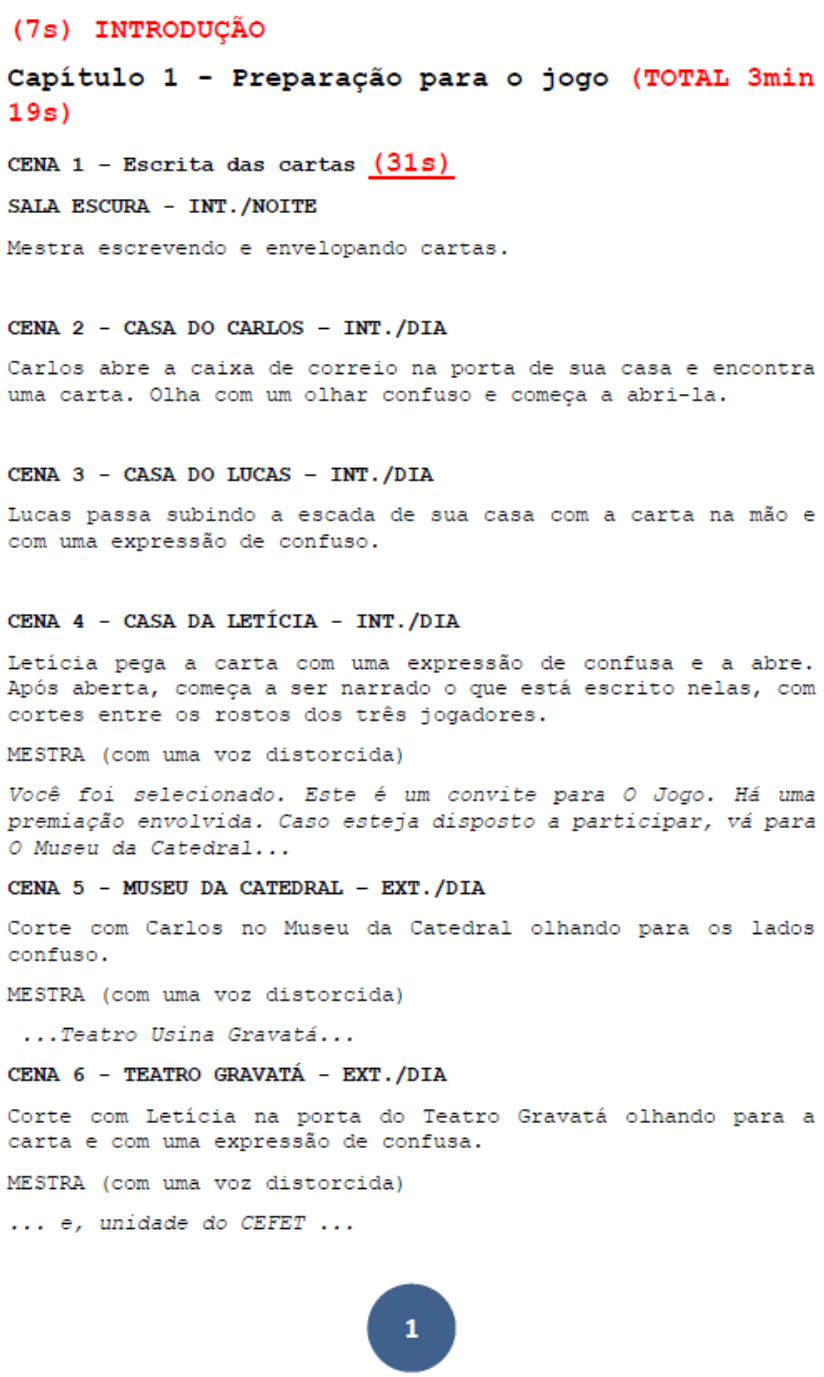
Figura 2 - "A jornada do herói" de Joseph Campbell (2005).

Fonte: Imagem disponível em: http://paradaobrigatoria-cine.blogspot.com/2017/05/cinepedia-quais-sao-os-12-passos-da.html Acesso em 21 set 2021.

A partir das 12 etapas da Jornada do Herói como referência para o processo de criação do roteiro, definiu que não seria apenas um "herói", mas sim três personagens competindo na corrida contra o tempo e os mapas, em um jogo de RPG (*Role Playing Game*) e regido e

orientado por uma mestra. A atriz que interpretou a mestra residia em Belo Horizonte, e por essa razão foi necessário a adaptações das cenas e gravações na capital mineira.

Em relação a formatação do roteiro (FIGURA 3), os estudantes padronizaram as páginas de acordo com as informações apresentadas por Rodrigues (2007, p. 53): "[...] todos são unânimes em relação a algumas regras [...] quando essas regras são seguidas, cada página do roteiro corresponde aproximadamente a um minuto de filme."



(7s) INTRODUÇÃO

Capítulo 1 - Preparação para o jogo (TOTAL 3min 19s)

CENA 1 – Escrita das cartas (31s)

SALA ESCURA - INT./NOITE

Mestra escrevendo e envelopando cartas.

CENA 2 - CASA DO CARLOS – INT./DIA

Carlos abre a caixa de correio na porta de sua casa e encontra uma carta. Olha com um olhar confuso e começa a abri-la.

CENA 3 - CASA DO LUCAS – INT./DIA

Lucas passa subindo a escada de sua casa com a carta na mão e com uma expressão de confuso.

CENA 4 - CASA DA LETÍCIA – INT./DIA

Letícia pega a carta com uma expressão de confusa e a abre. Após aberta, começa a ser narrado o que está escrito nelas, com cortes entre os rostos dos três jogadores.

MESTRA (com uma voz distorcida)

Você foi selecionado. Este é um convite para O Jogo. Há uma premiação envolvida. Caso esteja disposto a participar, vá para O Museu da Catedral...

CENA 5 - MUSEU DA CATEDRAL – EXT./DIA

Corte com Carlos no Museu da Catedral olhando para os lados confuso.

MESTRA (com uma voz distorcida)

...Teatro Usina Gravatá...

CENA 6 - TEATRO GRAVATÁ - EXT./DIA

Corte com Letícia na porta do Teatro Gravatá olhando para a carta e com uma expressão de confusa.

MESTRA (com uma voz distorcida)

... e, unidade do CEFET ...

1

Figura 3 – Formatação do roteiro de acordo com Rodrigues (2007, p. 53).

A partir do roteiro finalizado, a equipe focou nos pontos representados no curta-metragem, ou seja, na confecção dos mapas e outros elementos de cena. Os estudantes começaram a discutir a partir de alguns critérios, sendo eles: a importância histórica e relevância social de cada ponto da cidade, a distância e a acessibilidade. Os primeiros pontos definidos foram as duas principais praças de Divinópolis, a Praça Governador Benedito Valadares (Mais conhecida como Praça do Santuário) e a Praça Dom Cristiano (Conhecida popularmente como Praça da Catedral), o Teatro Municipal Usina Gravatá, a Praça dos ferroviários, o Mercado Municipal de Divinópolis e o CEFET-MG, Campus V. Diante dessas decisões, cada personagem iria percorrer dois pontos turísticos, assim no total seis pontos (FIGURA 4).

Figura 4 –Mapa de Divinópolis adaptado pelos estudantes para a proposta do curta-metragem.

Tanto os mapas quanto a montagem das rotas foram feitos com um longo processo de pesquisa e discussão, uma vez que os mapas precisavam dialogar com a proposta do roteiro e todo o enredo do curta-metragem. No processo de criação dos mapas, a equipe experimentou diversos softwares das áreas do *design* e geolocalização. O objetivo era que os mapas fossem de fácil compreensão e tivessem um *design* gráfico personalizado. Então, depois de vários testes, a equipe decidiu utilizar o programa *Inkscape* para produzir a base e estética dos mapas. Já em relação a montagem das rotas, os estudantes pesquisaram e adotaram as informações contidas no Google Maps. Esse processo foi feito seguindo as ruas e avenidas, que conectavam um ponto ao outro e de certa forma facilitariam durante as gravações.

A definição do título do curta-metragem partiu das reflexões sobre a localização do final da história, ou seja, uma nova região de Divinópolis que não poderia ser revelada no decorrer do filme de forma óbvia, uma vez que a trama envolvia mistério, suspense e ação, sendo o "ponto de chegada" a premiação ou a revelação da importância simbólica e histórica da "Cruz de Todos os Povos". De forma poética e convidativa para assistir a película, o filme intitulado "Onde o sol se põe", faz menção à localização da região oeste da cidade, onde está localizado o novo ponto turístico da cidade.

A partir de estudo do roteiro, o próximo passo foi a criação de um *storyboard* (FIGURA 5), isto é, um esboço sequencial em forma de histórias em quadrinhos. Diante dessa necessidade, os estudantes investigaram os conhecimentos sobre direção, linguagem e os planos de cinema, conforme descrito por Rodrigues (2007) sobre cena, sequência, tomadas *(takes*), plano (*shot*), plano geral aberto (PGA) , plano geral fechado (PGF), planos de situação *(stablishing shot),* plano médio (PM), plano próximo (PP), plano *master* (PM), close (CL), superclose (SCL), detalhe *(cut up), plongée, contraplongée,* entre outras informações relevantes que contribuíram para a construção da narrativa, que facilitaram no momento de dirigir o curta-metragem.

Figura 5 – *Storyboard* produzido pelos alunos na pré-produção do curta-metragem.

Antes do início das gravações, a equipe se reuniu para discutir a preparação para as filmagens, divisão de tarefas, além do trajeto, elementos de cenas, figurinos e equipamentos para cada locação. Assim, essas informações foram reunidas em documentos conhecidos como "Ordem do dia (de um curta-metragem)" e "Decupagem da Produção" apresentados por Rodrigues (2007, p.127 - 131).

Diante disso, os estudantes seguiram a ordem do dia, filmaram de acordo com as necessidades iniciais do roteiro. Interessante pontuar que as cenas foram gravadas fora de ordem, uma vez que a prioridade eram os dias de sol para atender a demanda da narrativa, e foram deixados para os dias nublados e com chuvas as filmagens dos ambientes internos.

Após capturarem as cenas, os estudantes se reuniram inúmeras vezes para a edição, trilha sonora e criação de artes gráficas para o curta-metragem (FIGURA 6). Para a edição, os estudantes utilizaram os *softwares* DaVinci Resolve 17 e Movavi Video Editor, e para a criação de artes gráficas utilizaram o programa *Inkscape.* Em relação à trilha sonora, eles utilizaram as músicas e efeitos sonoros disponíveis na biblioteca gratuita do Youtube, que não tem restrições de direitos autorais.

Figura 6 – Cena do curta-metragem "Onde o Sol se põe", criado pelos estudantes.

Fonte: Curta-metragem disponível em https://www.youtube.com/watch?v=67ors6V8nTE , acesso 04 out 2022.

Com o curta-metragem finalizado, o material foi disponibilizado no *drive* do Gmail para a Comissão Organizadora da OBRAC 2021.

Etapa II – Prova Prática 2 - Coleção de Mapas

A Prova Prática 2 da Etapa II consistiu na elaboração de uma coleção de mapas com a temática "viagem no tempo" com a finalidade de representar mudanças ou transformações que ocorreram ao longo do tempo no espaço geográfico, estabelecendo sequências temporais com intervalos determinados pelas equipes. A coleção de mapas deveria conter pelo menos um mapa com o tempo atual e ser composta de, no mínimo três mapas e no máximo por cinco mapas.

Neste contexto, a equipe CEFET-MG Divinópolis motivada em compreender a dinâmica de uso e cobertura da terra, em especial da expansão urbana da Microrregião de Divinópolis composta pelos municípios de Divinópolis, Nova Serrana, Itaúna, Cláudio, Santo

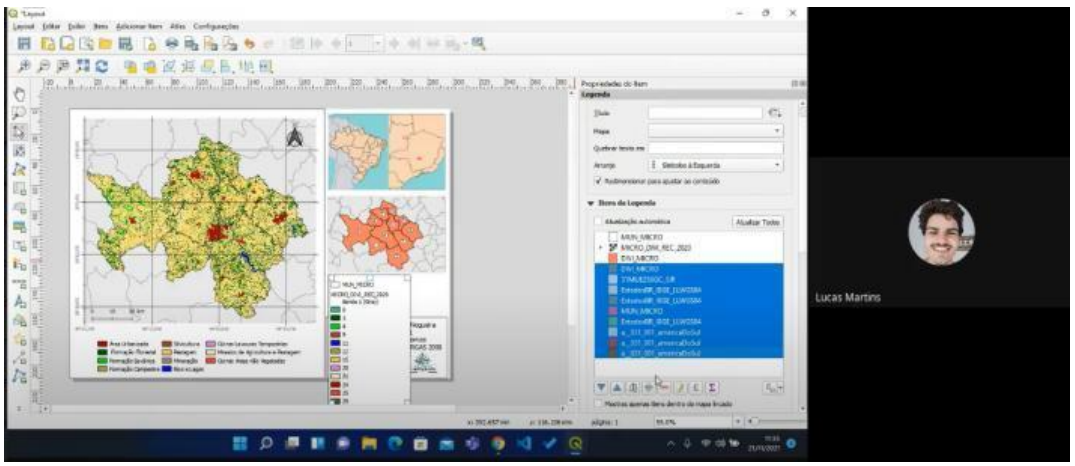
Antônio do Monte, Carmo do Cajuru, São Gonçalo do Pará, Perdigão, Igaratinga, São Sebastião do Oeste e Conceição do Pará selecionou os anos de 1985, 1990, 2000 e 2010 para elaborar a coleção de mapas.

Os mapas dessa etapa foram elaborados adotando os dados (formato GeoTIFF) do projeto de mapeamento anual do uso e cobertura da terra MapBiomas - coleção 7, que compreende a série temporal de 1985 a 2021 com resolução espacial de 30 metros. Por meio do no algorítimo *Random Forest* as imagens dos sensores Thematic Mapper (TM), Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) e Operational Land Imager (OLI) a bordo dos satélites Landsat 5, Landsat 7 e Landsat 8, respectivamente, são classificadas (SOUZA et al., 2020).

Os dados do MapBiomas estão disponíveis para download gratuito no site oficial do projeto (https://mapbiomas.org/) e na plataforma do Google Earth Engine de onde foram baixados pelos alunos e na sequência inseridos no SIG livre e com código-fonte aberto QGIS (https://qgis.org/pt_BR/site/). No QGIS os alunos recortaram os dados do MapBiomas utilizando um *shapefile* que contém o limite da Microrregião de Divinópolis fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e reprojetaram o dado para *Universal Transversa de Mercator* (UTM) zona 23 Sul e para o DATUM SIRGAS2000.

Com os dados do MapBiomas recortados para a região de interesse, os alunos se reuniram virtualmente para criar o *layout* dos mapas seguindo os conceitos de semiologia gráfica na produção cartográfica (FIGURA 7). Nesta etapa, embora cada aluno tenha ficado responsável pela elaboração de um ano da série temporal, a discussão da distribuição no *layout* dos elementos que compõe um mapa foi feita em conjunto.

Figura 7 - Reunião virtual para discussão sobre o layout dos Mapas



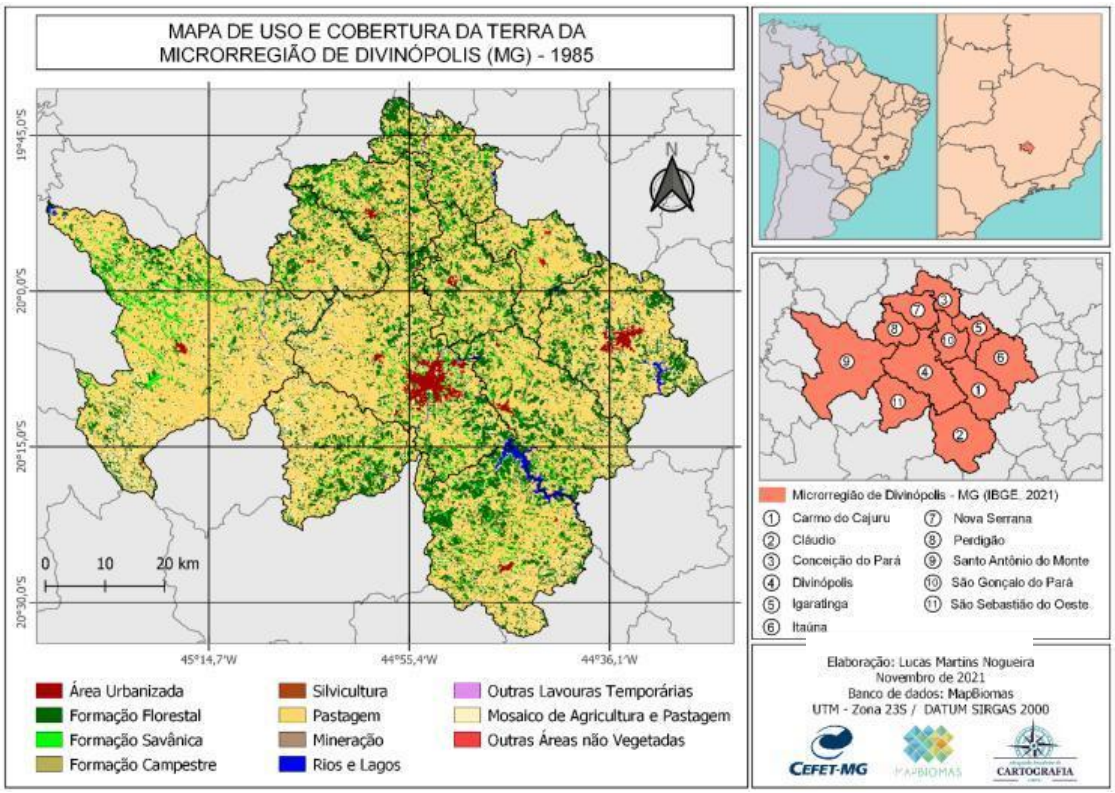
Em relação à legenda dos mapas, os alunos optaram por seguir a mesma paleta de cores utilizada pelo MapBiomas e criar um mapa de localização da área de estudo tomando como referência a posição geográfica da Microrregião de Divinópolis no estado de Minas Gerais e também a sua posição em relação às demais Unidades da Federação e a América do Sul. Para elaborar os mapas de localização os alunos baixaram *shapefiles* da malha municipal do IBGE, das unidades da federação e dos países da América do Sul.

RESULTADOS

Como resultado da Etapa II – Prova Prática 1, a equipe conquistou o segundo lugar dentre as 88 equipes que realizaram essa atividade proposta pela Comissão Organizadora da olimpíada. Com uma excelente avaliação do curta e dos documentos complementares, que incluem o relato escrito e em vídeo, foi atingido uma nota final de 98,3 pontos. Além disso, esse resultado possibilitou que a equipe não ficasse apenas classificada para a próxima fase, como também incentivada a produzir com a mesma determinação e comprometimento o próximo desafio proposto pela OBRAC. O curta-metragem, com duração de 8 minutos, produzido pelos alunos pode ser assistido em: https://www.youtube.com/watch?v=67ors6V8nTE .

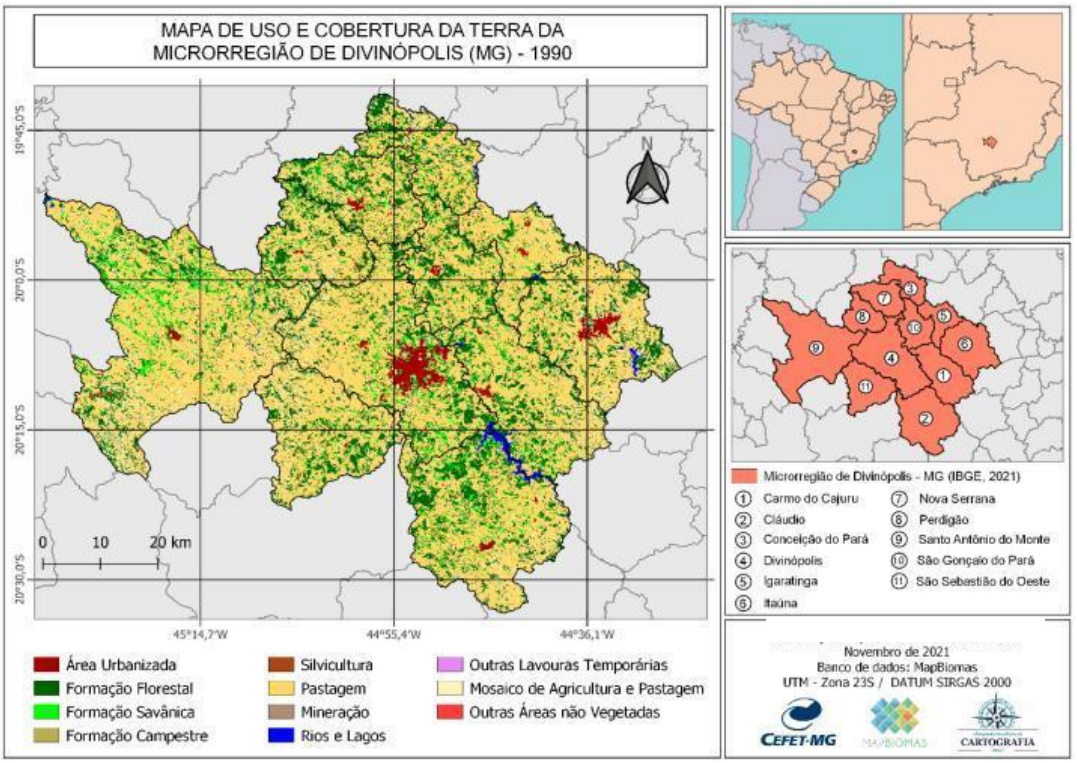
Durante a Etapa II – Prova Prática 2, os alunos elaboraram uma coleção de mapas retratando o uso e cobertura da terra na Microrregião de Divinópolis nos anos de 1985, 1990, 2000, 2010 e 2020. A escolha das datas para a elaboração dos mapas foi feita a partir da disponibilidade de dados no MapBiomas e também dos dados disponíveis no censo do IBGE. Cada integrante ficou responsável pela confecção do mapa de um respectivo ano da série histórica: Lucas Martins Nogueira, 1985 e 2010 (FIGURAS 8 E 12); Sophia Lima Parreiras Rezende, 1990 (FIGURA 11) Carlos Eduardo Machado Gontijo, 2000 (FIGURA 9) e Letícia Victória Nogueira, 2020 (FIGURA 10).

Figura 8 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra da Microrregião de Divinópolis para o ano de 1985.



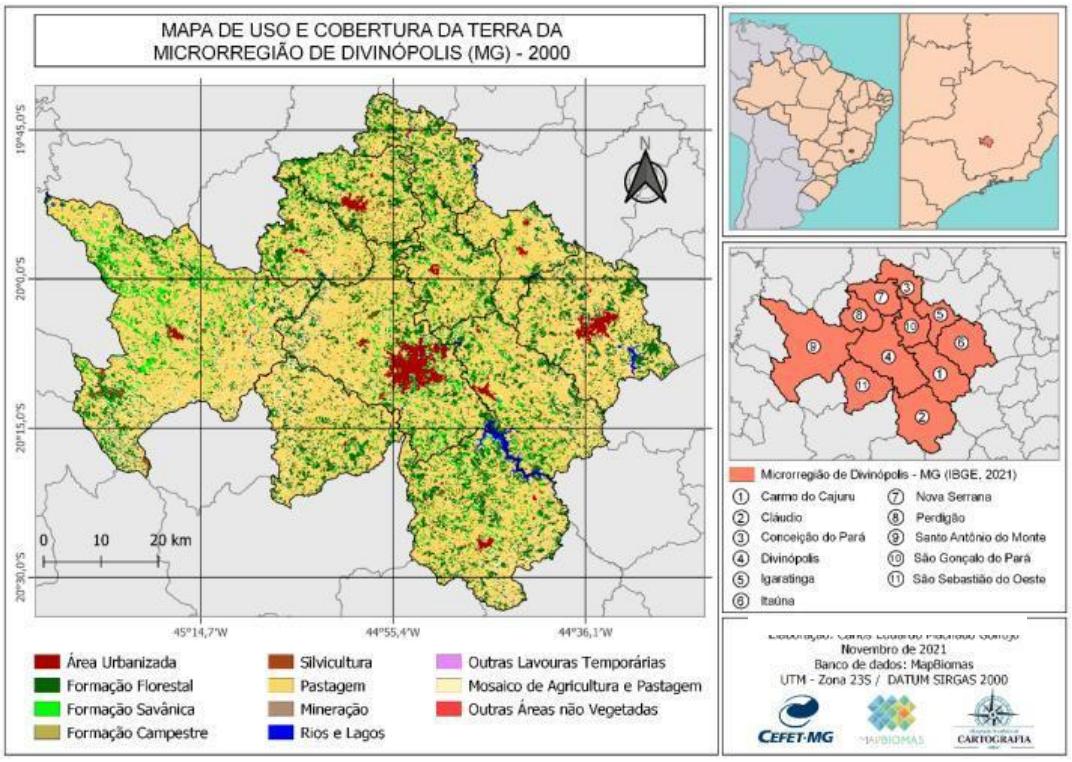
Para a análise dos mapas, os alunos selecionaram as classes água, agropecuária, desmatamento e urbanização e avaliaram as áreas de cada classe ao longo da série temporal. O aluno Carlos Eduardo Machado Gontijo ficou responsável pela análise da superfície de água e verificou que não há uma distribuição homogênea dos recursos hídricos nos municípios de compõe a microrregião de Divinópolis citando em seu relatório que "cidades com mais de 50 mil habitantes, como Divinópolis, Itaúna e Nova Serrana não possuem tanto desse recurso natural comparado a Cláudio, por exemplo, que tem população estimada em 25 mil habitantes. Nesse sentido, são necessárias políticas ambientais específicas, a preservação desse recurso e seu consumo consciente." Divinópolis, Itaúna e Nova Serrana possuíam uma superfície de água de 400 ha, 479 ha e 85 ha em 1985, respectivamente. Enquanto que no ano de 2020 nos Divinópolis, Itaúna e Nova Serrana a superfície de água era de 311 ha, 400 ha e 78 ha, respectivamente, indicando a diminuição desse recurso. Os municípios que possuem maior superfície de água são Cláudio e Carmo do Cajuru. Cláudio reduziu a sua superfície de água em 20%, passando de 1226 ha de em 1985 para 975 ha em 2020, enquanto que Carmo do Cajuru apresentou uma redução de 9%, apresentando 777 ha em 1985 e 647 ha em 2020 (FIGURA 9).

Figura 9 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra da Microrregião de Divinópolis para o ano de 1990.



As análises da classe agropecuária foram feitas pela aluna Letícia Victória Nogueira, essa classe reúne as classes pastagem, agricultura, silvicultura e mosaico de culturas representados nos mapas de uso e cobertura da terra. Em todos os municípios da microrregião de Divinópolis houve um aumento dessa classe, exceto no município de Santo Antônio do Monte. O município que teve o maior crescimento da classe agropecuária foi São Gonçalo do Para, crescendo 13% no período analisado. A análise da aluna também revelou que dentre as classes analisadas, a silvicultura apresentou um crescimento expressivo no período estudado, aumentando em 4000% (FIGURA 10).

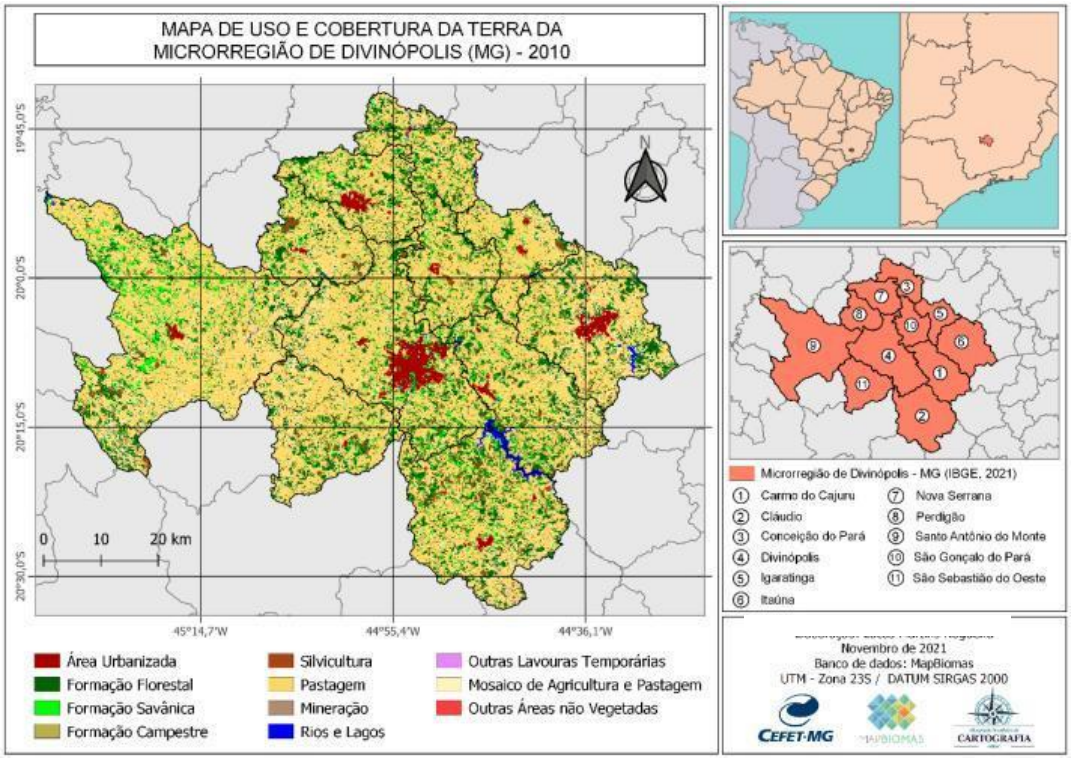
Figura 10 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra da Microrregião de Divinópolis para o ano de 2000.



A aluna Sophia Lima Parreiras Rezende ficou responsável por analisar as coberturas florestais retratadas no mapa. Para o período analisado, a aluna relatou que "a classe floresta teve uma diminuição de 3,97% de 1985 a 2020, enquanto para esse mesmo período a classe formação florestal teve uma redução de 3,53%. As classes formação savânica e campestre não tiveram mudanças expressivas para o período analisado". O município de São Gonçalo do Pará, que apresentou as maiores taxas de crescimento da classe agricultura, apresentou a maior redução da cobertura florestal, passando de 8487 ha em 1985 para 6829 ha em 2020, o que representa uma diminuição de 20% da cobertura vegetal do município. Isso pode indicar

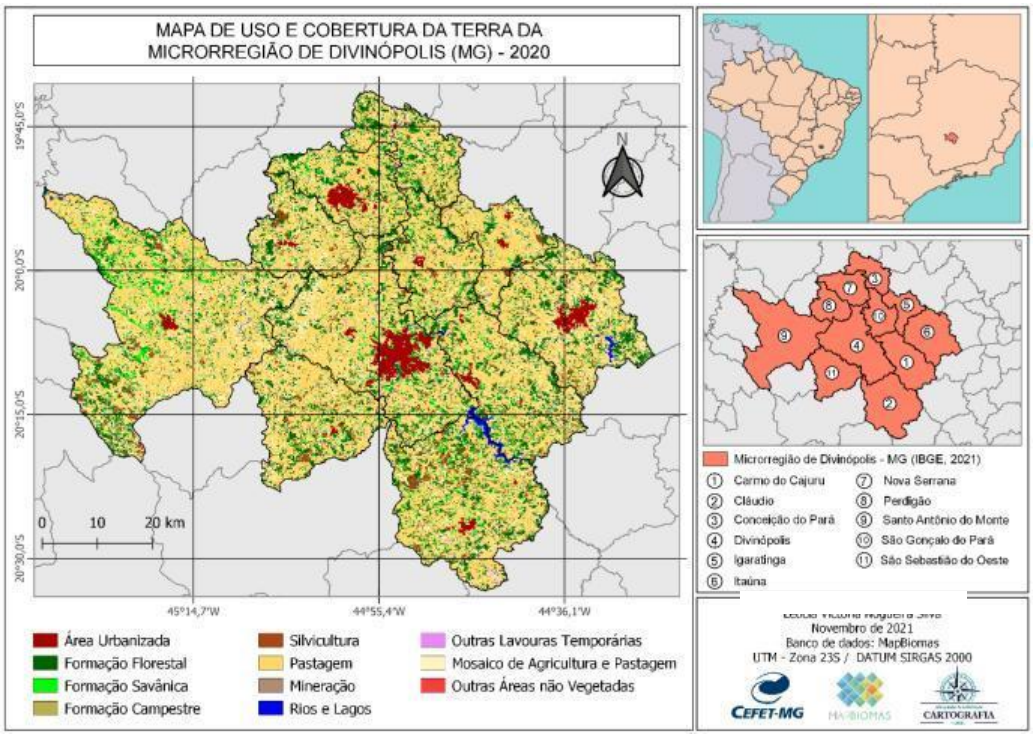
que o aumento da área agrícola está associado com a retirada de cobertura vegetal nesse município (FIGURA 11).

Figura 11 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra da Microrregião de Divinópolis para o ano de 2010.



O crescimento urbano foi analisado pelo aluno Lucas Martins Nogueira, que constatou que de 1980 a 2010 a população da Microrregião de Divinópolis aumentou de 84.045 habitantes com 46% desta população vivendo em área urbanas para 483.473 habitantes com 89% da população urbana. Dos municípios que constituem a microrregião, Nova Serrana teve a maior taxa de crescimento populacional e de urbanização resultando em um aumento de 2228% e 4485%, respectivamente. O município com menor taxa de crescimento populacional foi Itaúna, com um crescimento de 301%, enquanto Perdigão teve a menor taxa de urbanização, com um aumento de 111%. O município com o maior saldo populacional no período estudado foi Divinópolis, resultando em um saldo de 162.466 habitantes e o município com menor saldo populacional foi Conceição do Para, totalizando um saldo de 4.651 habitantes (FIGURA 12).

Figura 12 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra da Microrregião de Divinópolis para o ano de 2020.



O aluno Lucas Martins Nogueira também mencionou em seu relato que a área urbanizada da Microrregião de Divinópolis aumentou de 8.146 ha para 14.840 ha, o município que teve o maior crescimento de área urbanizada foi Nova Serrana, com um crescimento de 524%, aumentando de 376 ha em 1985 para 2349 ha em 2020. O município com menor crescimento da área urbana foi Divinópolis, com uma taxa de crescimento da área urbana de 46%. Embora os estudos indiquem que o município Divinópolis teve o maior saldo populacional da microrregião, o município teve a menor taxa de crescimento da área urbana para o período estudado, podendo indicar uma tendência de verticalização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação da equipe na IV OBRAC contribuiu para além da experiência em aprofundamento nos conhecimentos em Cartografia, relacionamento de trabalho em equipe e

vivências socioemocionais fundamentais para a formação do ser humano, principalmente no período de isolamento devido a pandemia de COVID-19. E devido a pandemia em 2021, a maioria das atividades da Olimpíada da quarta edição foram desenvolvidas remotamente, e as interações propostas pelas inúmeras reuniões virtuais favoreceram para o fortalecimento de vínculos entre os membros da equipe e, consequentemente, para que os efeitos negativos na saúde mental trazidos pelo isolamento social fossem minimizados.

O desenvolvimento das atividades propostas durante as etapas da IV OBRAC contribuiu para que a equipe adquirisse diversas habilidades, que não fazem parte do currículo formal do Ensino Básico. Durante a Etapa II – Prova Prática 1, a equipe pode se aprofundar na relação entre Cartografia e cinema, e isso contribuiu para os estudantes adquirissem conhecimentos nas áreas de criação de roteiros, pré-produção, produção, edição de vídeos e *design* gráfico. Já na Etapa II – Prova Prática 2, os principais conhecimentos conquistados referem-se ao processamento de dados de sensoriamento remoto e a produção de mapas temáticos com base na semiologia gráfica.

A IV OBRAC foi um grande estímulo para os estudantes se interessassem pela Cartografia, pelos processos criativos e desenvolvimento do pensamento espacial. Um diferencial dessa edição foi o diálogo entre Cartografia, arte e *design*; em especial o cinema, que no decorrer das investigações ficou claro como que inúmeras produções de filmes se apoiam no estudo dos mapas e orientação. Além disso, a compreensão do significado do espaço e o uso das propriedades de espacialização como um veículo para estruturar problemas, encontrar respostas e expressar soluções. Contudo, foi possível perceber pela equipe que os alunos adquiriram nos desenvolvimentos das etapas, em destaque na coleção de mapas, a consciência crítica em relação as problemáticas sociais e ambientais, conforme relatado no presente estudo.

AGRADECIMENTOS

À Comissão Organizadora da IV OBRAC e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento concedido para esta olímpiada científica. Ao CEFET-MG / Campus Divinópolis que apoiou a equipe ao longo de todas as etapas da IV OBRAC.

REFERÊNCIAS

CALADO NETO, Jose. O ensino (do) mapa e o ensino (pelo) mapa. **Metodologias e Aprendizado**, *[S. l.]*, v. 4, p. 225–231, 2021. DOI: 10.21166/metapre.v4i.2231.

AGUIAR, Mayara Perinni de. **Cartografias de Cinema:** O Mapa dentro e fora e entre (d)o filme. XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV15

4_MD1_SA109_ID191016112021141336.pdf . Acesso em 04 out 2022.

CAQUARD, Sébastien. Foreshadowing contemporary digital cartography: A historical review of cinematic maps in films. **Cartographic Journal**, *[S. l.]*, v. 46, n. 1, p. 46–55, 2009. DOI: 10.1179/000870409X415589. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233674016_Foreshadowing_Contemporary_Digital_Cartography_A_Historical_Review_of_Cinematic_Maps_in_Films . Acesso em 04 out 2022.

CAQUARD, Sebastien; FISET, Jean Pierre. How can we map stories? A cybercartographic application for narrative cartography. **Journal of Maps**, *[S. l.]*, v. 10, n. 1, p. 18–25, 2014. DOI: 10.1080/17445647.2013.847387. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/17445647.2013.847387. Acesso em 04 out 2022.

CASTRO, Teresa. Cinema's mapping impulse: Questioning visual culture. **Cartographic Journal**, *[S. l.]*, v. 46, n. 1, p. 9–15, 2009. DOI: 10.1179/000870409X415598.

COMPARATO, Doc. **Da criação ao roteiro: Teoria e prática**. [s.l.] : Summus Editorial, 2018.

CONLEY, Tom. **Cartographic Cinema**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2006.

DI MAIO, Angelica Carvalho; VEIGA, Luis Augusto Koenig; MENEZES, Juliana Magalhães; CAMBOIM, Silvana Philippi; WIEFELS, Marli Cigagna; SILVA, José Maria Pereira Da; BRADALIZE, Maria Cecília Bonato; SANTOS, Kellen Milene Gomes e; SOUZA, Juliana Marques De. OLIMPÍADA DE CARTOGRAFIA DE ÂMBITO NACIONAL PARA O ENSINO MÉDIO. **Revista Brasileira de Cartografi a**, *[S. l.]*, v. 68, n. 7, p. 1441–1456, 2016. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44371. Acesso em 04 out 2022.

GOODCHILD, Michael F. Geographical information science. **International Journal of Geographical Information Systems**, *[S. l.]*, v. 6, n. 1, p. 31–45, 1992. DOI: 10.1080/02693799208901893.

GOODCHILD, Michael F. Challenges in geographical information science. **Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, *[S. l.]*, v. 467, n. 2133, p. 2431–2443, 2011. DOI: 10.1098/rspa.2011.0114.

ORMELING, Menno-Jan Kraak and Ferjan. **Visualization of Spatial Data**. [s.l: s.n.].

PICKLES, John. **A History of Spaces: Cartographic Reason, Mapping, and the Geo-Coded World Frontiers of Human Geography**. [s.l: s.n.].

SANCHEZ, Eric. Innovative teaching/learning with geotechnologies in secondary education. **IFIP Advances in Information and Communication Technology** , *[S. l.]*, v. 302 AICT, p. 65–74, 2009. DOI: 10.1007/978-3-642-03115-1_7.

SOUZA, Carlos M. et al. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in brazilian biomes with landsat archive and earth engine. **Remote Sensing**, *[S. l.]*, v. 12, n. 17, 2020. DOI: 10.3390/RS12172735.

THROWER, Norman J. W. Animated cartography. **Professional Geographer**, *[S. l.]*, v. 11, n. 6, p. 9–12, 1959. DOI: 10.1111/j.0033-0124.1959.116_9.x.

COMO CITAR ESTE TRABALHO

NOGUEIRA, Lucas Martins. GONTIJO, Carlos Eduardo Machado. REZENDE, Sophia Lima Parreiras. SILVA, Letícia Victoria Nogueira. BESSA, Rodrigo. SANTOS, Paula Resende. MELLO, Nádia Cristina da Silva. Participação do CEFET-MG/Campus Divinópolis na IV Olimpíada Brasileira de Cartografia a partir do tema: Ciência & Arte. Revista Tamoios, São Gonçalo, v. 19, n. 1, p. 26-44, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.12957/tamoios.2023.71124. Acesso em: DD MM. AAAA.