



UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR NO JARDIM BOTÂNICO DE CURITIBA ENVOLVENDO MATEMÁTICA, ARTES E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Denise Maria Pallesi
Universidade Federal do Paraná - UFPR
denipallesi@gmail.com

Kellen Cristina Saviski
Universidade Federal do Paraná - UFPR
kecrisa@yahoo.com.br

Prof. Dr. Marcelo Souza Motta
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
marcelomotta@utfpr.edu.br

Prof^a. Dr^a. Josmaria Lopes de Moraes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
jlmorais@utfpr.edu.br

Prof^a. Dr^a Tamara Simone Van Kaick
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
tamara@utfpr.edu.br

Resumo: Apresentamos neste trabalho uma proposta de atividade interdisciplinar para as séries finais do Ensino Fundamental, integrando conteúdos de Matemática e Arte, às tecnologias digitais (TD). Valendo-se da diversidade de pontos turísticos presentes na capital do Paraná (Curitiba), elegemos como cenário o Jardim Botânico, por seus jardins constituídos de formas geométricas e pela beleza intimamente relacionada às artes. Tomando como ponto de partida uma visita *in loco*, propondo aos alunos a criação de desenhos livres, baseados nas percepções individuais dos jardins e demais formas geométricas presentes ao longo do percurso. Apresenta-se então, um breve histórico da sua criação e algumas informações acerca da biodiversidade ali existentes. Em um segundo momento, como proposta de abordagem artística, matemática e tecnológica, apropriando-se das ferramentas presentes no recurso tecnológico *Google Maps*, apresentam-se as imagens, oportunamente, delimitando-se algumas figuras geométricas com suas medidas reais, exemplificando suas aplicabilidades. Com esta proposta busca-se sugerir aos profissionais do ensino, uma estratégia metodológica diferenciada, que permita uma abordagem interdisciplinar e integrada com as tecnologias, visto que vivemos em uma sociedade que se comunica e realiza afazeres diários através de inúmeros meios tecnológicos e não fragmentados.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Formas Geométricas. Recursos Tecnológicos Digitais.

INTRODUÇÃO

“A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre especialistas. Consiste no fato de que ela incorpora os resultados de várias disciplinas” (FRANCISCHETT, 2005, p. 1) e pode ser vista como “uma ‘nova’ atitude frente ao conhecimento, na busca do

sentido do saber, procurando superar a insatisfação que a fragmentação cria” (ALVES, 2008, p. 100).

Essa ideia é reforçada por Elias, Hussein e Motta (2018, p. 2), os quais afirmam que “deixar de fragmentar o ensino é uma proposta enriquecedora, pois vemos que a vida em sociedade não é fracionada, assim, acreditamos que o ensino deve preparar o indivíduo para atuar neste espaço”.

O trabalho interdisciplinar permite ao sujeito ampliar a sua visão sobre “um determinado fenômeno, atuando como um investigador de seu próprio conhecimento e agindo como protagonista de sua aprendizagem, por meio da curiosidade, pesquisa e interação com os demais sujeitos envolvidos neste processo” (GREINER, 2016, p. 39).

Somando-se a isso, a interdisciplinaridade na disciplina de Matemática está densamente embasada nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (DCE) publicadas em 2008, as quais advogam que

[...] estabelecer relações interdisciplinares não é uma tarefa que se reduz a uma readequação metodológica curricular, como foi entendido, no passado, pela pedagogia dos projetos. A interdisciplinaridade é uma questão epistemológica e está na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, concretizando-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão desse conteúdo. (PARANÁ, 2008, p. 27).

As DCE da disciplina de Arte apontam que ela “[...] tem uma forte característica interdisciplinar que possibilita a recuperação da unidade do trabalho pedagógico, pois seus conteúdos de ensino ensejam diálogos com” (PARANÁ, 2008, p. 62) várias disciplinas, entre elas, a de Matemática. Além disso, ela exerce na educação um papel muito importante, em que a linguagem artística ajuda o ser humano a desenvolver vários aspectos nas diversas fases da vida.

Assim, nos apropriamos das potencialidades presentes nas duas disciplinas, Matemática e Arte, considerando que a “criatividade, beleza, universalidade, simetria, dinamismo, são qualidades que frequentemente usamos quando nos referimos quer à Arte quer à Matemática. Beleza e rigor são comuns a ambas” (CENTRO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDADE DO PORTO, 2010).

Os conteúdos de Geometria mantêm seu lugar de destaque dentro do ensino de Matemática, possuindo correlação com a Arte, com o mundo físico, estando fundamentados a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ao afirmarem que

[...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1997, p. 35).

Para Semmer (2007, p. 12) tanto “a Matemática quanto a Arte podem se conectar sem detrimento de uma ou outra, conferindo obras magníficas, em que neste caso a geometria se transforma em arte ou a arte em geometria”. A autora afirma que as duas disciplinas podem dar suporte uma à outra, tendo como resultado, aulas mais interessantes, criativas, inovadoras e significativas.

Barboza (2015, p. 34) assegura que o ensino interdisciplinar entre Arte e Matemática pode trazer bons resultados de aprendizagem e formação para o aluno, além disso, “este método também eleva o nível de importância dessas duas disciplinas, valorizando-as e restabelecendo seus lugares de destaque no ensino”. A autora aponta que a Arte funciona como um agente motivador no ensino da Geometria, uma vez que ela oferece o objeto da visualização e vice-versa, acrescentando ainda que a Arte e a Geometria se apoiam e tendem a desenvolver no aluno habilidades de questionamento, investigação, reflexão, criação e comunicação.

A abordagem interdisciplinar entre conteúdos de Matemática e Arte, pode ainda, ser implementada ao uso de recursos tecnológicos digitais, uma vez que “a associação entre Matemática, Artes e Novas Tecnologias pode contribuir, eficazmente, para obtenção de conhecimento e para a formação do futuro cidadão” (BARBOZA, 2015, p. 40).

Para Borba, Silva e Gadanidis, (2014), atualmente, uma das características marcantes de nossa sociedade, diz respeito ao célere ritmo evolutivo da humanidade, também estar presente na forma com que inovações tecnológicas vêm tomando corpo. A todo instante vemos surgir

novos tipos ou versões mais atualizadas de linguagens de programação, sistemas operacionais, softwares, aplicativos para internet, redes sociais e equipamentos eletrônicos multifuncionais portáteis, como notebooks, tablets, telefones celulares, câmeras digitais, dentre outros. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 11).

Essas tecnologias existentes em cada época, disponíveis para utilização por determinado grupo social, transformaram e continuam transformando “radicalmente as suas formas de organização social, a comunicação, a cultura e a própria aprendizagem” (KENSKI, 2013, p.2).

No que se refere aos benefícios do uso das tecnologias no ensino, mais especificamente no ensino da Matemática, Motta (2008) corrobora com os autores citados, e aponta que a informática está a serviço do ensino e aprendizagem da Matemática, pois tem o potencial de

proporcionar “ao aluno a criação de uma imagem diferente da disciplina, bem como o enriquecimento de práticas pedagógicas que desenvolvem a exploração, a criatividade, a ludicidade, o raciocínio lógico, a interatividade, a socialização, a afetividade e a reflexão crítica” (MOTTA, 2008, p. 18).

Considerando, portanto, que as tecnologias podem tornar-se uma ferramenta viabilizadora de ambientes de aprendizagem, vislumbra-se no *Google Maps* um recurso tecnológico através do qual, acredita-se ser possível enriquecer as aulas de matemática na medida em que esse tipo de recurso “nos ajuda na problematização e na vivência, ainda que simuladas, de experiências variadas nesses espaços” (ALMEIDA; CARDOSO, 2013).

Breda e Hummes (2012) afirmam que o *Google Maps* proporciona ao aluno, observar a área urbana, especialmente aquela que compreende o seu contexto real, o entorno de onde ele reside. Além disso, os autores afirmam ainda, que “é um recurso que possibilita a medida de distâncias observando percursos, com foco nas formas e na transformação de medidas (escala). Nesse sentido, é uma ótima ferramenta para as aulas de geometria plana”.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de atividade interdisciplinar, envolvendo o ensino de conteúdos de Matemática e Arte, subsidiada pela utilização do recurso tecnológico digital *Google Maps*, contextualizada por meio das formas geométricas presentes no Jardim Botânico de Curitiba.

O Jardim Botânico: um pouco da sua história

O Jardim Botânico de Curitiba, cujo nome oficial é Jardim Botânico Francisca Maria Garfunkel Richbieter, uma homenagem a pioneira do urbanismo de Curitiba, foi inaugurado em 1991, e conta com uma área de 178 mil m² onde os seus jardins geométricos e a estufa de três abóbadas configuram um dos principais cartões postais de Curitiba¹.

Parte da estrutura é uma unidade de conservação contendo um bosque de preservação permanente com “66 mil metros quadrados da qual se destacam espécies como araucária, imbuia, cedro, aroeira, pimenteira, pitangueira, bromélias e orquídeas e inclui cultivo em estufa de plantas nativas ameaçadas de extinção” (NOSOL, 2013, p. 74). A estufa abriga plantas características da floresta atlântica do Brasil e possui arquitetura em estrutura metálica e estilo

¹ Parte do texto constante nesse tópico foi extraído do site <https://www.demochilaecaneca.com.br/conheca-o-jardim-botanico-de-curitiba/> - Conheça o Jardim Botânico de Curitiba.

*art-nouveau*², que foi inspirada em um palácio de cristal que existiu em Londres, no Século XIX. O Jardim Botânico conta ainda, com diversos atrativos entre os quais, o Museu Botânico Municipal, trilhas em bosque de araucárias, lago, quadras esportivas e um velódromo.

O Jardim Francês é formado geometricamente e está localizado em frente a estufa. Junto ao Jardim, existem algumas fontes, chafarizes e a estátua intitulada “Amor Materno”, inaugurada em 1993, de autoria do artista polonês João Zaco Paraná, onde está grafado os dizeres: “Homenagem da comunidade polonesa a todas as mães paranaenses que, geradoras da vida, dão alma à Curitiba Tricentenária”.

Costa e Pereira (2010) afirmam que todos os Jardins Botânicos do Brasil possuem uma missão, com destaque para a geração de “inventários florísticos e fitossociológicos, monitoramento de áreas em restauração ecológica, e ainda na difusão dos conhecimentos gerados pelas investigações científicas”. Segundo os autores, um dos objetivos para a criação do Jardim Botânico de Curitiba, incluía a incorporação do Museu Botânico, além da preservação de um remanescente florestal típico da região - a Mata da Araucária.

Segundo o Site taxonlie.bio.br, em seu tópico Coleções Botânicas, o Museu é considerado um dos maiores herbários do país e o maior da flora sul brasileira. Possui um acervo de 400.000 amostras, formado por uma coleção devidamente identificada, catalogada e conservada com aproximadamente 320 mil exsicatas³, além de coleções de amostras de madeira (xiloteca) com amostras de madeiras de Araucária e de frutos (carpoteca).

Algumas imagens extraídas do site demochilaecaneca.com.br - Conheça o Jardim Botânico de Curitiba podem ser visualizadas na Figura 1.



Figura 1 – Vista panorâmica do Jardim Botânico de Curitiba
Fonte: Site demochilaecaneca.com.br

² In: O *Art Nouveau* ou Arte Nova foi um movimento artístico que surgiu no final do século XIX na Bélgica, fora do contexto em que normalmente surgem as vanguardas artísticas. Vigorou entre 1880 e 1920, aproximadamente. Existia na sociedade em geral o desejo de buscar um estilo que refletisse e acompanhasse as inovações da sociedade industrial. Disponível em: <https://www.historiadasartes.com/nomundo/arte-seculo-20/art-nouveau/>

³ Exsicata é uma amostra de planta prensada e em seguida seca numa estufa (herborizada), fixada em uma cartolina de tamanho padrão acompanhadas de uma etiqueta ou rótulo contendo informações sobre o vegetal e o local de coleta, para fins de estudo botânico. Exsicatas são normalmente guardadas num balão herbário.

Como podemos observar, além de reconhecidamente configurar como um dos mais belos e visitados pontos turísticos de Curitiba, o Jardim Botânico representa uma importante área de preservação ambiental.

O Google Maps

De acordo com o site tecnoblog.net, O *Google Maps* é um serviço gratuito de mapas *online* e imagens por satélite, desenvolvido por uma empresa australiana a partir de uma programação em C++. A desenvolvedora foi comprada pelo Google, que transformou o aplicativo em um serviço *online* em 2005, com suporte aos navegadores Internet Explorer e Mozilla.

A partir de seus recursos básicos, é possível encontrar endereços específicos, traçar rotas com carros, bicicletas, transporte público ou a pé, verificar trajetos, visualizar medidas reais entre dois ou mais pontos bem como, a construção de figuras geométricas planas. O *Google Maps* permite ainda, “adicionar, editar e armazenar informações, como local de marcadores, linhas, formas, textos, fotos, vídeos, sites e formulários” (NASCIMENTO; CASTRO, 2012, p. 13).

Segundo Ribeiro e Lima (2011, p. 44), “tais dispositivos de projeção possibilitam a emergência de processos e vínculos mais próximos com os lugares e conseqüentemente uma maior possibilidade de produção de significados e de elementos constituintes de novas representações sociais”, e através de seus recursos avançados, permitem visão de satélite e um passeio pelo *Google Street View*⁴.

Aspectos metodológicos

Essa pesquisa é caracterizada como qualitativa, pois busca investigar o processo interdisciplinar que envolve a relação entre as disciplinas de Arte e Matemática, com a utilização de tecnologias digitais. Os professores envolvidos desenvolverão em conjunto as ações descritas nessa proposta, focando na possibilidade de apresentar atividades envolventes e que permitam a integração entre as disciplinas e a utilização de recursos tecnológicos digitais, minimizando o distanciamento curricular. Nesse sentido esta investigação está estruturada em

⁴ Google Street View é um recurso do *Google Maps* e do *Google Earth* que disponibiliza vistas panorâmicas de 360° na horizontal e 290° na vertical e permite que os usuários (utilizadores) vejam partes de algumas regiões do mundo ao nível do chão/solo.

duas etapas, sendo a primeira Aula externa e de campo; e a segunda, Aula prática no laboratório de informática, ambas descritas no apêndice desta proposta.

Para tanto, serão utilizados diferentes instrumentos metodológicos, tais como: questionários, gravações, anotações e atividades investigativas, buscando atingir ao objetivo geral traçado inicialmente, que é apresentar uma proposta de atividade interdisciplinar, envolvendo o ensino de conteúdos de Matemática e Arte, subsidiada pela utilização do recurso tecnológico digital *Google Maps*, contextualizada por meio das formas geométricas presentes no Jardim Botânico de Curitiba.

Destacamos que, nesse momento, não temos a intenção de apresentar análises da aplicação dessa proposta, apenas apresentamos a proposta que será realizada, posteriormente, pelos investigadores.

A atividade investigativa

Em linhas gerais, o site [Ponto didática](#) descreve a atividade investigativa como uma abordagem que procura aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares onde o aluno é incentivado a buscar o seu próprio aprendizado através de desafios e discussões que envolvam problemas reais e ainda, é levado a tomar consciência de suas ideias prévias, estruturando novas maneiras de compreender os temas e os fenômenos em estudo.

A investigação nas aulas de Matemática, segundo Rosa e Bisognin (2016, p. 63), pode proporcionar ao aluno “a possibilidade de experimentar estratégias de resolução, desvendar propriedades, errar diversas vezes até encontrar o resultado correto”.

Quando o aluno está inserido no processo de construção do conhecimento, participando ativamente, a aprendizagem é favorecida e torna-se agradável. Por isso, a investigação matemática aplicada como metodologia de ensino pode propiciar o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a formação de um aluno crítico e participativo. (ROSA; BISONIN, 2016, p. 64).

A atividade investigativa sugerida visa a aplicação em instituições de Ensino que ofertam os anos finais do Ensino Fundamental. O trabalho estrutura-se em uma sequência didática que prima pelo trabalho em grupos, uma vez que “quando a instituição de ensino promove trabalhos colaborativos, ela possibilita que o estudante desenvolva e exercite habilidades como decidir, debater, respeitar e autoavaliar, ao mesmo tempo em que aprende sobre determinada disciplina” (COLÉGIO MARUPIARA LTDA, 2017). Considerando ainda que, durante essas atividades, os alunos podem construir coletivamente o seu conhecimento,

possibilitando “a troca de experiências entre os colegas e o contato com percepções distintas. Além disso, as crianças desenvolvem a capacidade de ouvir e respeitar opiniões diferentes, permitindo que os estudantes se unam a fim de alcançar um objetivo em comum” (COLÉGIO MARUPIARA LTDA, 2017).

A observação do ambiente *in loco*, visa, entre outras, aguçar a percepção das figuras geométricas presentes ao longo do parque para posterior visualização através do *Google Maps*, de outra perspectiva, vista de cima para baixo, propondo o reconhecimento das figuras geométricas planas ali presentes, relacionadas aos conteúdos de ambas as disciplinas.

Durante a visita, sugere-se abordar historicamente o surgimento e a implantação do Parque, as características da flora ali presente e reflexões sobre sua relevância enquanto biodiversidade e importância na preservação das espécies. Nesse momento, propõe-se que os alunos façam desenhos livres das figuras geométricas utilizando lápis e papel sulfite ou papel quadriculado, baseados na observação e percepção individual. O momento pode ser propício para o registro das imagens, através de fotos ou vídeos, que poderão ser apreciados em outro momento.

Tão importante quanto as formas geométricas, as belezas naturais do parque também devem ser abordadas como proposta para auxiliar a despertar nos alunos, habilidades que a disciplina de Arte pode proporcionar, como foco, concentração, criatividade, disciplina, percepção, senso crítico, imaginação, estesia, expressão, fruição, reflexão, entre outras.

Em um segundo momento, no laboratório de informática da escola, partindo-se da análise das imagens do canteiro central visualizadas através do *Google Maps*, com o intuito de observar a clareza com que os alunos relacionam as formas geométricas ali encontradas, podendo-se também, discutir e comparar às imagens registradas durante a visita.

Propõe-se a exploração das ferramentas do *Google Maps* pelos professores e alunos, aproveitando-se do momento para a manipulação de outros recursos como a visualização por meio do *street view*, com a aproximação e distanciamento do solo, bem como, refazendo-se o percurso realizado durante a visita, e posterior delimitação das formas geométricas realizando-se as devidas anotações, a partir da ferramenta medir distância.

O jardim francês, em seu tamanho real, possui as dimensões aproximadas de 151 metros de comprimento por 103 metros de largura. Para medir essas distâncias e desenhar as figuras, basta digitar o nome do lugar desejado no Google, neste caso, o Jardim Botânico de Curitiba, acessar a aba mapas, podendo-se selecionar a opção satélite para uma visualização mais realística do ambiente, ampliando-se a imagem até o tamanho desejado.

Depois, clica-se com o botão direito do mouse na tela, onde aparecerá a opção medir distâncias, conforme mostra a figura 2A. Na sequência, seguindo as instruções contidas no site, clica-se no mapa para traçar o percurso que se pretende medir. Como exemplos, traz-se nas figuras 2B e 2C, as medidas de comprimento e largura do jardim, respectivamente. Na figura 2D, construiu-se um triângulo para exemplificar uma entre as inúmeras possibilidades de criação de figuras geométricas, cabendo ao professor definir qual ou quais deseja explorar para realizar a atividade.

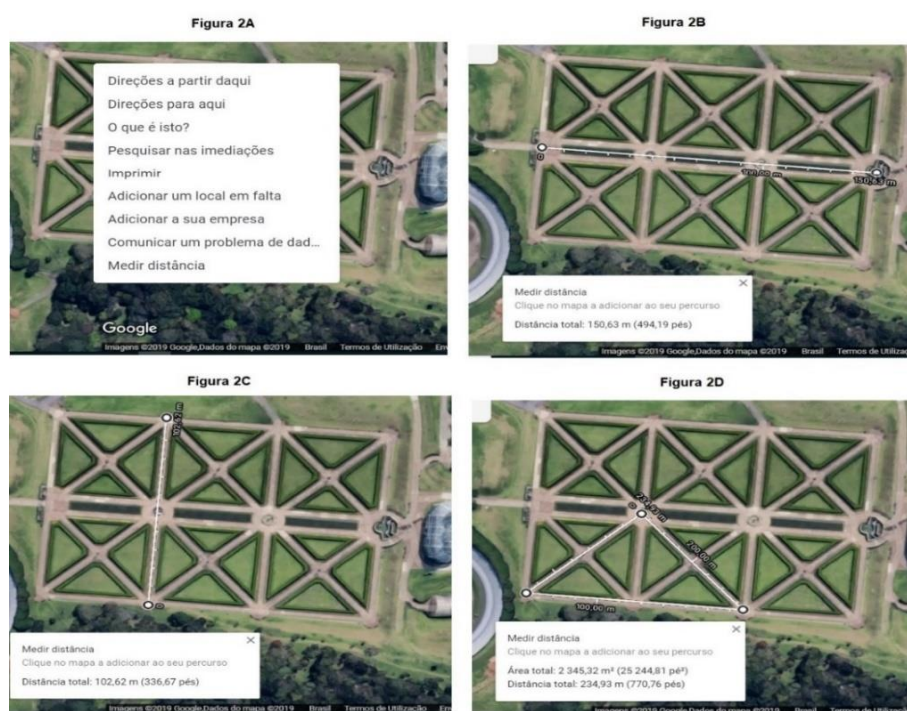


Figura 2 - Visualização das figuras geométricas dos jardins com Google Maps, com exemplos de algumas medidas
Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

As figuras geométricas serão analisadas e construídas pelos grupos e/ou duplas, a ser definido a partir de critérios delineados pelos professores, com base na compreensão dos conceitos geométricos e/ou habilidades artísticas, ou outro critério à escolha.

A discussão sobre a proporcionalidade, paralelismo, perpendicularidade, perspectiva, profundidade, simetria e assimetria, entre muitos outros, poderão ser abordados com os alunos de forma aberta antes da construção dos canteiros, para que as sugestões possam ser uma fonte de análise da capacidade de abstração que os grupos demonstram bem como, da interação entre os pares.

De acordo com os pressupostos contidos nas DCE de Matemática, (PARANÁ, 2008, p. 62) “[...] para explorar os conceitos de escalas, do conteúdo específico proporcionalidade, pode-

se articulá-lo a outro conteúdo específico, geometria plana e introduzir a ideia de razão e proporção ao realizar atividades de ampliação e redução de figuras geométricas”. Assim, com a distribuição de papel sulfite ou papel quadriculado, pode-se trabalhar as medidas em escala reduzida, contribuindo para a aprendizagem de proporcionalidade, conceitos presentes em ambas as disciplinas. Podendo-se fazer uso de outros materiais como cartolina ou papel A3, dependendo da disponibilidade. A abordagem com a utilização de EVA também pode ser considerada.

Os momentos lúdicos serão proporcionados a partir dessas construções geométricas, abordando as formas e perspectivas, explorando estética de simetria dos elementos da natureza a partir de desenhos utilizando lápis, régua, transferidor e outros.

No caso de os professores optarem pelo recorte das formas geométricas, os alunos terão a oportunidade de fazer uma composição com elas e depois classificá-las pelas semelhanças entre triângulos, quadrados, círculos etc. E podendo-se pedir aos alunos que separem em grupos todos os polígonos justificando sua separação. As figuras também podem ser separadas por número de lados, semelhança ou outro critério, desde que suas escolhas sejam justificadas. Nesse momento, o professor poderá questionar os alunos sobre os atributos de cada figura, solicitando-lhes que distingam as características de cada uma.

Feito isto, pode-se ainda, realizar abordagens relacionadas a Geometria como cálculo de perímetro, área, diagonal; bem como segmentos de retas paralelas, perpendiculares, concorrentes, ângulos e demais conceitos, de acordo com os objetivos traçados pelos professores, com o propósito de fixação dos conteúdos específicos.

No Apêndice apresentamos uma sequência didática que poderá ser utilizada para realização desta atividade investigativa.

Resultados e Discussão

Nesta seção, apresentam-se algumas reflexões acerca da presente proposta de trabalho que, preliminarmente, fundamentou-se em autores que buscam discutir aspectos de interdisciplinaridade. Através do estudo, observou-se que são contínuas as buscas por novas abordagens que visam minimizar a fragmentação presente nos currículos escolares, uma vez que a vida em sociedade não é fracionada, como escrevem Francischett (2005), Alves (2008) e Elias, Hussein e Motta (2018). Assim, o papel da escola deve ser o de preparar o indivíduo para atuar neste espaço.

A profunda relação entre os conteúdos de Matemática e Arte é apontado por Azevedo (2005), Semmer (2007) e por Barboza (2015), o que nos leva a refletir sobre a importância de entremear disciplinas afins, proporcionando um diálogo estimulante e profícuo entre os seus conteúdos.

Motta (2008), Borba, Silva e Gadanidis (2014) e Kenski (2013), destacam-se entre os autores que corroboram quanto ao uso das tecnologias no ensino, e mais especificamente no ensino de Matemática, pois vivemos em uma sociedade onde as tecnologias fazem parte do dia-a-dia das pessoas, transformam as formas de organização social, a comunicação e a própria aprendizagem, e assim, naturalmente, faz-se necessário que essas tecnologias também estejam presentes no contexto escolar.

Diante de uma proposta de atividade investigativa, característica marcante na interdisciplinaridade, como afirma Greiner (2016), que busca incentivar o aluno a construir o seu próprio aprendizado através de desafios e discussões envolvendo problemas reais, como a apresentada, partindo-se da visita ao Jardim Botânico, a observação de elementos da natureza com posterior atividades entremeando conceitos matemáticos, das artes e do recurso tecnológico *Google Maps*, onde o aluno é levado a estruturar suas ideias prévias através de novas formas, compreender os temas e os fenômenos em estudo, habilidades fundamentais para a formação de um aluno crítico e participativo.

Como já explicitado, a aplicação prática se dará em um segundo momento e diante da riqueza da proposta, ensejamos resultados satisfatórios que possam contribuir com a aprendizagem Matemática, levando os alunos à reflexão quanto à sua realidade diante dos conteúdos curriculares, dessa “nova atitude” frente aos conhecimentos e das suas próprias vivências diárias.

Considerações finais

Entendemos que diante desta proposta de atividade investigativa, sem a devida aplicação prática, não podemos comprovar se a mesma é suficiente para caracterizar plenamente a interdisciplinaridade. Porém, após a sua realização, com a coleta de material para uma análise minuciosa desses resultados, poderemos obter subsídios para apresentarmos nossas conclusões, a partir do que foi inicialmente delineado.

Para que ações desse porte sejam factíveis, devem ser cuidadosamente planejadas, necessitam de engajamento de docentes e discentes, motivando-se mutuamente. E desse

contexto, poderá resultar em uma sala de aula interdisciplinar com reorganização do espaço arquitetônico e do tempo, aproximação entre os pares, motivação e dinamismo.

Enquanto proposta de trabalho, buscamos sugerir aos profissionais do ensino, interessados em vivenciar uma estratégia metodológica diferenciada e enriquecedora para o seu currículo, preparada a partir de uma construção interdisciplinar, integrada com as tecnologias e com a natureza, visto que vivemos em uma sociedade que se comunica e realiza afazeres diários por meio de inúmeros meios tecnológicos e não fragmentados. Assim, é difícil sustentarmos uma trajetória escolar longe da realidade dos alunos, desvinculada da natureza e dos objetos que os cercam, sejam eles tecnológicos ou não.

A escola como corresponsável por grande parte da significação de mundo para os alunos merece integrar essa vivência, oportunizando experiências que possam dar sentido aos conteúdos propostos, independente da temática, considerando que todas as disciplinas são importantes para o amadurecimento intelectual e a abordagem crítica de assuntos pertinentes a realidade individual e coletiva dos discentes.

Referências

ALMEIDA, Marcelo Bairral; CARDOSO, Rafael Ofredi Maia. **O uso do Google Earth em aulas de matemática**. Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 19, n. 39, p. 373-390, mai.ago, 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1935/193528369007.pdf> Acesso em: 04 mai. 2019.

ALVES, Adriana. Interdisciplinaridade e Matemática. In FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008. p. 97-111. *E-book*

BARBOZA, Érica Vicente. **Geometria, Artes e Tecnologia na escola em favor do Processo de Ensino-aprendizagem**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=77746. Acesso em: 04 jun. 2019.

BORBA, Marcelo de Carvalho; DA SILVA, Ricardo Scucuglia R.; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e Internet em movimento**. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.

BREDA, Adriana, HUMMES, Viviane Beatriz. **Google Maps: uma proposta de utilização de laptops educacionais para o ensino de Geometria Plana com alunos da sétima série do Ensino Fundamental**. XI Encontro Gaúcho de Educação Matemática. UNIVATES. Porto Alegre, 2012. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/305652021> **Google maps uma proposta de utilização de laptops educacionais para o ensino de geometria plana com alunos de sétima série do Ensino Fundamental.** Acesso em: 04 mai. 2019.

CENTRO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDADE DO PORTO. **Arte e Matemática.** 2010. Disponível em: <https://cmup.fc.up.pt/cmup/arte/>. Acesso em: 12 mai. 2019.

COLÉGIO MARUPIARA LTDA. **A importância do trabalho em equipe para o desenvolvimento de habilidades e internalização de valores.** 2017. Disponível em: <http://www.marupiara.com.br/a-importancia-do-trabalho-em-equipe-para-o-desenvolvimento-de-habilidades-e-internalizacao-de-valores/> Acesso em: 10 jun. 2019.

CONHECIMENTO GERAL. **Exsicata.** Disponível em: <https://www.conhecimentogeral.inf.br/exsicata/>. Acesso em: 05 mai. 2019.

COSTA, Maria Lúcia M. Nova da; PEREIRA, Tânia Sampaio. Os Jardins Botânicos brasileiros: desafios e potencialidades. **Cienc. Cult.** vol.62 no.1 São Paulo 2010. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000100010. Acesso em: 04 jun. 2019.

DE MOCHILA E CANECA. **Conheça o Jardim Botânico de Curitiba.** Disponível em: <https://www.demochilaecaneca.com.br/conheca-o-jardim-botanico-de-curitiba/> Acesso em: 15 abr. 2019.

ELIAS, Ana Paula de Andrade Janz. **Possibilidades de utilização de smartphones em sala de aula:** construindo aplicativos investigativos para o trabalho com Equações do 2º Grau. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

ELIAS, Ana Paula de Andrade Janz; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva; MOTTA, Marcelo Souza. Uma proposta interdisciplinar para o desenvolvimento de aplicativos de Matemática Financeira em um curso de graduação em Engenharia Elétrica. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v.7, n.1, 2018.

FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. **O entendimento da interdisciplinaridade no cotidiano.** Colóquio do Programa de Mestrado em Letras da UNIOESTE, Cascavel, em 12 de maio de 2005. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/francishett-mafalda-entendimento-da-interdisciplinaridade.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2019.

GREINER, Calina Martins. **A metodologia oficinas de aprendizagem e a Interdisciplinaridade:** pesquisa e desenvolvimento voltados ao ensino de Biologia. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

HISTÓRIA DAS ARTES. **Arte Nouveau.** Disponível em: <https://www.historiadasartes.com/nomundo/arte-seculo-20/art-novau/> Acesso em: 04 mai. 2019.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003. Disponível em:

http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/novas-tecnologias/grupos-de-pesquisa/pde/pde/pdf/vani_kenski.pdf. Acesso em: 02 mai. 2019.

MOTTA, Marcelo Souza. **Contribuições do Superlogo ao Ensino de Geometria do Sétimo ano da Educação Básica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

NASCIMENTO, Karla Angélica do; CASTRO FILHO, José Aires de. **Desafios para utilização de Atividades Colaborativas em Sala de Aula**: um exemplo com o Google Maps. Jornada de Atualização em Informática na Educação - JAIE 2012. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/2344>. Acesso em: 04 mai. 2019.

NOSOL, Bianca. **Jardins Botânicos e a importância da sua biodiversidade**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11393349-Bianca-nosol-jardins-botanicos-e-sua-importancia-na-conservacao-da-biodiversidade.html>. Acesso em: 04 mai. 2019.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Arte**. Curitiba: SEED, 2008.

PONTO DIDÁTICA. **6 formas de desenvolver atividades investigativas em sala de aula**. Disponível em: <https://pontodidatica.com.br/developer-atividades-investigativas/>. Acesso em: 27 jul. 2019.

RIBEIRO, José Carlos; LIMA, Leonardo Branco. Mapas colaborativos digitais e (novas) representações sociais do território: uma relação possível. **Ciberlegenda**. UFF, 2011. Disponível em: <http://www.ciberlegenda.uff.br/index.php/revista/article/view/469/283>. Acesso em: 04 jun. 2019.

ROSA, Carine Pedro da; BISOGNIN, Eleni. Atividades investigativas de Matemática: explorando sequências e regularidades. **Educação Matemática em Revista - RS** - ano 17, 2016 - número 17 - v.2 - pp. 62 a 73 Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WI42acd0H1IJ:sbemrs.org/revista/index.php/2011_1/article/download/245/163+&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 27 jul. 2019.

SEMMER, Simone. **Matemática e Arte**. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE). 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/409-4.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2019.

TAXONLINE. **Coleções Botânicas**. Disponível em: <http://taxonline.bio.br/colecoes/?id=1-cole%C3%A7%C3%B5es-bot%C3%A2nicas> Acesso em: 04 Jun. 2019.

TECNOBLOG. **Google Maps**. 2019. Disponível em: <https://tecnoblog.net/sobre/google-maps/>. Acesso em: 11 jun. 2019.

Apêndice – Proposta de ensino investigativa

1. **Nível de ensino:** Fundamental – 7º ano
2. **Habilidade da BNCC:** Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.
3. **Conteúdo Estruturante:** Números e Álgebra
 - 3.1 **Conteúdo Básico:** Razão e proporção
 - 3.2 **Conteúdo Específico:** Proporcionalidade
4. **Objetivos**
 - 4.1 **Geral:** compreender o conceito de proporcionalidade.
 - 4.2 **Específicos:**
 - Entender o conceito de escala enquanto uma comparação entre duas medidas;
 - Trabalhar com escalas;
 - Aplicar Regra de Três Simples em situações-problema;
 - Interpretar escalas encontradas na situação apresentada: Jardim Botânico;
 - Explorar as ferramentas do Google Maps;
 - Desenhar mapas utilizando e aplicando os conceitos sobre escala desenvolvidos em sala e em trabalho em campo.
5. **Número de aulas estimado:** 9 aulas de 50 minutos cada.
6. **Recursos/ferramentas:** pranchetas, lápis, borracha, régua, celulares, câmeras digitais, folhas sulfites, folhas quadriculadas, transferidor, trena, ferramentas do *Google Maps*.

Procedimentos didáticos

1º momento: Apresentação e apropriação das etapas iniciais da situação-problema

- Tempo previsto: 1 aula
- **Orientação:** Neste momento serão apresentados os encaminhamentos das atividades propostas, o local e a importância da escolha.

Atividade 1: Será realizada com a turma uma conversa informal, onde o professor trará exemplos de situações reais que apresentem proporcionalidade. A turma se subdividirá em grupos de no máximo 4 alunos cada.

Atividade 2: Os alunos efetuarão a leitura da situação-problema - os alunos e seus respectivos grupos farão uma visita *in loco* ao Jardim Botânico, realizando desenhos livres das figuras com os quais se depararem, assim como do registro das imagens.

A orientação será a de que eles elaborem possibilidades de resolução para a situação apresentada, entretanto, até o momento, nenhum material (recursos/ferramentas) lhes será entregue, pois, a intenção não é induzi-los na elaboração de suas estratégias.

2º momento: Elaboração de estratégias X intervenção do professor

- Tempo previsto: 1 aula
- **Atividade 3:** Registro dos recursos/ferramentas necessários para realização da atividade proposta.

Espera-se que neste momento os alunos formulem estratégias para a resolução da situação-problema. Os mesmos deverão concluir que serão necessários recursos/ferramentas para a coleta de dados para realização da atividade proposta.

As estratégias elaboradas pelos grupos devem ser discutidas no grande grupo. Espera-se que os alunos cheguem a conclusão do que precisam para a realização da situação-problema apresentada. Neste momento, se os alunos manifestarem alguma dúvida sobre a utilização dos recursos/ferramentas, o professor deverá aproveitar a oportunidade para esclarecê-las, assim como, realizar uma explicação sobre a utilização de instrumentos de medida.

3º momento: Aula externa e de campo - Visita ao parque Jardim Botânico e coleta de dados

- Tempo previsto: 3 aulas
- **Atividade 4:** Durante a visita, os alunos deverão realizar desenhos livres das figuras geométricas, registrar imagens, coletar medidas, utilizando-se dos recursos/ferramentas discutidas no 2º momento.

Durante a visita, sugere-se abordagem histórica do surgimento e a implantação do parque, as características da flora ali presente e reflexões sobre sua relevância enquanto biodiversidade e importância na preservação das espécies. Nesse momento, propõe-se que os alunos façam desenhos livres das figuras geométricas utilizando lápis e papel sulfite ou papel quadriculado, baseados na observação e percepção individual. A ocasião pode ser propícia para o registro das imagens, através de fotos ou vídeos, que poderão ser apreciados em outro momento.

4º momento: Aula prática no laboratório de informática

- Tempo previsto: 2 aulas
- **Atividade 4:** Conhecer as ferramentas do recurso tecnológico digital *Google Maps*, através da observação do ambiente *in loco* realizada durante a visita ao parque Jardim Botânico.

A observação do ambiente *in loco*, visa, entre outras, aguçar a percepção das figuras geométricas presentes ao longo do parque para posterior visualização através dos registros realizados (fotos/ vídeos) e posteriormente com outra ferramenta, através do *Google Maps*.

- **Atividade 5:** Analisar as imagens do canteiro central do jardim através do recurso tecnológico *Google Maps*, discutir e registrar as formas geométricas identificadas.

Ao se propor a visualização do parque de outra perspectiva, visto de cima para baixo, propondo o reconhecimento das figuras geométricas planas ali presentes, procurar-se-á integrar aos conteúdos de Arte e Matemática, discutindo-se sobre as percepções dos alunos, observadas durante a visita e através dessa nova perspectiva - de cima para baixo.

Propõe-se a exploração das ferramentas do *Google Maps* pelos professores e alunos, aproveitando-se do momento para a manipulação de outros recursos como a visualização por meio do *street view*, com a aproximação e distanciamento do solo, bem como, refazendo-se o percurso realizado durante a visita, e posterior delimitação das formas geométricas realizando-se as devidas anotações, a partir da ferramenta medir distância, como se verificará nas atividades seguintes.

- **Atividade 6:** Comparar os desenhos realizados durante a visita ao parque com as imagens obtidas através do *Google Maps*. Represente as figuras identificadas e coloque-as no quadro abaixo com as suas respectivas características:

Figuras planas registradas pelo grupo	Figuras planas observadas através do <i>Google Maps</i>	Características das figuras

Tão importante quanto as formas geométricas, as belezas naturais do parque também devem ser abordadas como proposta para auxiliar a despertar nos alunos, habilidades que a disciplina de Artes pode proporcionar, como foco, concentração, criatividade, disciplina, percepção, senso crítico, imaginação, estesia, expressão, fruição, reflexão, entre outras.

Em um segundo momento, no laboratório de informática da escola, partindo-se da análise das imagens do canteiro central visualizadas através do *Google Maps*, com o intuito de

observar a clareza com que os alunos relacionam as formas geométricas ali encontradas, podendo-se também, discutir e comparar às imagens registradas durante a visita.

Algumas questões poderão ser abordadas após o desenvolvimento desta atividade. Sugere-se que as formas sejam contextualizadas desde o início das atividades, através de uma proposta de identificação das figuras geométricas a partir de indagações como:

- **Atividade 6.1:** Quais figuras geométricas o jardim apresenta? Quantos quadriláteros estão presentes? Quais e quantos triângulos podem ser visualizados? Essas representações geométricas existem em objetos dentro da sala de aula? Quais?
- **Atividade 7:** Comparar as medidas dos desenhos realizados durante a visita ao parque com as medidas das imagens obtidas através do *Google Maps*. Represente as figuras identificadas e suas respectivas medidas. O que se observa ao compará-las?

Figuras planas	Medidas das figuras planas registradas durante visita ao parque	Medidas das figuras planas observadas através do <i>Google Maps</i>

5º momento: Aula prática no laboratório de informática / sala de aula

- Tempo previsto: 2 aulas
- **Atividade 8:** Com base na atividade 7, podemos encontrar uma comparação entre os tamanhos do desenho/objeto representados e da realidade (parque Jardim Botânico) registradas e as observadas através do *Google Maps*? Transcrever as medidas encontradas na escala de 1:1000.

Durante a discussão será possível introduzir os conceitos de escala e proporção através das respostas obtidas, contribuindo para a aprendizagem de proporcionalidade, conceitos presentes em ambas as disciplinas.

- **Atividade 9:** Com base nos dados obtidos na atividade 8, desenhe cada uma das figuras planas (na escala 1:1000) em folhas coloridas, de modo a recriar a planta baixa do canteiro do Jardim Botânico. Use e abuse da criatividade!

As figuras geométricas serão analisadas e construídas pelos grupos, a ser definido a partir de critérios delineadas pelo professor (escala), com base na compreensão dos conceitos geométricos e/ou habilidades artísticas, ou outro critério à escolha.

A discussão sobre a proporcionalidade, paralelismo, perpendicularidade, perspectiva, profundidade, simetria e assimetria, entre muitos outros, serão abordados com os alunos de forma aberta antes da construção dos canteiros, para que as sugestões possam ser uma fonte de

análise da capacidade de abstração que os grupos demonstram bem como, da interação entre os grupos.

Além desse roteiro de atividade investigativa, esta proposta poderá ser direcionada a outras atividades a serem exploradas pelos professores, como a criação de sólidos com caracterizações que remetam ao parque Jardim Botânico, maquetes, área e perímetro de figuras contextualizadas a partir da atividade desenvolvida, composições artísticas com base nas figuras descobertas e estudadas, trabalho com perspectivas, entre outras.

Afinal, os momentos lúdicos serão proporcionados a partir dessas construções geométricas, abordando as formas e perspectivas, explorando a estética dos elementos da natureza, trazendo para a sala de aula o conhecimento a ser descoberto nesta interdisciplinaridade.