PROJETO INTEGRADOR

Plano cartesiano e o uso de coordenadas em GPS e satélites geoestacionários: coordenadas em GPS e em satélites geoestacionários e evolução dos mapas

Justificativa

Como justificado nos bimestres anteriores, para o 8o ano, propomos quatro projetos integradores que se relacionam através de um tema único: o uso de coordenadas em GPS e satélites geoestacionários e sua relação com o plano cartesiano.

O Global Positioning System (GPS), ou sistema de posicionamento global, em português, é um sistema de navegação por satélite que envia informações sobre a localização de algo para um dispositivo móvel, como um aparelho específico, um telefone celular, ou outro que possa ser utilizado para esse fim.

O GPS funciona por meio de um conjunto de 24 satélites que giram em torno da Terra com um período igual ao da rotação do planeta, aparentando estar parados em um ponto fixo para um observador terrestre. Localizado em um ponto qualquer, o aparelho receptor capta as informações de um grupo de quatro satélites e, através por meio da troca de alguns dados e algoritmos, consegue determinar a localização exata no mapa de quem utiliza o aparelho e daquilo que ele quer localizar. Quando solicitamos a localização de uma rua para fazer determinado trajeto no trânsito, é exatamente isto que o aparelho faz: transmite nossos dados, capta os dados de que precisamos e nos envia.

Ao integrar os conteúdos escolares e o estudo do funcionamento do GPS, pretendemos despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, já que essa tecnologia está cada vez mais acessível para todos.

Desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Matemática vem passando por mudanças. Com a publicação em 2017 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as concepções para o ensino desse componente curricular ficaram embasadas pelas competências gerais e específicas e pelas habilidades descritas naquele documento. Com isso, é grande a preocupação de transformar o ensino de Matemática de forma que os alunos adquiram conhecimentos contextualizados, voltados à vida prática e a um possível futuro acadêmico, aprimorando e aprofundando os saberes que já possuem de forma articulada com outros componentes curriculares, utilizando cada vez mais os recursos tecnológicos existentes. Assim,  
o que se pretende é superar as práticas de transmissão mecânica de conhecimentos, de memorização de fórmulas, de teoremas e de regras e de cálculo como procedimento descontextualizado.

Este projeto busca estreitar as relações entre o mundo e a escola. Existem conceitos básicos de Matemática que são utilizados pela Geografia e podem ser trabalhados de forma integrada, por exemplo: conceito de retas paralelas e perpendiculares, de ângulos, de localização e distância entre pontos, de coordenadas cartesianas e coordenadas geográficas, de escala, entre outros.

Além disso, integrar objetos de aprendizagem de Matemática e de Geografia possibilita um trabalho colaborativo entre os professores dos diferentes componentes curriculares e destes com os alunos. Durante a execução dos projetos, é importante que todos os alunos tenham vez e voz para contribuir com ideias provenientes dos seus conhecimentos prévios ou das pesquisas realizadas.

Ao trabalhar com recursos tecnológicos, é possível encontrar alunos que já sejam hábeis em utilizá-los.   
Nesse caso, cabe ao professor tirar proveito dessa situação, permitindo aos alunos que compartilhem seus conhecimentos com os demais colegas.

Objetivos gerais para este bimestre

O processo de ensino e de aprendizagem estabelecido para os alunos do Ensino Fundamental – anos finais pela BNCC, em 2017, deve favorecer o desenvolvimento das competências gerais e das competências específicas de Matemática, descritas no documento. Este projeto integrador foi criado com a intenção de dar suporte ao professor no atendimento desse objetivo. Complementarmente, sugerimos que ele, com sua experiência e autonomia, revise periodicamente seu planejamento para que o desenvolvimento das competências da BNCC se dê no decorrer de todo o ano letivo, assim como durante o trabalho com este projeto.

Competências gerais da BNCC

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação,  
a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar,  
acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Competências específicas para este projeto

Matemática

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas,  
de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Língua Portuguesa

1. Compreender a língua como fenômeno cultural, histórico, social, variável, heterogêneo e sensível aos contextos de uso, reconhecendo-a como meio de construção de identidades de seus usuários e da comunidade a que pertencem.

10. Mobilizar práticas da cultura digital, diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais para expandir as formas de produzir sentidos (nos processos de compreensão e produção), aprender e refletir sobre o mundo e realizar diferentes projetos autorais.

Arte

1. Explorar, conhecer, fruir e analisar criticamente práticas e produções artísticas e culturais do seu entorno social, dos povos indígenas, das comunidades tradicionais brasileiras e de diversas sociedades, em distintos tempos e espaços, para reconhecer a arte como um fenômeno cultural, histórico, social e sensível a diferentes contextos e dialogar com as diversidades.

3. Pesquisar e conhecer distintas matrizes estéticas e culturais – especialmente aquelas manifestas na arte e nas culturas que constituem a identidade brasileira –, sua tradição e manifestações contemporâneas, reelaborando-as nas criações em Arte.

4. Experienciar a ludicidade, a percepção, a expressividade e a imaginação.

8. Desenvolver a autonomia, a crítica, a autoria e o trabalho coletivo e colaborativo nas artes.

9. Analisar e valorizar o patrimônio artístico nacional e internacional, material e imaterial, com suas histórias e diferentes visões de mundo.

Geografia

1. Utilizar os conhecimentos geográficos para entender a interação sociedade/natureza e exercitar o interesse e o espírito de investigação e de resolução de problemas.

2. Estabelecer conexões entre diferentes temas do conhecimento geográfico, reconhecendo a importância dos objetos técnicos para a compreensão das formas como os seres humanos fazem uso dos recursos da natureza ao longo da história.

3. Desenvolver autonomia e senso crítico para compreensão e aplicação do raciocínio geográfico na análise da ocupação humana e produção do espaço, envolvendo os princípios de analogia, conexão, diferenciação, distribuição, extensão, localização e ordem.

4. Desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas e iconográficas, de diferentes gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas.

Componentes curriculares, objetos de conhecimento e habilidades

Matemática

Álgebra

– Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais.

Geometria

– Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.

– Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas.

– Uso de escalas.

Habilidades

(EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.

(EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou *softwares* de Geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.

(EF08MA17) Aplicar os conceitos de mediatriz e bissetriz como lugares geométricos na resolução de problemas.

(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

Língua Portuguesa

– Em relação à leitura: curadoria da informação.

– Em relação à oralidade: conversação espontânea, procedimentos de apoio à compreensão, tomada de nota.

– Em relação à produção de texto: textualização.

Habilidades

(EF89LP24) Realizar pesquisa, estabelecendo o recorte das questões, usando fontes abertas e confiáveis.

(EF89LP25) Divulgar o resultado de pesquisas por meio de apresentações orais, verbetes de enciclopédias colaborativas, reportagens de divulgação científica, *vlogs* científicos, vídeos de diferentes tipos etc.

(EF89LP27) Tecer considerações e formular problematizações pertinentes, em momentos oportunos,  
em situações de aulas, apresentação oral, seminário etc.

(EF89LP28) Tomar nota de videoaulas, aulas digitais, apresentações multimídias, vídeos de divulgação científica, documentários e afins, identificando, em função dos objetivos, informações principais para apoio ao estudo e realizando, quando necessário, uma síntese final que destaque e reorganize os pontos ou conceitos centrais e suas relações e que, em alguns casos, seja acompanhada de reflexões pessoais, que podem conter dúvidas, questionamentos, considerações etc.

(EF69LP06) Produzir e publicar notícias, fotodenúncias, fotorreportagens, reportagens, reportagens multimidiáticas, infográficos, *podcasts* noticiosos, entrevistas, cartas de leitor, comentários, artigos de opinião de interesse local ou global, textos de apresentação e apreciação de produção cultural – resenhas e outros próprios das formas de expressão das culturas juvenis, tais como *vlogs* e *podcasts* culturais, *gameplay*, detonado etc. – e cartazes, anúncios, propagandas, *spots*, *jingles* de campanhas sociais, dentre outros em várias mídias, vivenciando de forma significativa o papel de repórter, de comentador, de analista, de crítico, de editor ou articulista, de *booktuber*, de *vlogger* (vlogueiro) etc., como forma de compreender as condições de produção que envolvem a circulação desses textos e poder participar e vislumbrar possibilidades de participação nas práticas de linguagem do campo jornalístico e do campo midiático de forma ética e responsável, levando-se em consideração o contexto da Web 2.0, que amplia a possibilidade de circulação desses textos e “funde” os papéis de leitor e autor, de consumidor e produtor.

(EF69LP07) Produzir textos em diferentes gêneros, considerando sua adequação ao contexto de produção e circulação – os enunciadores envolvidos, os objetivos, o gênero, o suporte, a circulação –, ao modo  
(escrito ou oral; imagem estática ou em movimento etc.), à variedade linguística e/ou semiótica apropriada a esse contexto, à construção da textualidade relacionada às propriedades textuais e do gênero), utilizando estratégias de planejamento, elaboração, revisão, edição, reescrita/*redesign* e avaliação de textos, para, com a ajuda do professor e a colaboração dos colegas, corrigir e aprimorar as produções realizadas, fazendo cortes, acréscimos, reformulações, correções de concordância, ortografia, pontuação em textos e editando imagens, arquivos sonoros, fazendo cortes, acréscimos, ajustes, acrescentando/alterando efeitos, ordenamentos etc.

Arte

Artes visuais

– Contextos e práticas

Habilidade

(EF69AR02) Pesquisar e analisar diferentes estilos visuais, contextualizando-os no tempo e no espaço.

Geografia

Formas de representação e pensamento espacial

– Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temáticos da América e África.

Habilidade

(EF08GE19) Interpretar cartogramas, mapas esquemáticos (croquis) e anamorfoses geográficas com informações geográficas acerca da África e América.

Metodologia

4o bimestre

Tempo estimado: 8 aulas de 50 minutos cada uma

1a etapa – Uso de coordenadas em GPS e em satélites geoestacionários

Ao iniciar este projeto, reúna os alunos em roda, solicite que consultem suas anotações sobre os projetos anteriores e relatem o que aprenderam sobre escala, coordenadas geográficas e uso de *softwares* e aplicativos de localização.

Explique aos alunos que, neste projeto, eles farão uma pesquisa sobre o uso de coordenadas em GPS e em satélites geoestacionários. Organize-os em grupos e solicite a cada um que fique responsável por um dos temas abaixo. Se preferir, sorteie os temas entre os grupos.

* Grupo 1 – O que são satélites geoestacionários e por que parecem estar parados em relação à Terra?
* Grupo 2 – O que é Sistema de Posicionamento Global, popularmente conhecido como GPS  
  (Global Positioning System)? Onde e quando foi criado?
* Grupo 3 – Como funciona o sistema de triangulação do GPS?
* Grupo 4 – Como funciona o Glonass, alternativa russa de posicionamento global por satélites?
* Grupo 5 – Como funciona o Galileu, sistema de navegação desenvolvido pela União Europeia?
* Grupo 6 – Como é o Compass, conhecido também por BeiDou-2, que é o sistema de navegação criado pela China?

Organize os alunos em duplas, leve-os à sala de informática e oriente-os a pesquisar na internet. Circule pela sala enquanto as duplas pesquisam e verifique se estão conseguindo coletar dados pertinentes e consistentes para o propósito do projeto. Quando terminarem, verifique o material pesquisado e auxilie os alunos a complementá-lo, se for preciso.

Em outra aula, reúna os alunos em uma roda de conversa e solicite que descrevam oralmente as informações coletadas. Com eles, selecione os itens mais interessantes.

Organize os alunos em grupos e solicite a cada um que prepare uma apresentação em vídeo, se for possível, ou em cartazes, para, posteriormente, compartilhar as informações com outras turmas.

Lembre os alunos de guardar os trabalhos na pasta solicitada no projeto do 1o bimestre. Os vídeos devem ser arquivados em telefones celulares ou em computadores, pois serão exibidos no fechamento do projeto.

2a etapa – Evolução dos mapas através da tecnologia

Inicie esta etapa propondo aulas conjuntas com o professor de Geografia para que ele indique materiais de pesquisa sobre o assunto para os alunos. É interessante que ele faça uma explanação geral sobre a origem dos mapas e da cartografia, em geral, e as técnicas desenvolvidas ao longo do tempo para criá-los.  
Solicite aos alunos que anotem as informações e as guardem na pasta.

Em outra aula, informe aos alunos que, com base nas aulas de Geografia e em suas anotações, eles vão pesquisar a evolução dos mapas e selecionar alguns para fazer parte de uma exposição que envolverá a comunidade escolar e seus familiares.

Organize os alunos em grupos e atribua um tema para cada um, como os sugeridos a seguir. Se preferir, indique outros temas pertinentes ao objetivo do projeto ou peça sugestões ao professor de Geografia.

* Grupo 1 – Mapa Ga-Sur, o mais antigo do mundo 2400 a.C. a 2200 a.C.
* Grupo 2 – Mapa de Eratóstenes, cerca de 220 a.C.
* Grupo 3 – Mapa do mundo de Ptolomeu, 1467
* Grupo 4 – Mapa-múndi, 1497
* Grupo 5 – Atlas portulano de Battista Agnese, 1590-1615
* Grupo 6 – Mapa de Edmund Halley, 1701
* Grupo 7 – Mapa do mundo de I. Evans, 1799
* Grupo 8 – Mapa-múndi atual

Explique para os alunos que diversos povos contribuíram para o avanço do que conhecemos hoje como cartografia, entre eles, os gregos, os egípcios, os romanos, os chineses, os franceses, os ingleses, entre outros. Através dos mapas, os governos organizavam a cobrança de impostos, definiam rotas militares e comerciais e planejavam estratégias para expandir seus territórios.

Com o desenvolvimento da navegação e a popularização do uso da bússola, surgiram as cartas de navegação, ou cartas portulanas, que juntamente com o avanço das técnicas de comunicação, tornaram as representações cartográficas cada vez mais próximas do real, permitindo ao ser humano conhecer lugares cada vez mais distantes.

Espera-se que, com a pesquisa, os alunos entendam que, mesmo antes da invenção da escrita, os seres humanos já se preocupavam em representar os lugares onde viviam ou por onde passavam.

Com os professores de Arte e de Geografia, oriente os alunos na elaboração dos mapas que farão parte do fechamento do projeto. É preciso que eles tenham em mãos cartolina, ou papelão, ou papel-cartão e materiais variados de desenho. Eles podem utilizar vídeos, fotos ou projeções, se preferirem. É importante incentivá-los a usar a criatividade, para que se sintam satisfeitos com suas produções.

Explique que cada mapa deve ser acompanhado de legenda e de um texto que indique sua origem,  
a época em que era utilizado e um pouco da história do povo que o criou. Lembre-os de que todos os mapas devem ter fonte.

De posse do material desenvolvido nos quatro projetos, solicite a colaboração da direção da escola, dos professores de Arte, de Língua Portuguesa e de Geografia para orientar e apoiar os alunos na organização da exposição dos trabalhos e na apresentação das pesquisas e dos vídeos aos visitantes. Incentive a participação de todos os alunos nas apresentações, propondo que se revezem para que todos tenham oportunidade de mostrar o que aprenderam.

Solicite aos alunos que elaborem um convite dirigido aos responsáveis e à comunidade escolar indicando os temas dos projetos e a importância de conhecê-los.

Durante o evento, acompanhe as apresentações dos alunos e peça a um integrante de cada grupo que entreviste alguns visitantes para colher suas impressões e opiniões sobre os trabalhos apresentados e o que aprenderam com eles.

Após a conclusão dos trabalhos, promova uma roda de conversa com os alunos, os professores de Arte,  
de Língua Portuguesa e de Geografia para que todos conheçam a opinião dos visitantes e avaliem o projeto, indicando o que aprenderam com ele.

Após essa conversa, peça aos alunos que escrevam um relatório sobre como avaliam o próprio desempenho durante as atividades e o trabalho final com os visitantes. Depois de ler os relatórios e corrigi-los, solicite que os guardem na pasta.

Parabenize os alunos pelo empenho e pela criatividade.

A avaliação deverá ser um processo contínuo de reflexão, em todas as etapas propostas, observando a participação, o envolvimento, a interação, a colaboração e o respeito aos diferentes pontos de vista.

Sugestões de fontes de pesquisa

CARVALHO, Edilson Alves de; ARAÚJO, Paulo César de. *Leituras cartográficas e interpretações estatísticas II*. Natal: EdUFRN, 2012. Disponível em:  
<<http://www.sedis.ufrn.br/bibliotecadigital/site/pdf/geografia/Le_Ca_II_Z_WEB.pdf>>.  
Acesso em: 30 set. 2018.

LAGO, Isabel Franco; FERREIRA; Luiz Danilo Damasceno; KRUEGER, Claudia Pereira. *GPS e Glonass*: aspectos teóricos e aplicações práticas. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/bcg/article/viewFile/1419/1173>>. Acesso em: 30 set. 2018.

MARINO, Tiago Badre. *GPS* – Sistema de posicionamento por satélites artificiais. Instituto de Agronomia, UFRRJ. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/lga/tiagomarino/aulas/7%20-%20GPS.pdf>>.  
Acesso em: 30 set. 2018.

*Sites*

<<https://www.bn.gov.br/>>

<<http://www.geografia.seed.pr.gov.br/>>

<<https://www.wdl.org/pt/item/19478/view/1/1/>>

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=26812>>

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1373>>

Acesso em: 30 set. 2018.