



**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

NILMARA FARIAS DE ARAÚJO

**PLANO CARTESIANO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS
NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA
DIDÁTICA ARTICULANDO MATEMÁTICA E GEOGRAFIA**

CAJAZEIRAS

2024

NILMARA FARIAS DE ARAÚJO

**PLANO CARTESIANO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS NO ENSINO
MÉDIO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA ARTICULANDO
MATEMÁTICA E GEOGRAFIA**

Monografia apresentada junto ao curso **Pós-Graduação em Matemática** do **Instituto Federal da Paraíba**, como requisito à obtenção do título de **Especialista em Matemática**.

Orientador:

Prof. Me. Magno Miranda Gomes

Coorientadora:

Prof^ª. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva

CAJAZEIRAS

2024

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva

Catálogo na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

A663p	<p>Araújo, Nilmara Farias de. Plano cartesiano e coordenadas geográficas no ensino médio : uma proposta de sequência didática articulando matemática e geografia / Nilmara Farias de Araújo. - 2024.</p> <p>51f. : il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2024.</p> <p>Orientador(a): Prof. Me. Magno Miranda Gomes. Coorientador(a): Prof^a. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva.</p> <p>1. Ensino de matemática. 2. Ensino de geografia. 3. Cartografia. 4. Didática - Ensino médio. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p>
-------	--

IFPB/CZ

CDU: 51:91(043.2)


NILMARA FARIAS DE ARAÚJO

PLANO CARTESIANO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA ARTICULANDO MATEMÁTICA E GEOGRAFIA


Monografia apresentada ao curso de **Pós-Graduação em Matemática** do **Instituto Federal da Paraíba**, como requisito à obtenção do título de **Especialista em Matemática**.

Data de aprovação: 27/03/2024


Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **MAGNO MIRANDA GOMES**
Data: 27/03/2024 13:24:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Me. Magno Miranda Gomes
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 **FERNANDA ANDREA FERNANDES SILVA**
Data: 01/04/2024 14:27:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 **LILIA SANTOS GONCALVES**
Data: 27/03/2024 16:29:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Ma. Lilia Santos Gonçalves
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE PEREIRA DA COSTA**
Data: 27/03/2024 14:11:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. André Pereira da Costa
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

À minha família, em especial, meu avô Severino Correia de Farias (in memoriam), que apesar de não mais presente na terra, deixou nela pessoas marcadas pela sua bondade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela permissão de que tudo isso fosse possível.

A minha família, pelo apoio e motivação a mim dedicados durante essa jornada.

Aos meus colegas, que tornaram o processo mais fácil.

Aos professores e funcionários do IFPB pelo amor a profissão e pela humanidade.

Aos meus estimados orientador e coorientadora, Prof. Me. Magno Miranda Gomes e Prof^ª. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva.

A Rafael Mafra de Oliveira, pelo incentivo e ajuda.

Aos amigos que me acompanharam durante todo o período, com quem pude partilhar minhas felicidades e preocupações.

“O conhecimento não tem raiz única, mas elabora-se simultaneamente, a partir de todos os pontos, sob influência de diferentes observações e conceitualizações.”

Gilles Deleuze

RESUMO

A presente monografia constitui-se em uma pesquisa bibliográfica voltada para explorar a interconexão entre a Matemática e a Geografia, utilizando conceitos matemáticos, como aqueles relacionados ao plano cartesiano, para elucidar e trabalhar com as noções de coordenadas geográficas no contexto da Educação Básica. Destaca como o ensino dessas noções pode ser enriquecido por meio da compreensão dos princípios matemáticos subjacentes. O objetivo geral é propor uma Sequência Didática que integre os campos da Matemática e da Geografia, especificamente no ensino do Sistema de Coordenadas Cartesianas e Geográficas para o 1º ano do Ensino Médio. Essa abordagem visa promover a ideia da teoria interdisciplinar, que preconiza a construção do conhecimento de maneira integrada, evitando sua fragmentação. Para tanto, oferece um trabalho que serve de guia para os professores, apresentando material que pode ser utilizado no planejamento didático, com o intuito de fomentar a construção coletiva do conhecimento por meio de atividades práticas, recursos visuais e exemplos concretos, visando uma aprendizagem significativa e facilitando o processo de ensino.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Geografia; Matemática; Educação.

ABSTRACT

This monograph is a bibliographical survey aimed at exploring the interconnection between mathematics and geography, using mathematical concepts, such as those related to the Cartesian plane, to elucidate and work with the notions of geographical coordinates in the context of basic education. It highlights how the teaching of these notions can be enriched by understanding the underlying mathematical principles. The general objective is to propose a Didactic Sequence that integrates the fields of Mathematics and Geography, specifically in the teaching of the Cartesian and Geographic Coordinate System for the 1st year of High School. This approach aims to promote the idea of interdisciplinary theory, which advocates the construction of knowledge in an integrated way, avoiding its fragmentation. To this end, it offers a work that serves as a guide for teachers, presenting material that can be used in didactic planning, with the aim of fostering the collective construction of knowledge through practical activities, visual resources and concrete examples, aimed at meaningful learning and facilitating the teaching process.

Keywords: Interdisciplinarity; Geography; Mathematics; Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Representação do Xadrez	21
Figura 3.2 – Plano Cartesiano	23
Figura 3.3 – Exemplo: pontos no plano	24
Figura 3.4 – Formato da Terra	25
Figura 3.5 – Elementos da Esfera	26
Figura 3.6 – Linhas imaginárias da Terra	28
Figura 3.7 – Mapa-múndi político com a identificação dos países.	30
Figura 4.1 – Exemplo: determinando coordenadas geográficas	31
Figura 5.1 – Atividade 2: Questão 1	40
Figura 7.1 – Planisfério	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	O QUE DIZEM OS TEÓRICOS	16
2.1	Sobre interdisciplinaridade	18
3	LOCALIZANDO PONTOS NA SUPERFÍCIE	21
3.1	O Plano Cartesiano	22
3.1.1	Elementos do Plano Cartesiano	22
3.2	Orientação e Localização no Espaço Geográfico	24
3.2.1	Elementos notáveis da esfera	25
3.2.2	Coordenadas Geográficas	27
3.2.3	Mapas e Projeções Cartográficas	29
4	LOCALIZANDO PONTOS EM MAPAS: CÁLCULO DE CO- ORDENADAS GEOGRÁFICAS	31
5	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	34
5.1	A Teoria	34
5.2	Proposta de Sequência Didática	36
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

Acredita-se que, de início, segundo Rodrigues (2008), o homem primitivo, por possuir apenas interesses locais, que se encontravam dentro do limite que acreditava ser o suficiente para satisfazer as suas necessidades principais, que era a de caça, pesca e moradia, fazia uso apenas de mapas mentais para realizar suas atividades. Entretanto, com o desenvolvimento dos grupos humanos, esses mapas passaram a ser esculpidos em materiais diversos, como pedras, metais, conchas ou peles de animais, e apresentavam informações como limite de fronteiras, localização de água e terra férteis ou até mesmo rotas de comércio, como foi percebido em mapas elaborados pelos povos da Antiguidade, por exemplo.

De acordo com o autor, as primeiras civilizações da Antiguidade baseavam suas atividades econômicas em concordância com os aspectos naturais do lugar onde se situavam, onde no vale dos grandes rios a economia se apoiava na agricultura, enquanto as civilizações situadas próximas ao mar buscavam seu sustento na pesca, navegação e comércio marítimo (Ibid., 2008).

A expansão marítima, comercial e política realizada pelos povos mediterrâneos alavancou a criação de mapas marítimos, que descreviam lugares e povos. Dado que um dos principais meios de localização eram pontos de referências visuais como características naturais e, principalmente, as estrelas, houve então a necessidade de mapear não só a terra, mas também o céu.

Diante da necessidade do homem de resolver problemas, como os relacionados à navegação marítima, alguns métodos passaram a ser desenvolvidos para auxiliar na orientação e posicionamento em alto mar, visto que os navegadores careciam de meios confiáveis para determinar suas posições no oceano. Um dos primeiros métodos de navegação empregados ocorreu pela observação dos astros, como mencionado anteriormente, todavia, aquele, requer conhecimentos e habilidades precisas sobre astronomia, além do fato de sua eficácia depender de condições atmosféricas e da disponibilidade de astros visíveis no momento da observação.

De forma semelhante a utilizada pelos povos primitivos, na qual se orientavam através de posições encontradas no seu espaço de convivência, quando nos deparamos em situações de inoperabilidade do uso de equipamentos eletrônicos, nos referenciamos a partir de um ponto específico no espaço (geográfico) para chegarmos em um determinado destino. No início do período das navegações, os astros passaram a ser o referencial adotado para

direcionar as frotas marítimas da época, com o uso de ferramentas que foram aperfeiçoadas ao decorrer dos séculos e pela junção de conhecimentos de diversos povos, como o astrolábio, a balestilha, o quadrante, e a bússola.

Como um processo gradual, diferentes culturas e civilizações contribuíram para os avanços nesse campo ao longo da história, cada uma acrescentando seus conhecimentos, ferramentas e técnicas, todos eles essenciais para o desenvolvimento das coordenadas geográficas como sistema de posicionamento, onde foram empregados os saberes de diversas áreas como a Astronomia, Matemática, Cartografia, entre outras.

Atualmente, usuais sistemas de localização, como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), utilizam coordenadas geográficas, embora agora com todo aparato tecnológico, para determinar um ponto na superfície terrestre, identificando, em geral, sua latitude e longitude. Esse tipo de localização só é possível graças à aplicação da Geometria e Trigonometria Esférica, pois, apesar da Terra não possuir formato esférico, dentro do limite de tolerância matemático, podemos fazer uso da sua teoria para realizar tais determinações. Nesse ponto, é possível notar a clara ligação entre conceitos matemáticos e geográficos, decorrente da significativa importância que cada um deles possui nesse âmbito, o que nos sugere um possível estudo interdisciplinar.

Na educação, a interdisciplinaridade refere-se justamente a integração de diferentes disciplinas ou áreas do conhecimento, implicando em uma abordagem que ultrapassa os limites individuais de cada uma delas, buscando assim a compreensão integrada e contextualizada. De acordo com Fazenda, “[...] o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma exaustiva. Tenta, pois, o diálogo com outras fontes do saber, deixando-se irrigar por elas” (2002, p. 15). Como alguns dos diversos benefícios que explicam a importância de tal prática, podemos citar o fato de que tornar os alunos capazes de estabelecer conexões entre disciplinas distintas como Matemática e Geografia, pode proporcionar um aprendizado significativo, onde o conhecimento produzido pode ser aplicado de forma relevante também em outras áreas do conhecimento.

Os autores Fernandes e Araújo (2017) defendem que a pesquisa sobre abordagens interdisciplinares no ensino pode ser também considerada como a busca por novas formas de ensinar, que renovam a maneira como o professor encara a docência. De fato, a profissão docente exige flexibilidade e renovação constante, pois os professores devem estar sempre atentos às necessidades e particularidades dos seus alunos, para assim planejar e encontrar formas de atendê-las, exercendo o seu papel de ensinar a todos, com excelência. Desse modo, abordagens interdisciplinares podem ser utilizadas como um dos meios possíveis para alcançar a todos, despertando interesse em um maior número de alunos, que comumente sentiriam-se mais próximos de uma ou outra disciplina, tendo em vista suas distinções.

A Matemática e a Geografia são áreas cujos objetos de estudo diferem, dado que aquela, de acordo com Rodrigues (2008), é considerada como uma Ciência formal por tratar de elementos abstratos, enquanto esta é vista como Ciência factual, que aborda fenômenos existentes na realidade, diante desse aspecto, grande parte dos alunos que demonstram interesse por uma das disciplinas citadas, geralmente não se sentem familiarizados com a outra. Entretanto, ao abordar a interdisciplinaridade entre as áreas citadas, “É importante compreender que mesmo tratando de duas disciplinas com contextos diferentes, é possível ser trabalhada de forma contextualizada e com interações satisfatórias” (Marques, 2013 *apud* Fernandes; Araújo, 2017, n.p.). Partindo dessa ideia, pode-se indagar: De que modo a associação entre conceitos matemáticos e geográficos pode promover contribuições no ensino dos conteúdos Coordenadas Geográficas e Cartesianas?

A pesquisa aqui apresentada classifica-se como de natureza aplicada, onde no que concerne aos procedimentos metodológicos, expressa-se como bibliográfica. Sua tipificação se baseia nas ideias expostas pelos autores Prodanov e Freitas (2013) na obra “Metodologia do trabalho científico”.

Espera-se que, por meio desta pesquisa, seja atingido, como objetivo geral: Propor uma Sequência Didática articulando Matemática e Geografia no ensino do Sistema de Coordenadas Cartesianas e Geográficas, no 1º ano do Ensino Médio.

Para isso, alguns objetivos específicos precisam ser alcançados, são eles:

- Analisar a inter-relação entre Coordenadas Cartesianas e Geográficas;
- Construir uma Sequência Didática Interdisciplinar que explore as relações entre Coordenadas Cartesianas e Geográficas.

Assim como podemos, na Matemática, localizar um ponto no plano por meio de suas coordenadas cartesianas, onde fazemos uso dos eixos de ordenadas e abscissas, na Geografia a localização de um ponto da superfície terrestre se dá também por coordenadas, que possuem como base referencial a Linha do Equador e o Meridiano de Greenwich. A hipótese, é que a partir da associação dos conteúdos Sistema de Coordenadas Cartesianas e Geográficas, com base em uma teoria interdisciplinar, o ensino e aprendizagem sejam facilitados, ao passo que seja construído um conhecimento que não se limita a compartimentalização disciplinar, vai além das fronteiras indiretamente definidas.

Em face do exposto, e a partir desta introdução, este trabalho está estruturado da seguinte forma: o Capítulo 2 nos fornece a base teórica, onde temos acesso ao conhecimento imprescindível sobre o objeto de estudo em questão e o qual nos guiará nos passos seguintes.

A partir do Capítulo 3, adentramos os conteúdos de Matemática e Geografia, abordando sobre o Plano Cartesiano e seus elementos assim como os meios de localização no espaço, a exemplo das Coordenadas Geográficas, estabelecendo uma relação de semelhança entre seus conceitos principais. O Capítulo 4 é dedicado à prática de como realizar o cálculo de Coordenadas Geográficas a partir de mapas. No Capítulo 5 apresentamos uma proposta de Sequência Didática subdividida em etapas, com sugestões de atividades e materiais que podem ser úteis ao professor da educação básica, em específico, do Ensino Médio, que pretende trabalhar tais conteúdos de maneira significativa e interdisciplinar. Por fim, nos capítulos 6 e 7, trazemos os resultados da construção dessa proposta assim como possibilidade de estudos posteriores, respectivamente.

2 O QUE DIZEM OS TEÓRICOS

Desde a pré-história, decorrente da observação atenta e da curiosidade inerente, o ser humano busca decifrar o mundo, a natureza e seus fenômenos, fazendo uso da sua capacidade cognitiva para modelar situações reais em problemas, de modo que, ao buscar sua solução, seja possível também compreendê-las de fato.

A capacidade de contextualizar problemas associando-os ao cotidiano também ocorre atualmente na educação, onde desempenha um papel fundamental, pois possibilita a conexão entre o conteúdo visto na sala de aula e a realidade vivida pelos alunos, o que torna o aprendizado significativo e relevante para os estudantes.

O modelo de ensino mais recorrente, em que a realidade é analisada de forma segmentada, a transmissão dos conhecimentos é, muitas vezes, sem significado para os estudantes e não condiz com as necessidades atuais, às quais colocam a interdisciplinaridade e a contextualização como palavras-chave essenciais para promover uma aprendizagem significativa para os sujeitos (Cavalcante; Sousa; Sousa, 2019 *apud* Carvalho; Lima; Grando, 2022).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta a contextualização dos conteúdos dos componentes curriculares como forma de adequar as suas proposições à realidade vivida pelo estudante, “[...] identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (Brasil, 2018, p. 16). A importância da contextualização se dá pela sua capacidade de apresentar informações estabelecendo uma relação entre os conceitos teóricos e situações cotidianas, históricas, sociais, científicas ou culturais comuns aos alunos, desse modo, os discentes conseguem compreender como o conhecimento construído pode ser aplicado no mundo em que vivem, de forma prática.

No ensino da Matemática, apesar de seu objetivo ser, de acordo com Honda (2013, p. 12) “[...] utilizar o saber científico e transformá-lo de forma que venha fazer parte do cotidiano do aluno e proporcionar condições para aquisição de novos conhecimentos”, um dos principais desafios enfrentados é justamente a falta de conexão com a vida real. A autora afirma ainda que o fracasso na disciplina pode ser atribuído à metodologia retrógrada que faz, à risca, o uso do livro didático e técnicas de memorização. Em meio as fórmulas memorizadas, alguns alunos sentem dificuldade em enxergar a relevância da área em suas vidas diárias ou sua aplicabilidade em problemas cotidianos, acarretando na perda de interesse e motivação para aprender, o que ocasiona em um baixo rendimento escolar.

Outro problema é trabalhar a matemática de forma descontextualizada, tratada como uma área do conhecimento humano desligada da realidade e do cotidiano, sendo comuns perguntas do tipo: Para que serve isso? Onde vou utilizar? E perguntas que não chegam sequer a serem respondidas, gerando mais dúvidas, mais conflitos e mais fracassos. (Honda, 2013, p. 18)

Em contrapartida, outras disciplinas estão instintivamente conectadas ao mundo real, a Geografia, por exemplo, por se tratar de uma ciência que preocupa-se em estudar a relação entre o homem e a natureza no espaço geográfico, tal como suas transformações, está rodeada por exemplos de aplicações reais, o que facilita significativamente a compreensão.

Apesar das suas claras distinções, as áreas citadas (Matemática e Geografia) possuem conexões. A geometria, por exemplo, é considerada como base para a cartografia – ciência responsável por representar a superfície terrestre através de mapas, cartas ou plantas – onde é aplicada para determinar sistemas de coordenadas geográficas, como a latitude e longitude, calcular distâncias, escala, área, entre outros fatores que permitem a representação aproximada de características geográficas no espaço. Todavia, o caráter disciplinar no qual está organizado o ensino, além de tender a limitar o que pode ser explorado dentro de cada disciplina, segundo Fortes, “[...] dificulta a aprendizagem do aluno, não estimula ao desenvolvimento da inteligência, de resolver problemas e estabelecer conexões entre os fatos, conceitos, isto é, de pensar sobre o que está sendo estudado” (Fortes, 2009, p. 03). Morin (2000), defende a ideia de que o ensino baseado em disciplinas, de forma fragmentada e dividida, impede a capacidade de contextualizar, que é inata do espírito, essa, que deveria ser estimulada e desenvolvida pelo ensino de ligar as partes ao todo e o todo às partes. Deste modo, entende-se que a divisão das áreas em disciplinas, como compartimentos, pode prejudicar a construção do conhecimento de forma integrada, visto que o próprio deveria ocorrer de maneira conjunta.

Essa inadequação de como as disciplinas são trabalhadas, de saberes divididos, compartimentados não está de acordo com a realidade que é global, as relações entre o todo e as partes, impedem a contextualização dos saberes. Essa maneira de isolar os conhecimentos, de compartimentá-los, causa a incapacidade de considerar o saber contextualizado e globalizado. (Fortes, 2009, p. 04)

O novo Ensino Médio, implementado no ano 2017 pela Lei nº 13.415 incluída nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), estabelece, no Art. 35-A, que o Ensino Médio deve passar a trabalhar com áreas do conhecimento, cujos direitos e objetivos são estabelecidos pela BNCC. Diferente das disciplinas, que tratam-se de um campo de estudo específico, as áreas do conhecimento são uma categorização mais ampla que agrupam disciplinas de acordo com suas relações, embasadas em um tema, abordagem

ou objetivo comum, por exemplo, a área do conhecimento de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas engloba disciplinas como História, Sociologia, Geografia e Filosofia, que estudam os aspectos sociais, culturais e humanos da existência. Já a área do conhecimento que aborda a Matemática se concentra em leis e fenômenos quantitativos. Isso demonstra como as relações entre as disciplinas vem sendo colocada em prática como forma de promover melhorias à educação, essas relações também se classificam como um ato interdisciplinar, embora esteja ainda distante do seu verdadeiro sentido.

2.1 SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE

Segundo Fazenda (1994 *apud* Carlos, 2007), a interdisciplinaridade surgiu por volta da década de 1960, na França e na Itália, em um contexto histórico de reivindicações por um ensino que estivesse em concordância com as grandes questões de ordem social, política e econômica, sendo a interdisciplinaridade, uma dessas reivindicações abordadas pelos movimentos estudantis da época. Segundo Fortes (2009), as primeiras discussões sobre o tema foram lançadas em 1961 à Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) por Georges Gusdorf, que influenciou pesquisadores brasileiros como Hilton Japiassu, que contribuiu significativamente no campo da epistemologia sendo o primeiro no país a escrever sobre a temática no seu livro “Interdisciplinaridade e patologia do saber”, publicado em 1976, inspirando outros grandes pesquisadores da área, como Ivani Fazenda, que permanece como referência do conhecimento interdisciplinar aplicado no âmbito da educação.

No que se refere a sua definição, Trindade (2008, p. 66) afirma que “[...] a dificuldade na sua conceituação surge porque ela está pontuada de atitudes, e não simplesmente em um fazer”. Assim, o autor acredita que refletir sobre tais atitudes é mais importante que conceituá-la de fato. Tal afirmação corrobora com a apresentada por Japiassu (1976, p. 82), ao apontar que “[...] em suma, a interdisciplinaridade não é apenas um conceito teórico, cada vez mais parece impor-se como uma prática”. Thiesen (2008, p. 547), embasado na ideia de Leis (2005), cita que “[...] não existe uma definição única possível para esse conceito, senão muitas, tantas quantas sejam as experiências interdisciplinares em curso no campo do conhecimento”, visto que, ao contrário dos conhecimentos disciplinares que são paradigmáticos, “A história da interdisciplinaridade confunde-se com a dinâmica viva do conhecimento” (Ibid., 2008, p. 547). O autor afirma ainda que:

[...] para interdisciplinaridade, tudo parece estar ainda em construção. Qualquer demanda por uma definição unívoca e definitiva deve ser a princípio rejeitada, por tratar-se de proposta que inevitavelmente está sendo construída a partir das culturas disciplinares existentes e porque encontrar o limite objetivo de sua abrangência conceitual significa concebê-la numa óptica também disciplinar (Thiesen, 2008, p. 547)

Para o autor, a interdisciplinaridade como um movimento contemporâneo através de duas dimensões: da epistemologia e da pedagogia. Do ponto de vista epistemológico, a interdisciplinaridade se apresenta como método de interação entre o sujeito e a realidade, enquanto no âmbito pedagógico se fundamenta em questões de natureza curricular, ensino e aprendizagem. Todavia, de modo geral, e independente da definição assumida, o autor afirma que há um consenso quanto ao entendimento de sentido e finalidade da interdisciplinaridade como sendo superar a fragmentação das ciências nos processos de produção e socialização do conhecimento, ao buscar novas formas de organização para produção, difusão e transmissão deste (Ibid., 2008).

Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade surge como um instrumento que promove uma crítica interna do conhecimento, ou ainda, como uma forma de superar a tendência isolacionista que as disciplinas carregam, abandonando a ideia de serem entidades independentes e completamente autônomas em relação aos outros domínios da atividade humana e aos diferentes campos do conhecimento. Esse tipo de abordagem, requer a percepção de que questões complexas, muitas vezes, exigem uma visão mais abrangente, que se dá, nesse contexto, pela combinação e colaboração de diferentes áreas do saber. Japiassu reforça, ainda, que a interdisciplinaridade não deve ser interpretada como mera justaposição de disciplinas, mas sim como uma busca pela integração de distintas perspectivas e abordagens, de modo que sejam complementares entre si (Ibid., 1976).

Fortunato e Confortin (2013) realçam que a interdisciplinaridade busca transformar as práticas pedagógicas ao amparar o processo de ensino, oferecendo-lhe um novo contexto. As autoras: Paviani (2005); Fazenda (2008); e Flickinger (2010), embasadas pelas ideias de Freire (1996 *apud* Fortunato; Confortin, 2013, p. 77), a destacam “Como uma possibilidade de quebrar a rigidez dos compartimentos em que se encontram isoladas as disciplinas dos currículos escolares”. Ou ainda

[...] como uma perspectiva de trabalho pedagógico que promove o diálogo de saberes, a conversa entre as diversas áreas do conhecimento e seus conteúdos, o entrelaçamento entre os diversos fios que tecem o currículo escolar, de modo a fortalecer, qualificar e contextualizar o processo de aprendizagem dos discentes em seus respectivos níveis de ensino. (Fortunato; Confortin, 2013, p. 77)

De acordo com Fortes (2009), o que a interdisciplinaridade propõe ao estabelecer uma ligação entre áreas distintas, é complementaridade, convergência, interconexões e passagens entre os conhecimentos. Segundo a autora, apesar da interação entre disciplinas ser uma característica fundamental da metodologia interdisciplinar, sua intenção vai além, portanto faz-se necessário, em um projeto interdisciplinar, entender os valores de cada

disciplina, discutindo sobre a sua estrutura, seus objetivos e o papel que lhe é atribuído no currículo escolar.

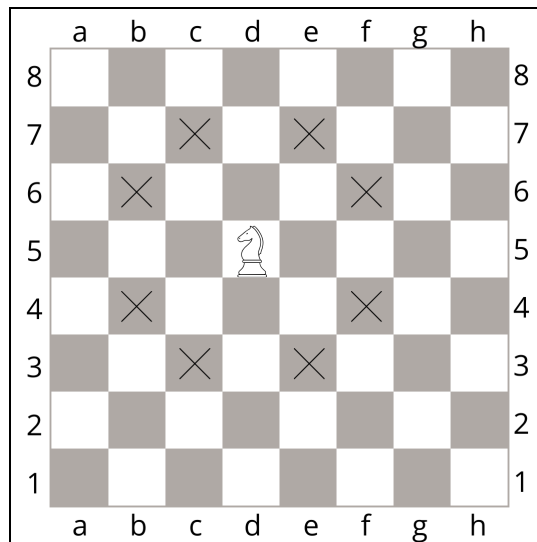
Cabe ressaltar que a interdisciplinaridade vai além das delimitações teóricas de cada área do conhecimento, a mesma pressupõe um ponto de contato comum entre as diferentes áreas do conhecimento e desse ponto a construção de um conhecimento conjunto, integrado e completo sobre dos mais variados assuntos. (Cavalcante; Sousa, 2019, p. 19)

Destarte, a interdisciplinaridade vai além das fronteiras disciplinares, buscando um ponto de convergência entre diferentes áreas do conhecimento. Essa abordagem permite a construção de um entendimento integrado e completo sobre os temas abordados, enriquecendo os saberes mutuamente.

3 LOCALIZANDO PONTOS NA SUPERFÍCIE

Em uma das cenas do memorável filme Harry Potter e a Pedra Filosofal (2001), dirigido por Chris Columbus, o personagem protagonista Harry e seus amigos Rony Weasley e Hermione Granger tentam chegar até a câmara especial que abriga a pedra filosofal, para isso, eles devem cumprir desafios, um deles, é o denominado Xadrez Bruxo, cuja principal característica é que as peças possuem “vida” e podem se movimentar sobre o tabuleiro seguindo as ordens do jogador. Para que isso ocorra, o jogador deve pronunciar para qual casa a peça deve se mover, indicando sua respectiva coluna e linha e respeitando as regras de movimentação de cada peça, impostas pelo Xadrez. Por exemplo, o cavalo, que realiza movimentos em L, estando na posição d5 (coluna d, linha 5) pode se movimentar somente para as casas c7, e7, b6, f6, b4, f4, c3, e3. Como mostra a imagem abaixo.

Figura 3.1 – Representação do Xadrez



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Esse tipo de localização por “código”, onde precisamos de duas informações conjuntas para determinar o local exato, também é comum em situações cotidianas como ir ao cinema, por exemplo. As poltronas do cinema se encontram organizadas em linhas e colunas, cada uma delas possui um par ordenado de informações, que especificam sua posição dentro da sala. Por exemplo, a poltrona A6 se encontra na sexta posição da primeira fila, ou na linha A, coluna 6. Na verdade, ao realizar tal associação estamos aplicando um conhecimento que é adquirido ainda na educação básica, com a noção de localização por coordenadas, aprofundaremos melhor sobre, na seção seguinte.

3.1 O PLANO CARTESIANO

Como visto anteriormente, em certas situações do nosso cotidiano fazemos uso de ferramentas, como o uso dos “códigos”, para facilitar o ato de identificar ou determinar posições. Com esse mesmo intuito, grandes estudiosos, em épocas passadas, traçaram estratégias que, auxiliando principalmente em campos como astronomia e navegação, contribuíram para a construção de métodos de localização cada vez mais eficazes, os quais hoje são aplicados em áreas diversas, como a Geografia, Matemática, Ciências, entre outras.

Como um dos estudiosos que contribuíram para o crescimento desse campo, destaca-se René Descartes (1596-1650), que em 1637, segundo Maor (2008), apresentou ao mundo a geometria analítica, ao publicar, em sua obra *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les Sciences* (Discurso sobre o método de raciocinar bem e buscar a verdade nas ciências), três apêndices, cujo último, intitulado por *La Géométrie* (A Geometria), apresentava um método de localização de pontos, baseado em dois eixos, perpendiculares entre si, responsável por introduzir a noção de coordenadas.

Segundo Maor (2008), a ideia do plano cartesiano surgiu a partir de um acontecimento curioso. O autor afirma que há especulações de que o filósofo e matemático René Descartes estava descansando em sua cama quando avistou uma mosca passeando pelo teto, com isso, o francês se pôs a pensar como seria possível descrever cada ponto do trajeto feito pela mosca, onde a ideia era que isso fosse feito por meio de um par ordenado de dois números (coordenadas) que seriam as distâncias do ponto em relação a duas linhas perpendiculares fixas.

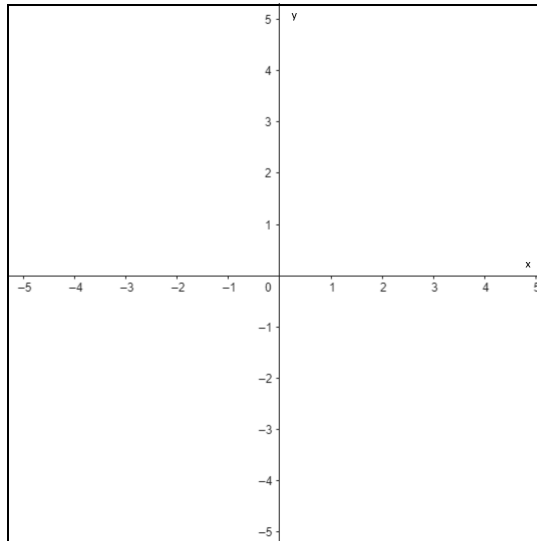
Apesar de o sistema de coordenadas de Descartes, ainda segundo o autor, apresentar apenas coordenadas positivas, *La Géométrie* teve grande influência nas gerações subsequentes de matemáticos que, aperfeiçoando as noções de coordenadas apresentadas chegaram ao Plano Cartesiano, assim denominado como referência ao filósofo.

3.1.1 Elementos do Plano Cartesiano

O Plano Cartesiano é formado por dois eixos perpendiculares, um na horizontal e outro na vertical, cada eixo é uma reta numerada, que se cruzam em um único ponto e se estendem ao infinito.

O ponto de encontro, ou intersecção, é denominado como origem do plano, e os eixos são identificados como eixo x , ou eixo das abscissas (reta horizontal) e eixo y ou eixo das ordenadas (reta vertical).

Desse modo, podemos localizar qualquer ponto no plano, indicando suas coor-

Figura 3.2 – Plano Cartesiano

Fonte: Elaboração própria, 2024.

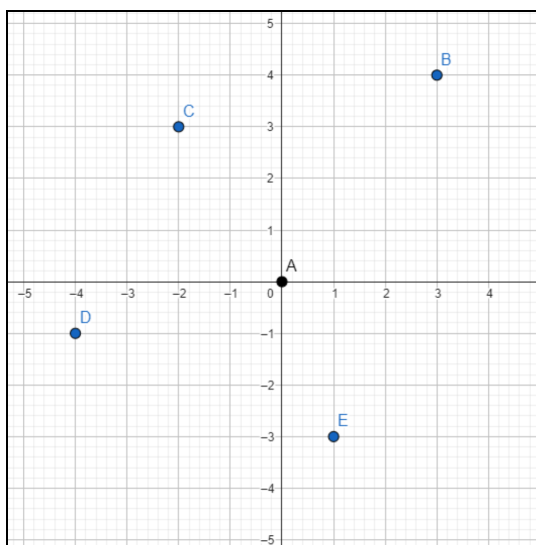
denadas cartesianas, que são pares ordenados na forma (x,y) onde x indica a posição (distância) do ponto em relação ao eixo das abscissas e y indica a posição (distância) do ponto em relação ao eixo das ordenadas.

Além disso, como uma de suas características, temos que o Plano Cartesiano se divide em 4 partes, que são denominadas como quadrantes (primeiro, segundo, terceiro e quarto quadrante). A depender do quadrante em que um ponto está localizado, ele poderá apresentar coordenadas positivas, negativas ou ambas, veja:

- i) Pontos localizados no primeiro quadrante possuem ambas coordenadas positivas.
- ii) Pontos localizados no segundo quadrante possuem abscissas negativas e ordenadas positivas.
- iii) Pontos localizados no terceiro quadrante possuem ambas coordenadas negativas.
- iv) Pontos localizados no quarto quadrante possuem abscissas positivas e ordenadas negativas.

Acompanhe os exemplos da figura abaixo:

Figura 3.3 – Exemplo: pontos no plano



Fonte: Elaboração própria, 2024.

- O ponto A possui coordenadas $(0,0)$, e está sob a interseção entre os eixos x e y .
- O ponto $B=(3,4)$, está situado no primeiro quadrante.
- O ponto $C=(-2,3)$, está situado no segundo quadrante.
- O ponto $D=(-4,-1)$, está situado no terceiro quadrante.
- O ponto $E=(1,-3)$, está situado no quarto quadrante.

Apesar do Plano Cartesiano possuir várias aplicações, sua denominação como plano não é à toa. Isso porque na Geometria Euclidiana as coordenadas cartesianas só podem ser empregadas em superfícies planas, dado que as coordenadas de um ponto, neste sistema, é expressa como em um par ordenado que exprime sentido de distância entre o ponto e cada um dos eixos. Desse modo, a distância entre os elementos citados é justamente a medida do comprimento de um segmento de reta, que possui em uma das suas extremidades o ponto, e é perpendicular ao eixo em questão. Tratando-se de uma superfície não-plana, a exemplo da superfície esférica, partimos para o uso de uma Geometria não-Euclidiana, pois a distância entre dois pontos não é possível ser obtida como em um segmento de reta, dado que o “percurso” formado entre os dois pontos mais se assemelha-lo-á a um arco, que portanto é comumente medido em graus.

3.2 ORIENTAÇÃO E LOCALIZAÇÃO NO ESPAÇO GEOGRÁFICO

À direita de, à esquerda de, acima de, abaixo de, ao lado de, na rua y , casa número xx , perto de. . . São diversas as formas de orientação que utilizamos no nosso dia a dia como

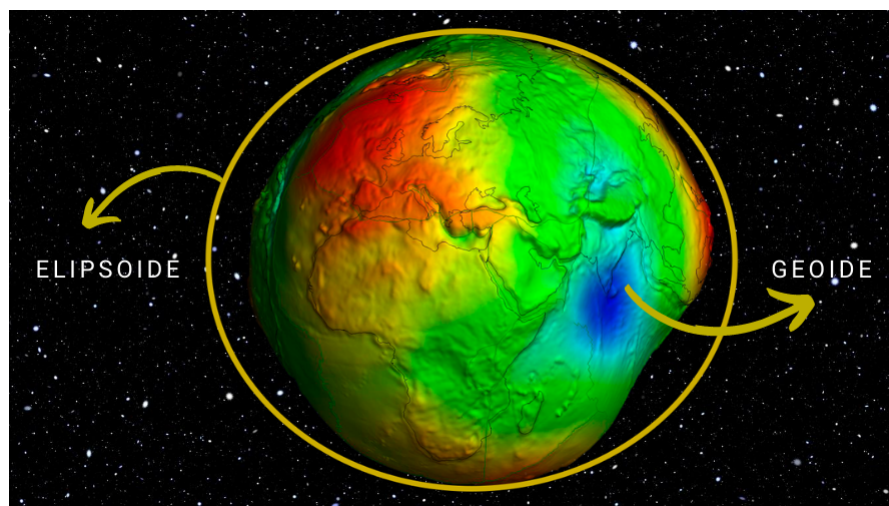
instruções que nos auxiliam a determinar localizações precisas ou aproximadas. Dentro da perspectiva de lugar como cidades, por exemplo, indicamos rua e número da residência, ou na perspectiva de país, informamos ainda estado e cidade, como forma de se situar na superfície. No entanto, em um contexto global, para determinarmos precisamente a posição de um ponto qualquer na superfície terrestre, faz-se necessário o uso das coordenadas geográficas, que indicam o local exato a partir do cruzamento de algumas informações.

Como anteriormente citado, o plano cartesiano é aplicado para localizar pontos em uma superfície plana. A Terra, todavia, não é plana. Deste modo, nos apropriamos de elementos comuns às esferas para auxiliar no sistema de coordenadas.

3.2.1 Elementos notáveis da esfera

Apesar de a Terra possuir a forma de um geóide e ser associada ao elipsóide de revolução (figura matemática mais próxima) como frisado por Fitz (2008) e representado na Figura 3.4, dentro do sistema de coordenadas geográficas a terra é tida como esférica. Isso porque, segundo Duarte (2008), para efeitos práticos de estabelecer medidas para fins de mapeamento, a irregularidade que apresenta a superfície terrestre pode ser prejudicial. Deste modo, para facilitar os cálculos e tornar mais cômodo, consideramos o nosso planeta como um perfeito globo, onde lhe são atribuídas características comuns às esferas, apesar do seu achatamento dos polos.

Figura 3.4 – Formato da Terra

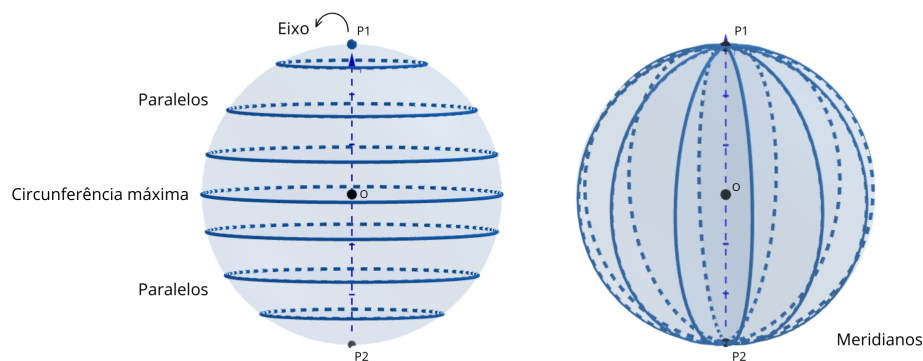


Fonte: Burbulhan, 2020.

Esfera, de acordo com Souza (2013), é tida como o conjunto de pontos, no espaço, que possuem distância igual ou menor ao raio r , partindo do ponto central O . Nela podemos destacar ainda os seguintes elementos:

- **Superfície:** A superfície esférica é o lugar geométrico dos pontos equidistantes de um ponto fixo O (centro) a uma distância r (raio), gerada pela rotação de uma semi-circunferência em torno de um eixo que contém o seu diâmetro.
- **Eixo:** é qualquer uma das retas que contenham o centro O .
- **Polos:** são os pontos de intersecção entre o eixo e a superfície, identificados na figura como $P1$ e $P2$.
- **Seções na esfera:** intersecção entre um plano e a superfície esférica, formando uma circunferência.
- **Circunferência máxima:** são as seções que contém o centro da esfera e possui o mesmo raio que a superfície esférica.
- **Equador:** é a circunferência máxima obtida ao secionar a esfera por um plano perpendicular ao eixo, passando pelo ponto C .
- **Circunferência menor:** são as seções cujo raio da circunferência formada é menor que o raio da superfície esférica.
- **Paralelos:** circunferências menores que são paralelas ao Equador.
- **Meridianos:** são as circunferências obtidas ao secionar a esfera por planos que contêm o eixo.

Figura 3.5 – Elementos da Esfera



Fonte: Elaboração própria, a partir de informações extraídas de Souza, 2013.

Considerando assim, a Terra, como esférica, podemos então nos apropriar de tais elementos, esses, que nos auxiliam a definir o posicionamento na superfície. São eles:

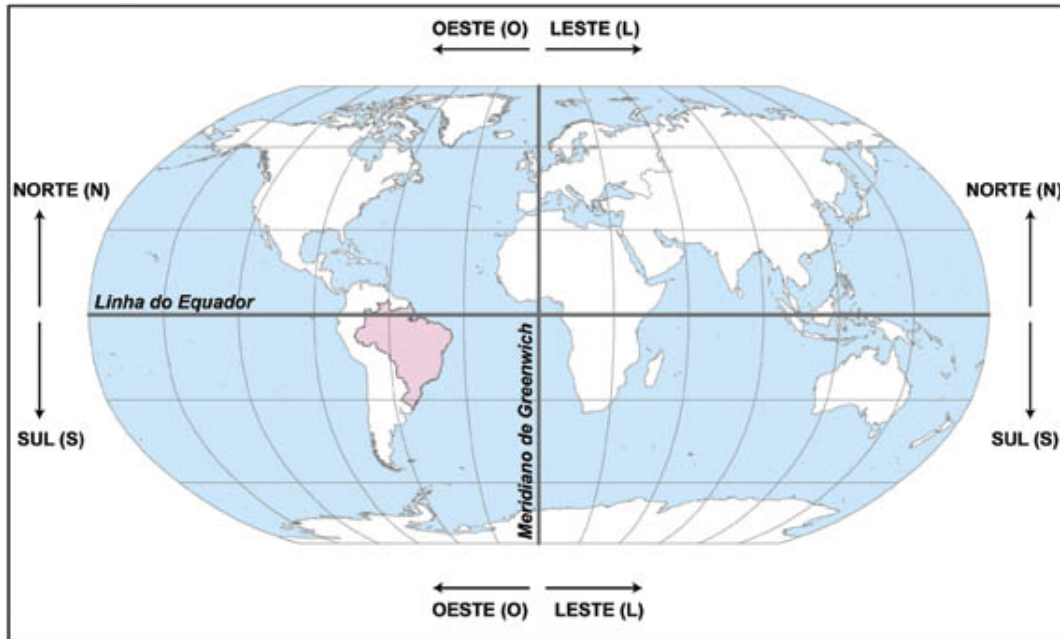
- **Eixo Terrestre:** uma linha imaginária que contém o centro da Terra e pela qual se executa o movimento de rotação.
- **Polos Terrestres:** pontos opostos, que resultam da intersecção do Eixo terrestre com a superfície, são eles: polo norte e polo sul.
- **Equador Terrestre ou Linha do Equador:** circunferência máxima do globo terrestre contida no plano perpendicular ao Eixo, que está equidistante dos pólos e divide a terra em dois hemisférios: Norte e Sul. O Hemisfério setentrional (Hemisfério Norte), inclui o polo norte, enquanto o Hemisfério Meridional (Hemisfério Sul), engloba o polo sul.
- **Paralelos Terrestres:** Circunferências menores, paralelas ao plano que contém a Linha do Equador. Entre os paralelos, podemos destacar alguns que ocupam posições geograficamente estratégicas: Trópico de Câncer, o Trópico de Capricórnio, o Círculo Polar Ártico e o Círculo Polar Antártico.
- **Meridianos Terrestres:** Semicircunferências que ligam os polos, cruzando os paralelos. Cada meridiano possui seu correspondente oposto, que juntos, formam uma circunferência máxima, denominado como antimeridiano. O relevante meridiano de Greenwich, por exemplo, que está situado na cidade de Londres, Inglaterra, recebe esse nome pelo fato de passar sobre o Observatório Real de Greenwich e foi utilizado como base para determinar um sistema padrão de fusos horários em todos os pontos na Terra.

3.2.2 Coordenadas Geográficas

De acordo com Duarte (2008), o conjunto formado por paralelos e meridianos formam uma espécie de rede, denominada por rede geográfica, que cobre todo o globo terrestre e tem como finalidade permitir a determinação da localização de qualquer ponto sobre a superfície, assim como facilitar a confecção de mapas.

Semelhante às coordenadas cartesianas, o sistema de coordenadas geográficas, baseado em coordenadas geodésicas, possui como referência eixos, onde a localização do ponto se dá pelo cruzamento de linhas imaginárias horizontais (latitude) com linhas de orientação verticais (longitude), paralelas aos eixos, que são a linha do Equador e o Meridiano de Greenwich, respectivamente. Todavia, devido à esfericidade do nosso planeta, esse sistema possui como base medidas angulares, e não lineares, essas expressadas em graus ($^{\circ}$), minutos ($'$) e segundos ($''$).

Figura 3.6 – Linhas imaginárias da Terra



Fonte: IBGE - Educa, c2024.

Como se verifica na Figura 3.6, o Equador, assim como o eixo das abscissas no plano, divide a Terra em duas partes, o Hemisfério Norte e Sul. Além disso, o Equador possui 0° (assim como um ponto sob o eixo x , possui $y = 0$). A diferença entre ambos, porém, é que enquanto no plano cartesiano a distância é dada em números reais, na Geografia, definimos aqui como a medida angular que é formada entre o plano que contém a linha imaginária do Equador e o plano perpendicular a esse, que contém o eixo terrestre. Assim, se partir da linha do Equador sentido Norte ou Sul, passará por paralelos, que compõem as Latitudes, alguns destacáveis, como Trópico de Câncer e Círculo Polar Ártico (ao norte), Trópico de Capricórnio e Círculo Polar Antártico (ao sul). A medida em que se distanciar desse eixo, maior será sua medida angular, variando de 0° a 90° graus, em cada uma das direções, que devem ser indicadas junto ao valor de latitude, com N para Norte ou S para Sul (podendo ainda ser utilizado os sinais + ou - para indicar as respectivas direções), sendo que os pontos que ficam a 90° são o Polo Norte (no extremo norte) e o Polo Sul (no extremo sul). Representamos a Latitude pela letra grega ϕ .

Semelhante ao eixo das ordenadas, tem-se o Meridiano de Greenwich, que também divide a Terra em duas partes, ou hemisférios, o Leste (Oriente) e o Oeste (Ocidente), partindo dele, a medida angular que você se encontra é denominada Longitude e é dada em graus que variam entre 0° (sob o Meridiano de Greenwich) e 180° (Linha internacional de Data), a Leste ou Oeste, direções que devem ser informadas junto ao valor de longitude, com E, L ou +, para Leste, ou com W, O ou -, para Oeste. Aqui, a medida angular é calculada como sendo a abertura entre o plano que contém o Meridiano citado e o plano

que contém o meridiano onde está situado o ponto, ambos contendo o eixo terrestre (a intersecção entre os planos). Note que tratando-se de uma esfera, cujo ângulo total é de 360° , a variação da Longitude é dada em uma semi esfera, em ambas as direções possíveis. Representamos Longitude com a letra grega lambda (λ).

3.2.3 Mapas e Projeções Cartográficas

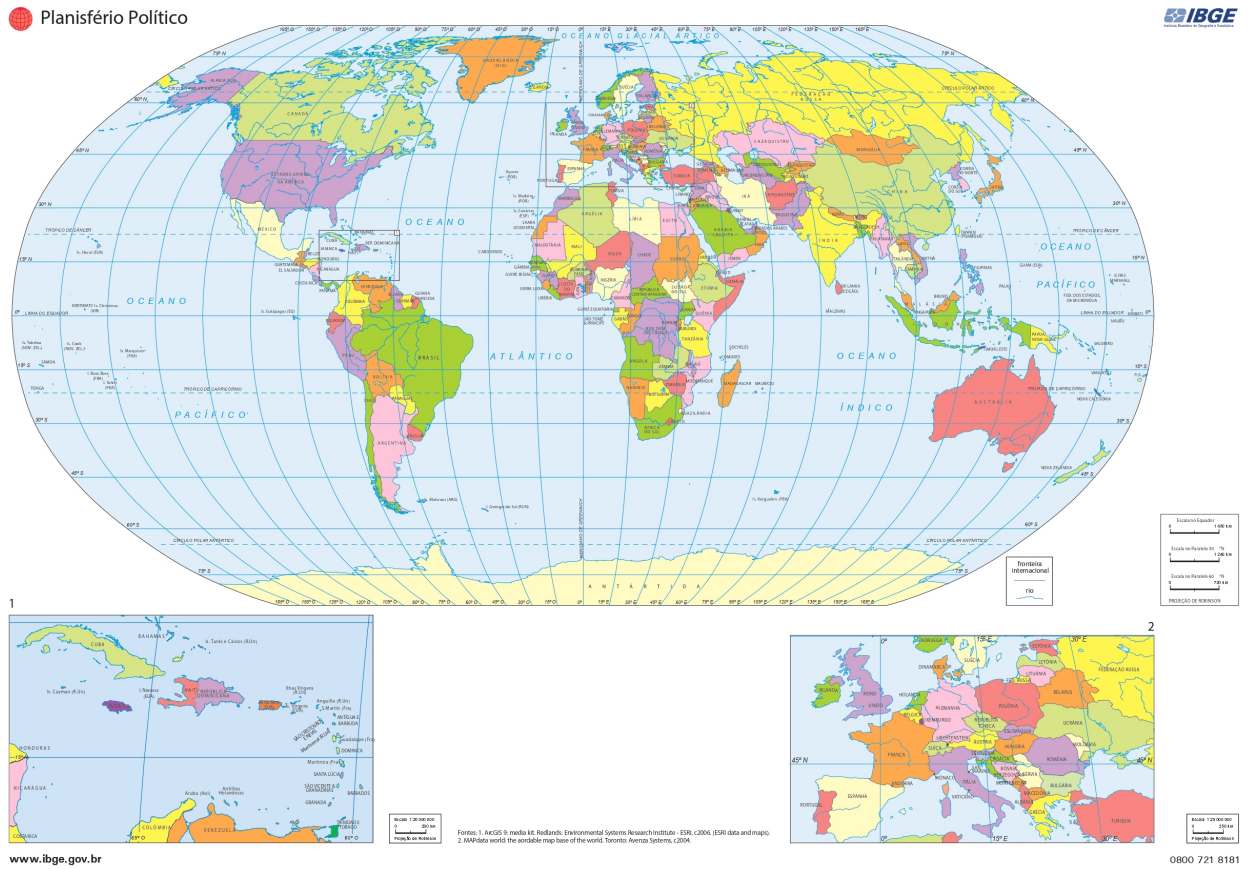
Segundo Nogueira (2008), no decorrer da história os mapas têm desempenhado um papel crucial como ferramenta visual que representa a evolução do conhecimento humano sobre sua localização no espaço, contribuindo para organização e tomada de decisões no planejamento do território e até mesmo na comunicação.

Conveniente à sua forma, segundo Duarte (2008), o modo mais fiel de representar a Terra é por meio de globos, que são, segundo Fitz (2008, p. 41) “[...] uma representação cartográfica que utiliza como figura matemática uma esfera, na qual os principais aspectos da superfície a ser representada são mostrados por uma simbologia adequada à sua escala”, como o Globo Terrestre. Todavia, há possibilidades de planificação do globo, tornando-o bidimensional, por meio das projeções cartográficas, que são “[...] um método, segundo o qual, a cada ponto na superfície da Terra corresponda a um ponto na carta e vice-versa” (IBGE, 1998). O maior desafio, porém, é representar uma superfície que é curva, em um plano.

Apesar de não trabalharmos matematicamente com planificações de esferas, há algumas formas de representarmos o globo pela sua planificação, todavia, a depender da projeção adotada, pode haver distorções, sejam contrações ou distensões, na superfície terrestre representada, o que pode sofrer influência do seu objetivo e características ou área que se pretende evidenciar. Segundo Silva e Brito (2015) não há projeção ideal que valha para o mundo como um todo, que guarde a área, a forma e a distância real entre os objetos, o que existe é a projeção ideal para determinada área, que busca valorizar determinadas características, seguindo um determinado objetivo.

De acordo com Fitz (2008), apoiadas em funções matemáticas definidas, as projeções cartográficas realizam a correspondência entre os pontos por meio de figuras geométricas, utilizando-as como superfície de projeção, a exemplo das projeções cônicas, cilíndricas, planas e poliédricas. Assim, podemos classificar tais projeções de acordo com a metodologia aplicada, que buscam sempre a representação com melhor ajuste possível. Há ainda mapas que são representados com base em diferentes projeções, como o planisfério político Mapa-múndi, apresentado na Figura 3.7.

Figura 3.7 – Mapa-múndi político com a identificação dos países.



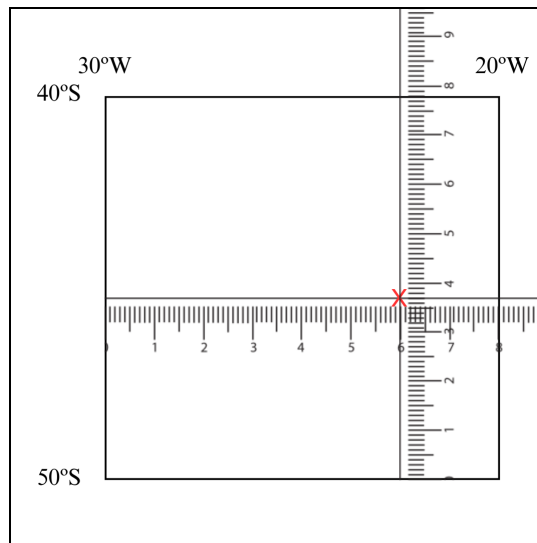
Fonte: IBGE, 2024.

Sabe-se que cada ponto na superfície terrestre se encontra sob um meridiano, assim, apesar de os planisférios apresentarem comumente essas linhas com variação fixa de graus como de 15º em 15º, por exemplo, sabe-se que entre eles há infinitos outros, assim como entre os números 0 e 1, também há uma infinidade de números. Deste modo, o sistema de posicionamento pelas coordenadas é tido como preciso no espaço.

4 LOCALIZANDO PONTOS EM MAPAS: CÁLCULO DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Com o auxílio de uma régua comum, é possível calcular as coordenadas de qualquer ponto em um mapa, por meio de razão e proporção. Vejamos:

Figura 4.1 – Exemplo: determinando coordenadas geográficas



Fonte: Fitz (2008), adaptado pela autora.

Para identificar as coordenadas do ponto destacado na imagem, devemos realizar os seguintes passos:

1. Observa-se, na quadrícula, a distância angular entre as linhas que representam os meridianos, neste caso, notamos que há uma variação (diferença) de 10° entre eles.
2. Posiciona-se a régua, ou esquadro, de modo que a marcação zero coincida com um dos meridianos, neste caso, o meridiano 30° , atentando-se ao fato de formar uma linha reta, como sendo a distância entre os meridianos. Este será o nosso meridiano de referência.
3. Verifica-se, com a régua, a distância linear entre os meridianos, neste exemplo, temos que a distância é igual a 8cm. Com isso, podemos então estabelecer uma relação de proporção entre distância angular e linear, onde, aqui, 8 cm corresponde a 10°
4. Realiza-se novamente a medição de distância linear, agora entre o meridiano de referência e o ponto, neste caso, igual a 6 cm.

5. Calcula-se, por razão e proporção, a distância angular que é proporcional à distância linear de 6 cm. Dado que a razão entre 8 e 6 deve ser igual a razão entre 10 e a medida que se pretende encontrar (denominaremos como x). Assim, temos:

$$\frac{8}{6} = \frac{10}{x} \Rightarrow 8x = 6 \cdot 10 \Rightarrow x = \frac{60}{8} \Rightarrow x = 7,5.$$

Sabendo que $7,5^\circ = 7^\circ + 0,5^\circ$ e que representamos coordenadas preferencialmente no sistema sexagesimal, onde $1^\circ = 60'$ e $1' = 60''$, aplicamos novamente razão e proporção, agora para converter a parte decimal do resultado ($0,5^\circ$), em minutos (m):

$$\frac{1}{0,5} = \frac{60}{m} \Rightarrow m = 0,5 \cdot 60 \Rightarrow m = 30.$$

Deste modo, encontramos a medida angular correspondente a distância determinada, onde $x = 7^\circ 30'$. Note que aqui não fez-se necessário a conversão de minutos para segundos.

6. Agora, para identificar a longitude da coordenada, devemos tomar novamente o meridiano de referência ($30^\circ W$) para realizarmos a subtração do valor encontrado. Para isso, devemos lembrar que $30^\circ = 29^\circ 60'$, assim, subtraindo $7^\circ 30'$ deste valor, obtemos a Longitude = $22^\circ 30' W$.

O cálculo da Latitude é realizado de maneira análoga ao já exemplificado. Todavia, a régua agora deve ser posicionada na vertical, onde a marcação zero, pode coincidir com o paralelo $50^\circ S$. Seguindo os passos anteriores, temos que 7,8 cm está para 3,7 cm, assim como 10° está para a medida angular procurada, denominaremos por y .

$$\frac{7,8}{3,7} = \frac{10}{y} \Rightarrow 7,8y = 10 \cdot 3,7 \Rightarrow y = \frac{37}{7,8} \Rightarrow y = 4,74.$$

Novamente, sendo $4,74^\circ = 4^\circ + 0,74^\circ$, faremos a conversão de graus em minutos (m), ainda por meio da regra de três. Deste modo, temos:

$$\frac{1}{0,74} = \frac{60}{m} \Rightarrow m = 60 \cdot 0,74 \Rightarrow m = 44,4.$$

Perceba que $44,4' = 44' + 0,4'$, logo, podemos ainda converter a porção decimal em segundos (s). Veja:

$$\frac{1}{0,4} = \frac{60}{s} \Rightarrow s = 60 \cdot 0,4 \Rightarrow s = 24.$$

Assim, concluimos que $x = 4^{\circ}44'24''$.

Subtraindo o valor encontrado por 50° (paralelo de referência), temos: $48^{\circ}60'60'' - 4^{\circ}44'24'' = 44^{\circ}16'36''$.

Portanto, Latitude = $44^{\circ}16'36''$ S.

5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

5.1 A TEORIA

Segundo Moreira (2012) “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe” (Moreira, 2012, p. 02), com isso o autor afirma que a interação estabelecida entre os conhecimentos prévios e novos não se dá com qualquer ideia que o aluno já carrega, de modo aleatório, mas sim com um conhecimento específico que seja relevante à nova aprendizagem, ao qual David Ausubel (1918-2008) chama de subsunçor ou idéia-âncora. Assim, o que já existia adquire maior estabilidade cognitiva, enquanto o novo adquire significado para o indivíduo.

De acordo com Moreira (2003 *apud* Monteiro; Castilho; Souza, 2019) a aprendizagem torna-se significativa quando novos conhecimentos, que envolvem conceitos, ideias, proposições, modelos e fórmulas, possuem algum significado para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações utilizando suas próprias palavras, resolver problemas inéditos e, em suma, quando demonstra compreensão.

Segundo Pelizzari *et al* (2001), embasado pela ideia de Ausubel, duas condições se fazem necessárias para que ocorra uma aprendizagem significativa. Primeiramente, é fundamental que o aluno esteja disposto a aprender, pois, segundo a autora, se o indivíduo optar apenas pela memorização do conteúdo, a aprendizagem se tornará mecânica. Em segundo lugar, o conteúdo escolar a ser aprendido deve possuir potencial lógico e psicologicamente significativo, onde a coerência lógica é determinada exclusivamente pela natureza do conteúdo, enquanto o significado psicológico é dado como uma experiência individual de cada aluno, cada um realiza uma seleção dos conteúdos, determinando quais possuem significado pessoal e quais não possuem.

A teoria de Ausubel destaca ainda três importantes vantagens da aprendizagem significativa quando comparada com a memorística. A primeira vantagem é que o conhecimento adquirido de maneira significativa é retido e lembrado por um período mais longo, ele permanece com o aluno, o que nos leva a uma segunda vantagem, visto que isso aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos com mais facilidade, mesmo que a informação original seja esquecida. E, por último, mesmo quando algo é esquecido, facilita a “reaprendizagem” subsequente. Essas vantagens são explicadas pelos processos específicos envolvidos na aprendizagem significativa, que abrangem a interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem.

Com o intuito de promover um ensino de qualidade, é imprescindível, para o docente, traçar estratégias de modo a orientar suas ações para atingir o objetivo proposto, visto que “A utilização de diversas metodologias e modalidade didáticas mostra-se como uma estratégia válida e promissora na tentativa de atender as diferenças individuais dos alunos no que se refere à maneira como eles aprendem e se apropriam dos conteúdos abordados.” (Taxini *et al.*, 2012 *apud* Monteiro; Castilho; Souza, 2019, p. 293). O ato de planejar e realizar esse processo, adotando assim abordagens e técnicas para isso, é denominado como estratégias metodológicas e podem envolver desde a escolha e organização das atividades, etapas, recursos e materiais didáticos que serão utilizados até mesmo a dinâmica em sala de aula, tal como a interação estabelecida entre professor e alunos.

Como uma das estratégias didáticas que podem ser adotadas, destacamos as Sequências Didáticas, que são, segundo Zabala (1998), “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 18), essa definição é confirmada por Barbosa (2002 *apud* Monteiro; Castilho; Souza, 2019, p. 296), que cita: “As sequências didáticas são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa. São organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos”. Como o próprio nome expressa, elas são organizadas de forma ordenada e progressiva, como se dá em uma sequência de fato, onde cada etapa, ou fase, desempenha um papel fundamental para o seu desenvolvimento, com o intuito de promover ao estudante a construção do conhecimento significativo de forma gradativa. Para isso, o ponto de partida deve ser bem definido, pois deve-se levar em consideração o conhecimento prévio do aluno.

Já para os professores, as vantagens deste método reside em diversos aspectos, um deles é a capacidade de proporcionar uma melhor organização no processo de planejamento das aulas. A partir da sequência, o docente consegue ter uma visão ampla do ponto que deve partir/chegar e do caminho que deve ser percorrido para tal, identificando o que deve ser trabalhado em cada etapa, acompanhando a evolução dos alunos em cada uma delas e sempre respeitando o ritmo e as dificuldades individuais dos estudantes. Tal observação atribui ainda as sequências didáticas as características de serem flexíveis e adaptáveis, permitindo que as atividades possam ser ajustadas de acordo com as necessidades notadas o que possibilita que cada aluno aprenda de acordo com suas particularidades e potencialidades.

Para Fonseca, Maroquio e Paiva (2015), trabalhar com sequências didáticas pode facilitar a criação de situações-problema que possuem relação com campo do conhecimento matemático, sendo possível por meio de uma variedade de atividades e exercícios que visam ajudar os alunos a consolidar e expandir seus conhecimentos, compreendendo conceitos,

procedimentos e representações simbólicas em contextos que atribuem significado aos princípios matemáticos. Essas situações envolvem a resolução de diversos tipos de problemas em várias situações práticas, tornando a aprendizagem matemática significativa.

Com a reforma do Novo Ensino Médio, a BNCC contribui com o pensamento de que a educação, no Brasil, já caminha para o seu desenvolvimento no âmbito interdisciplinar, compactuando com os objetivos da metodologia ao reformular a organização do Ensino Médio, transformando os antes componentes curriculares para, agora, áreas de conhecimento, que englobam disciplinas com objetos de estudo semelhantes para melhor integração dos conteúdos.

Todavia, anterior às mudanças citadas, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2000), já indicavam a interdisciplinaridade como uma prática pedagógica compatível com os objetivos definidos para a Educação Básica e possível de ser vivida em sala de aula, uma vez que possui capacidade de articular diferentes disciplinas em atividades ou projetos de estudo, bem como envolver distintos e diversos sujeitos neste processo, lidando com temas complexos e trazendo consigo seus conhecimentos, ensinamentos, sentimentos e aprendizagem (Brasil, 2000). Além disso, os PCN's (2000) ressaltam que a interdisciplinaridade possui função instrumental, onde não se visa o intuito de criar novas disciplinas, mas sim de aplicar o conhecimento das disciplinas existentes com o comum propósito de resolver determinados problemas ou compreender determinados fenômenos, sob diferentes pontos de vista.

Em concordância com o exposto, a Base Nacional Comum Curricular emerge ainda, nesse contexto de modificações, como um importante instrumento norteador, ao estabelecer as diretrizes que por sua vez são indispensáveis ao processo de desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes. Em relação ao novo modelo de Ensino Médio, a BNCC propõe uma abordagem interdisciplinar que visa integrar diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada (Brasil, 2018).

Na seção seguinte, apresentaremos uma sequência didática que foi desenvolvida para trabalhar os conteúdos coordenadas geográficas e plano cartesiano de modo integrado, com alunos do 1º Ensino Médio, tendo como base e motivação a construção de um conhecimento significativo com contribuições de uma teoria interdisciplinar.

5.2 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para que os alunos compreendam o conteúdo, que envolve dois componentes curriculares (Matemática e Geografia), de forma progressiva, a sequência didática abaixo

apresentada foi dividida em cinco etapas, e deve ser ministrada pelos professores de ambas disciplinas.

A escolha do tema se deu pela semelhança ou compatibilidade dos conceitos explorados em cada um dos conteúdos, assim como pela facilidade em associá-los, de modo que leve à compreensão de ambos.

Ressaltamos que as atividades e o nível de profundidade do conteúdo deve ser adaptado pelos professores, de forma que esteja de acordo com o nível de compreensão e desenvolvimento dos seus alunos.

Tema: Explorando a conexão entre Coordenadas Geográficas e Coordenadas Cartesianas.

Público-alvo: 1º ano do Ensino Médio.

Áreas do Conhecimento: Matemática e suas tecnologias e Ciências humanas e sociais aplicadas.

Duração: A sequência pode ser ajustada conforme a necessidade, mas uma estimativa razoável para sua duração, seria de 6 a 8 aulas.

Objetivos Gerais:

- Compreender o conceito de coordenadas cartesianas;
- Compreender o sistema de coordenadas geográficas;
- Explorar a conexão entre coordenadas cartesianas e coordenadas geográficas;
- Aplicar de forma prática os conhecimentos adquiridos na localização de pontos no globo terrestre e em um plano cartesiano.

Etapa 1: Introdução às Coordenadas Cartesianas e Geográficas - Duração: 1 aula.

Para introduzir o sistema de coordenadas cartesianas, o professor de Matemática deve explicar o que é um plano cartesiano, quais são seus elementos e como é feita a representação de pontos neste plano. Como ferramenta auxiliadora, o uso de papel quadriculado pode ser eficaz nessa etapa.

Ao final dessa introdução, o professor de matemática deve levantar questões sobre os motivos pelos quais o Plano Cartesiano não pode ser aplicado sobre superfícies

não-planas, a exemplo da esférica, para fins de localização, levando o aluno a refletir sobre como isso é feito sem o uso desse sistema.

Posto isso, o professor de Geografia deve então apresentar de forma introdutória o conceito de coordenadas geográficas fazendo uso de ferramentas visuais como mapas, globo terrestre, imagens e o próprio GPS, para exemplificar como as coordenadas geográficas podem ser aplicadas para determinar a localização de lugares no planeta, e como podemos ter uma imagem planificada de uma “esfera”. Outra sugestão é que, já nessa etapa, o professor explique os termos latitude e longitude, e como são empregados.

Atividade 1:

Como atividade correspondente à etapa, algumas discussões podem ser levantadas, como por exemplo:

- a) Por que as Coordenadas Cartesianas são expressas em um par ordenado de números reais, enquanto nas Coordenadas Geográficas são expressas em medidas angulares?
- b) Por que no Plano Cartesiano temos eixos cujas medidas se estendem ao infinito enquanto nas Coordenadas Geográficas temos limites de graus?

Espera-se que tais questionamentos possam fomentar significantes discussões que abrangem Matemática e Geografia, como o fato da Terra ser considerada, para esses fins, uma esfera e por isso lhes são atribuídas tais características comuns, ou como o uso desse sistema expresso em graus influencia, por exemplo, nos fusos horários. Deste modo, a participação e contribuição dos professores de ambas disciplinas é de extrema importância.

Etapa 2: Localizando Pontos - Duração: 2 aulas.

Nesta etapa, é dado início à prática da aplicação de como localizamos pontos em superfícies planas e esféricas. Para isso, os professores devem dar continuidade ao conteúdo introduzido na etapa anterior, agora de forma mais aprofundada, sempre recorrendo ao uso de exemplos que facilitem a compreensão, o que inclui também recursos visuais, como o Plano Cartesiano e o Globo Terrestre.

Atividade 2:

Para a realização desta atividade é necessário recursos físicos, são eles: um plano cartesiano, que pode ser desenhado de forma manual, pela própria turma, em uma cartolina; um Globo Terrestre ou Mapa-múndi impresso; canetas ou marcadores; temporizador.

A turma deve ser dividida em duas equipes, enquanto uma delas localiza pontos no Plano, por meio de pares ordenados que devem ser expostos no quadro pelo docente, a outra deve localizar os pontos no Globo ou Mapa, também por meio de coordenadas geográficas pré-determinadas. A cada 1 minuto, a equipe deve trocar de posição assim como de tarefas. A meta é que ao fim do tempo determinado (de acordo com a flexibilidade do horário), todos os pontos tenham sido localizados pela turma.

Ao fim da dinâmica, devem ser identificadas quais os quadrantes ou continentes/oceanos em que se encontram os pontos marcados no plano cartesiano ou globo.

A partir dessa atividade, espera-se que os alunos consigam desenvolver a habilidade de localizar pontos nos dois sistemas de coordenadas, notando que isso é feito de maneira semelhante. Além disso, aspectos como o trabalho em grupo e a capacidade de raciocínio sejam trabalhados no desenvolvimento da dinâmica.

Etapa 3: Relação entre Coordenadas Geográficas e Cartesianas - Duração: 1 aula.

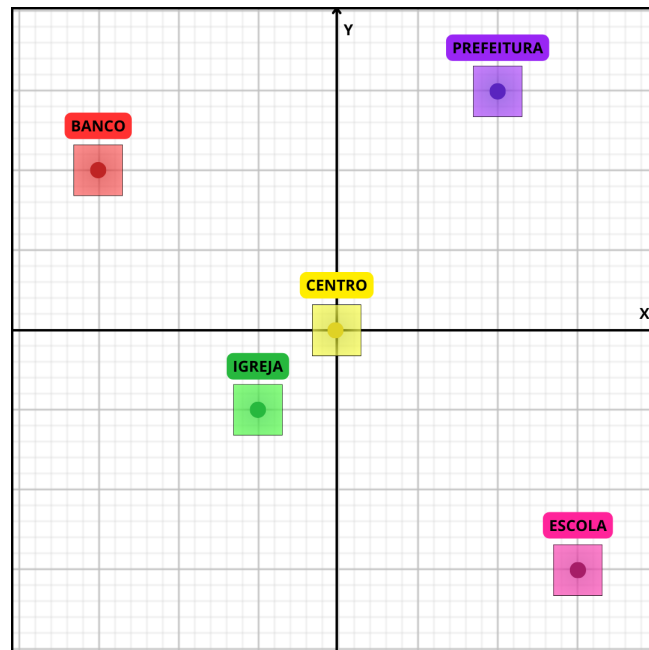
Nesta etapa, de forma conjunta, apesar das suas diferenças destacáveis, os professores devem apresentar aos alunos como podemos relacionar as coordenadas geográficas e cartesianas. Para isso, podem ser utilizados exemplos práticos, como identificar a localização de cidades em um mapa e em seguida representá-las no plano cartesiano, fazendo a associação de graus com os números reais presentes na reta numérica e enfatizando quando os valores são positivos ou negativos, e como o sentido, ou quadrante influenciam nesse ponto. Outra associação pode ser feita entre os eixos abscissas e ordenadas e paralelos e meridianos, em específico, o eixo x com a linha do equador, e o eixo y com o meridiano de Greenwich.

Atividade 3:

1. Nas aulas de Geografia, a professora registrou, em um sistema ortogonal, as coordenadas de alguns pontos estratégicos da cidade em que os valores da abscissa e da ordenada são dados em quilômetros. Para tal, foi determinado que a origem do plano coincide com o centro da cidade, como mostra a Figura 5.1.

Analisando o plano representado na figura, identifique as coordenadas cartesianas de cada um dos pontos.

Figura 5.1 – Atividade 2: Questão 1



Fonte: Mundo Educação (c2022), adaptado pela autora.

2. Com o Google Maps, busque os lugares que possuem as seguintes coordenadas geográficas e identifique em qual quadrante estariam situadas, se as coordenadas fossem cartesianas. (vide: Apêndice A)

- a) 38.897685, -77.036530
- b) 40.431940, 116.570364
- c) -22.951916, -43.210466

3. Represente no plano cartesiano, com auxílio do Geogebra, as coordenadas da questão anterior e verifique se suas respostas estão corretas. (vide: Apêndice B)

Por meio dessa atividade, os alunos poderão relacionar diretamente as coordenadas. Ao determinar coordenadas geográficas serão trabalhados também, de forma simultânea, aspectos das coordenadas cartesianas como, por exemplo, o sinal dos números dessa coordenada influenciam no seu posicionamento em relação aos eixos. Isso pode ser deduzido pelo aluno ao fazer uso do mesmo par de coordenadas para determinar o ponto em ambos os sistemas, com o auxílio das ferramentas sugeridas.

Etapa 4: Prática e Aplicação - Duração: 2 aulas.

Agora que os alunos têm uma compreensão básica de ambos os sistemas de coordenadas, sugerimos que os docentes trabalhem com exercícios práticos que envolvam a localização de pontos em mapas, mostrando que é possível também encontrar suas coordenadas aproximadas por meio do cálculo matemático.

Sabendo ainda que o Sistema de Coordenadas Geográficas não se limita somente ao ambiente terrestre, sugere-se que os professores promovam uma discussão com os seus alunos, resgatando sua contribuição histórica para o desenvolvimento da cartografia e navegação.

Dica: Há a possibilidade de discussões sobre a importância das coordenadas geográficas e cartesianas também em outras áreas, como ciências e tecnologia, mostrando exemplos de como cientistas usam coordenadas para rastrear o movimento de animais migratórios, localizar terremotos e monitorar mudanças climáticas.

Atividade 4: Jogo: batalha naval e terrestre com coordenadas geográficas (**vide: Anexo A**).

A atividade 4 trabalhará, além dos conteúdos abordados, a capacidade de raciocínio do aluno, assim como a noção de como as coordenadas são aplicadas em termos de localização terrestre e marítima reforçando o que foi visto em sala, de maneira prática e lúdica, que facilita ainda a visualização de termos apenas abstratos.

Etapa 5: Revisão, Avaliação e Síntese (2 aulas)

Por fim, deve-se realizar uma atividade de avaliação que verifique a compreensão dos alunos sobre o assunto e permita que eles compartilhem o que aprenderam e façam conexões entre as coordenadas geográficas e as coordenadas cartesianas.

Atividade 5:

A turma deve ser dividida em grupos ou duplas, onde cada uma deve elaborar de um pequeno mapa fictício podendo inclusive ser baseado em sua própria região, que contenha os seus elementos básicos (exemplos de mapas prontos devem ser apresentados pelo professor de Geografia), nele, os alunos devem destacar pontos específicos e desafiar as demais duplas/grupos a encontrarem as coordenadas geográficas correspondentes (latitude e longitude), por meio do cálculo de coordenadas que aplica a regra de três simples, o que deve ser trabalhado pelo professor de Matemática.

Em seguida, os alunos devem representar esse ponto em um plano cartesiano desenhado em papel quadriculado, reforçando a correspondência entre latitude e coordenada

y, e longitude e coordenada x.

Após os alunos terem representado seus pontos, a discussão em grupo deve ser incentivada, de modo que compartilhem suas experiências, revisando o que foi visto e aprendido até então, destacando semelhanças e diferenças entre as coordenadas geográficas e cartesianas.

Os professores pode ainda provocar a discussão com perguntas do gênero: "Como as coordenadas geográficas e cartesianas estão relacionadas?"; "O que podemos aprender ao representar pontos nos dois sistemas?"; "Em que situações do cotidiano ou em outras áreas do conhecimento esses conceitos podem ser aplicados?", de modo que reforce a importância de compreender o assunto.

Com a atividade apresentada espera-se que seja realizada uma revisão do conteúdo abordado até então, recapitulando os principais conceitos. A atividade, assim como as anteriores, contribuirão para o processo de avaliação do aprendizado, onde nesta, será possível reforçar os pontos que os professores identificaram como menos desenvolvidos pelos seus alunos, de modo a corrigir possíveis déficits no aprendizado.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da elaboração deste trabalho, exploramos a relação intrínseca entre as duas disciplinas, ou ciências, com objetos de estudo tão distintos, aplicando a interdisciplinaridade como método facilitador no processo. Com a base teórica apresentada, conseguimos estar a par do que é a interdisciplinaridade e como é defendida por ser potencialmente significativa no processo de ensino e aprendizagem, além disso, foi possível notar como a Matemática e a Geografia estão intimamente ligadas, acompanhando as contribuições recíprocas e constantes para o desenvolvimento de ambas ciências. De caráter prático, apresentamos ainda a construção de uma Sequência Didática que, voltada para a educação básica, aborda o conteúdo de Coordenadas: Cartesianas e Geográficas, associando os seus conceitos e destacando como a compreensão dos conteúdos podem ser aprimorados quando relacionados, a fim de proporcionar melhor compreensão.

No decorrer da pesquisa, identificamos pontos de convergência entre os conteúdos abordados, e com isso, notamos que a assimilação entre eles revelaria potenciais benefícios para a aprendizagem. A interdisciplinaridade, na Sequência Didática elaborada, emerge como uma ferramenta unificadora responsável por consolidar a união de duas disciplinas distintas, que rompe a fragmentação do ensino e promove uma visão integrada do conhecimento.

As Coordenadas Cartesianas e Geográficas exibem uma linguagem semelhante, possuindo elementos que podem ser facilmente associados, deste modo, observamos que tal conexão promove uma integração dos conhecimentos, favorecendo uma aprendizagem significativa.

Tal associação foi decerto explorada na proposta desta monografia, que destacou a apresentação de uma Sequência Didática que, organizada em etapas e destinada ao 1º ano do Ensino Médio, buscou esmiuçar, de maneira sucinta, a ligação entre os conteúdos anteriormente citados, articulando Matemática e Geografia e estando incrementada de atividades práticas e recursos visuais que promovem a participação ativa dos discentes, despertam a curiosidade e incentivam a criatividade, fomentando a construção coletiva do conhecimento geográfico e matemático.

Assim, apresentamos uma contribuição tangível para educadores preocupados em enriquecer suas práticas pedagógicas, destacando ainda a importância de transcender as fronteiras disciplinares para proporcionar uma formação integrada e abrangente aos seus alunos, concordando, portanto, com os objetivos preestabelecidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, originou-se com a motivação de unir áreas distintas de estudo, a exemplo das ciências de natureza exatas e humanas, como as disciplinas de Matemática e Geografia, que embora possuam intrínsecas ligações, provindas de inúmeras trocas e contribuições durante o seu desenvolvimento, pouco são exploradas na educação básica de forma unificada, onde temos como exemplo o estudo das coordenadas geográficas, que apesar de ser abordada exclusivamente na disciplina de geografia, apresenta forte embasamento matemático que poderia beneficiar o aprendizado quando relacionados os seus conceitos, aos geográficos.

Deste modo, visando explorar uma das várias conexões existentes entre áreas com campos de estudos diferentes, em específico, as citadas, buscou-se apoio em um método interdisciplinar de ensino.

A interdisciplinaridade, surgiu nesse ponto, como uma alternativa capaz de promover uma aprendizagem significativa por meio da integração de conteúdos que antes seriam abordados de forma fragmentada.

A partir da pesquisa, e com a construção da sequência didática, oferecemos ao professor da educação básica uma proposta de como a interdisciplinaridade pode ser aplicada para alcançar os objetivos que foram listados. É por meio desta, que abrimos também espaço para adaptações, que nos levam ao seu gradual aprimoramento, e promovemos o incentivo à construção de novas sequências didáticas que possam, embasadas pelos princípios da metodologia interdisciplinar, explorar outros conteúdos e áreas, e contribuir para um ensino/aprendizagem cada vez mais significativo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 04 Mar. 2024.

CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no ensino médio: desafios e potencialidades**. 2007. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CARVALHO, Matheus; LIMA, Yuri Farias; GRANDO, Regina Célia. Interdisciplinaridade entre Geografia e Matemática em pesquisas e práticas escolares: uma revisão sistemática de artigos brasileiros no portal de periódicos da Capes. **Revista Nova Paideia - Revista interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, Brasília, v. 4, n. 2, p. 45-61, jul/dez, 2022. Disponível em: <<https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/137/265>>. Acesso em: 05 Abr. 2024.

CAVALCANTE, Raimundo Nonato Barbosa; SOUSA, José Parmênidas Rodrigues. A interdisciplinaridade entre Matemática e Geografia: inferindo conceitos de localização e distâncias na cidade. **Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade**, Bom Jesus da Lapa, v. 1, n. 3, p. 07-20, set/dez, 2019. Disponível em: <<https://revistas.unem.br/index.php/encantar/article/view/8150>>. Acesso em: 04 Mar. 2024.

DUARTE, Paulo Araújo. **Fundamentos de cartografia**. 3 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade - Um Projeto em Parceria**. 5. ed. São Paulo, SP: Loyola, 2002. (1991). V. 13 Coleção Educar. 119 p.

FERNANDES, Kênia de Souza Leão; ARAÚJO, Marlene dos Santos. A Interdisciplinaridade entre o Ensino da Matemática e a Geografia como Prática Facilitadora no Ensino Aprendizagem. **Anais da Especialização em Educação Matemática**. Goiás, v. 01, n. 02, 2017. Disponível em: <<https://www.anais.ueg.br/index.php/eem/article/view/9674/6953>>. Acesso em: 28 Mar. 2023.

FITZ, Paulo Roberto. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FORTES, Clarissa Corrêa. Interdisciplinaridade: Origem, conceito e valor. **Revista Acadêmica Senac**, v. 06, p 01-01, 2009.

FORTUNATO, Raquel Paula; CONFORTIN, Renata. Interdisciplinaridade nas escolas de educação básica: da retórica à efetiva ação pedagógica. **Revista de Educação do Cogeime - Ano 22 - n. 43 - julho/dezembro 2013**. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-cogeime/index.php/COGEIME/article/viewFile/19/105>>. Acesso em: 10 Abr. 2023.

HARRY Potter e a Pedra Filosofal. Direção: Chris Columbus. Produção: David Heyman. Hollywood: **Warner Bros**, 2001.

HONDA, Adriana Marise Colombera. **Matemática e Geografia**: uma interdisciplinaridade. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, p.111. 2013.

IBGE. **Noções Básicas de Cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. [online]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/indice.htm.

IBGE. **Introdução às linhas imaginárias e coordenadas geográficas**, c2024. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-atividades/17650-linhas-imaginarias.html>. Acesso em 05 Mar. 2024.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago editora, 1976.

MAOR, Eli. **e: a história de um número**. 5 ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

MONTEIRO, Jair Cursino; CASTILHO, Weimar Silva; SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1277/736>. Acesso em: 11 set. 2023.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?. **Revista cultural La Laguna Espanha**, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: Set. 2023.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

NOGUEIRA, R.E. **Cartografia**: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

OLIVEIRA, Matheus. Aprenda Coordenadas Geográficas jogando batalha naval e terrestre. **TudoGeo**, 2019. Disponível em: <https://www.tudogeo.com.br/2019/03/30/aprenda-coordenadas-geograficas-jogando-batalha-naval-e-terrestre/>. Acesso em: 14 Dez. 2023.

PELIZZARI, Adriana. et. al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Geografia**: introdução à ciência geográfica. São Paulo: Avercamp, 2008.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar matemática**: 3. 2 ed. São Paulo: FTD, 2013.

THIESEN, Juares da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Santa Catarina, v. 13, n. 39 set.- dez. 2008.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. Interdisciplinaridade: Um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, Ivani (org). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez, 2008. p. 65–83.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A - Como identificar coordenadas geográficas com o Google Maps.

O Google Maps é uma ferramenta desenvolvida pela empresa Google, que permite a visualização de mapas e imagens de satélites de forma gratuita.

Para ter acesso à ferramenta, basta um dispositivo, seja móvel ou não, com acesso a internet, como o computador, onde, no navegador da web, devemos inserir: <https://www.google.com/maps>.

Encontrar coordenadas de um local no Google Maps:

1. No Google Maps, use o mouse ou barra de pesquisa no canto superior esquerdo da tela e navegue até o local que você deseja encontrar as coordenadas.
2. Uma vez que você estiver visualizando o local desejado no mapa, clique com o botão direito do mouse (ou toque e segure no dispositivo móvel) no local específico no mapa.
3. No menu que aparece, selecione com o mouse "O que há aqui?"(ou "*What's here?*"). Isso abrirá uma caixa na parte inferior, ou lateral esquerda do mapa com informações sobre o local, incluindo suas coordenadas.

Encontrar um local usando coordenadas no Google Maps:

1. Na barra de pesquisa, insira as coordenadas que você tem (latitude e longitude), no formato padrão ou na forma decimal. Por exemplo, 48°51'30"N 2°17'40"E (indicando graus, minutos, segundos e sentido) ou 48.85846883030112, 2.2947709582816374 (latitude, longitude separadas por vírgula).
2. Pressione Enter ou clique no ícone de pesquisa ao lado da barra de pesquisa. O Google Maps irá mostrar o local correspondente às coordenadas que você inseriu, marcado no mapa. Você pode ampliar ou reduzir o zoom para ter uma visão mais detalhada do local.

A ferramenta também dispõe de informações do lugar, incluindo fotos e visão 360° que podem ser exploradas.

Apêndice B - Como inserir pontos no plano, usando o Geogebra. O Geogebra é um *software* de matemática dinâmica que associa conceitos de Geometria e Álgebra de forma simples e de fácil utilização. Dentre os diversos recursos disponíveis na plataforma, temos a Calculadora Gráfica, que possibilita a visualização de gráficos a partir da inserção de equações.

Para ter acesso à ferramenta, basta um dispositivo seja móvel ou não, com acesso a internet, como o computador, onde, no navegador da *web*, devemos inserir: <https://www.geogebra.org/graphing>

Para localizar pontos no plano cartesiano, que é exibido na página inicial no programa, seguiremos os seguintes passos:

1. No canto superior esquerdo da tela, é possível visualizar, ao lado do sinal +, a barra de Entrada de equações, clicando nela, você poderá inserir o comando.
2. Para visualizar o ponto, o comando deve ter o seguinte formato: $A=(x,y)$. Onde a letra A (sempre maiúscula) nomeia o ponto, seguido pelo sinal de igualdade, e, entre os sinais de parênteses, estão as coordenadas do ponto, exemplificadas com x e y, separados por vírgula.
3. Feito isso, deve-se pressionar o botão Enter, para efetivar o comando.
4. Verifique, que ao lado do comando que acaba de ser dado, há um círculo que pode (ou não) estar preenchido pela cor cinza. Se este é o caso, significa que o ponto já pode ser visualizado no plano, caso contrário, a cor branca indica que ele não se encontra visível, e, para visualizá-lo, você deve clicar no círculo de modo a torná-lo cinza.
5. Se ainda assim, não conseguir visualizar o ponto, utilize o botão de rolagem do mouse para ampliar ou reduzir o campo de visualização da janela, ou ainda, pressione o lado esquerdo do mouse e deslize-o para mover-se sobre o plano.

ANEXOS

Anexo A - Batalha naval e terrestre com coordenadas geográficas (Fonte: Oliveira, 2019)) Este jogo pode ser jogado por dois jogadores ou equipes.

Nome do Jogo: Batalha Naval Geográfica

Objetivo: O objetivo do jogo é afundar os navios do oponente ao acertar as coordenadas geográficas corretas.

Materiais Necessários:

- 4 Planisférios impressos, 2 para cada equipe. (vide: Figura 7.1);
- Canetas ou lápis de cor.

Preparação do Jogo:

Cada equipe recebe dois Planisfério, onde em um deles (Planisfério 1) cada equipe deve distribuir, sem que o grupo oponente veja, seu armamento terrestre e esquadra naval pintando quadradinhos conforme as formas e quantidades especificadas nas instruções contidas no próprio material.

O Planisfério restante (Planisfério 2) deve ser dedicado ao registro dos tiros que vão ser dados à equipe adversária.

Jogando o Jogo:

Após distribuído os armamentos terrestres e a esquadra naval, o jogo pode ser iniciado. Cada equipe irá disparar 3 tiros por rodada, ou seja, 3 indicações de coordenadas geográficas. Essas coordenadas deverão ser anotadas no planisfério 2 da equipe que atacou, de modo que sinalize o tiro disparado, e no planisfério 1 da equipe que foi atacada. Caso a coordenada coincida com um dos quatro cantos de um equipamento do adversário, este terá que notificar o oponente. O adversário pode também informar o erro do jogador utilizando as expressões “água” ou “terra”, quando o tiro incide em uma área oceânica ou continental respectivamente, sem acertar um equipamento.

O equipamento só é destruído por completo quando todos os quadradinhos forem acertados.

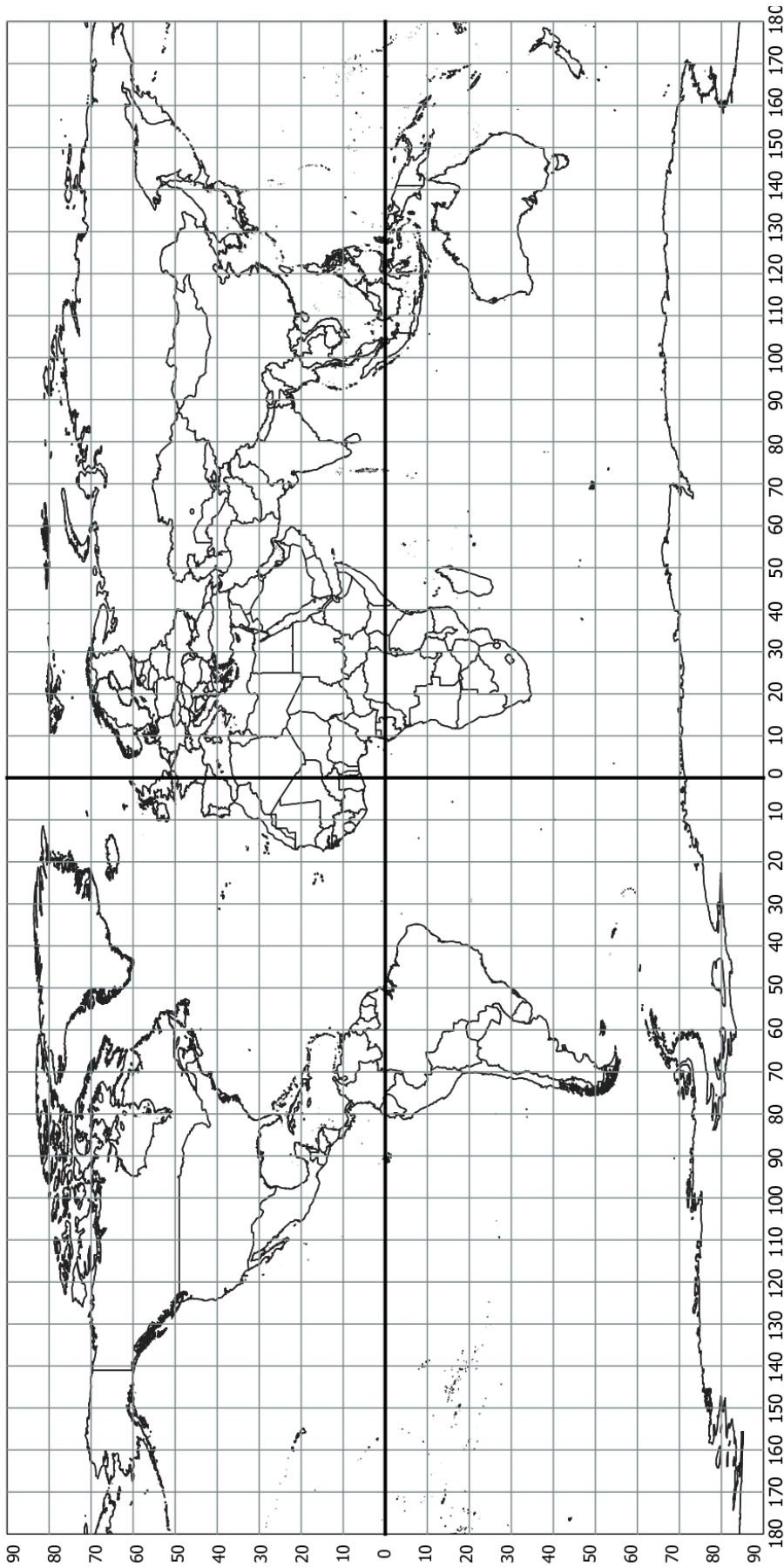
Vitória:

Ganha quem eliminar todos os equipamentos, ou caso seja estipulado um tempo, a maior quantidade de equipamentos eliminados ou atingidos.

Notas Adicionais:

- Os jogadores podem usar seus conhecimentos de coordenadas geográficas para tentar adivinhar onde os navios do oponente estão posicionados.
- O jogo promove a compreensão das coordenadas geográficas, já que os jogadores precisam especificar com precisão as coordenadas para atirar.
- O jogo pode ser facilmente adaptado para diferentes níveis de dificuldade, dependendo do conhecimento dos alunos.
- É importante ressaltar que tratam-se de situações fictícias e que deve ser priorizada a importância da ética e do respeito mútuo durante o jogo.


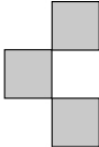
Figura 7.1 – Planisfério



Instruções

Sem que o adversário veja, pinte os quadrinhos de acordo com o formato e a quantidade de armamentos mostrados ao lado. Os equipamentos terrestres e navais devem ser posicionados respectivamente nos continentes e nos oceanos. Onde terra e mar se limitam, não podem ser colocados equipamentos navais, apenas terrestres.
 Cada jogador tem direito a 3 tiros. O tiro é dado quando o jogador indica a coordenada geográfica (latitude e longitude). Para controle, a coordenada deve ser marcada no mapa tanto pelo jogador quanto pelo adversário. Caso a coordenada indicada coincida com um dos cantos do quadrinho onde há algum equipamento, o adversário é atingido, sendo assim, o jogador deverá ser comunicado. Para destruir um equipamento por completo, todos os quadrinhos devem ser atingidos. Ganha quem eliminar todos ou a maior quantidade de equipamentos do adversário.

Armamentos terrestres

- 4 lança-mísseis 
- 2 canhões 

Esquadra naval

- 4 submarinos 
- 2 cruzadores 
- 2 destróieres 

Batalha naval e terrestre com coordenadas geográficas

tudo GEO

www.tudogeo.com.br