



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG

INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS - PPGECE

PPGECE

GUIA DIDÁTICO

GEODERA

Geometria da Nova Era

CARLA JORDANA RÖNNAU

Prof. Dr. FERNANDO KOKUBUN

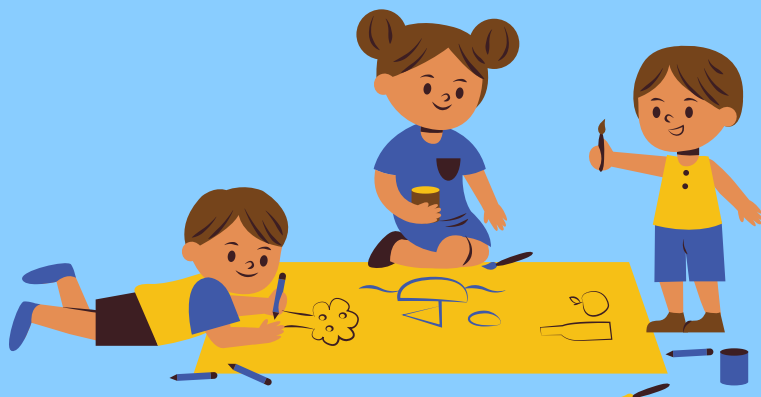
Prof^a Dr^a PATRÍCIA IGNÁCIO

Guia Didático

GEODERA

Geometria
da Nova Era


BRINCAR



Ficha catalográfica

R773g Rönna, Carla Jordana
Guia didático Geodera : geometria da nova era [Recurso eletrônico] / Carla Jordana Rönna. – Santo Antônio da Patrulha : FURG, 2023.
30 f. : il. color.

Produto educacional da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, sob a orientação do Dr. Fernando Kokubun e da Dra. Patrícia Ignácio.
Disponível em: <https://ppgece.furg.br/>

1. Ensino fundamental 2. Educação básica 3. Quinto ano
I. Kokubun, Fernando II. Ignácio, Patrícia III. Título.

CDU 37:51

Catálogo na fonte: Bibliotecária Claudia Maria Gomes da Cunha CRB10/1942

Dados do Produto Educacional

Instituição de Ensino: Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Programa: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências EXATAS - PPGECE

Modalidade: Mestrado Profissional

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências Exatas

Título: Guia Didático - GEODERA - Geometria da Nova Era

Autores: Carla Jordana Rønnau, Fernando Kokubun, Patrícia Ignácio

Data: Dezembro/2023

Produto Educacional: PTT1 - Material didático: material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários.

Nível de Ensino: Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Área de Conhecimento: Educação Matemática Crítica

Tema: Cenários para investigação e geometria

Licença de uso: os autores são titulares dos direitos autorais dos documentos disponíveis e é vedada nos termos da Lei, a comercialização de qualquer espécie sem sua autorização prévia (Lei nº 12.853, de 2013)

Sobre os autores

Carla Jordana Rönnau

Licenciada em Pedagogia - FURG/2021

Licenciada em Matemática - ULBRA/2006

Especialista em Geometria Analítica e Espacial - CESUCA/2008

Professora de anos iniciais da Rede Municipal de Taquara

Mestranda em Ensino de Ciências Exatas - FURG/2023



Fernando Kokubun

Graduado em Física - Universidade Federal de São Carlos/1985

Mestre em Astrofísica - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/1989

Doutor em Física - Instituto de Física Teórica/1994

Professor associado - Universidade Federal do Rio Grande



Patrícia Ignácio

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas - Universidade Federal do Rio Grande - PPGECE/FURG

Licenciada em Pedagogia - UNISINOS/2003

Mestre em Educação - ULBRA/2007

Doutora em Educação - UFPE 2014

Pós-Doutora em Educação pela UFRN/2022



Sumário

Apresentação.....7

1 Educação Matemática Crítica (EMC).....8

2 Cenários para investigação.....9

3 Convite ao diálogo.....11

4 Breve histórico da geometria no Brasil.....12

5 Importância da geometria na formação do sujeito.....13

6 O pensamento geométrico.....14

7 Proposições de Cenários para investigação na aprendizagem de Geometria no quinto ano do Ensino Fundamental 15

7.1 Proposição 1 - Introdução ao Cenários para investigação.....16

7.2 Proposição 2 - Constituição dos Cenários para investigação.....19

7.3 Proposição 3 - Constituição dos Cenários para investigação.....22

7.4 Proposição 4 - Reflexões.....24

7.5 Proposição 5 - Conclusões.....26

Considerações 28

Referências.....29

Apresentação

Estimado(a) colega professor(a)!!

Com alegria, apresentamos a você este material, denominado:

Guia Didático GEODERA - Geometria da Nova Era

O Guia Didático apresenta as proposições em torno de um convite ao diálogo por meio do Cenários para investigação, vividas durante o desenvolvimento da pesquisa de Mestrado (TCM) em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Campus de Santo Antônio da Patrulha/RS.

A partir da dissertação, intitulada “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO NO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO”, que teve por objetivo “Avaliar as possibilidades de desenvolver o pensamento geométrico a partir de um convite aos Cenários para investigação, em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental”.

Para tanto, se faz necessário apresentar os conceitos de Educação Matemática Crítica (EMC), Cenários para investigação e Um Convite ao diálogo. Para agregar a esse material, segue as contribuições no campo da geometria, com: Um breve histórico da geometria no Brasil; Importância da geometria na formação do sujeito; e o Pensamento geométrico.



1 Educação Matemática Crítica (EMC)

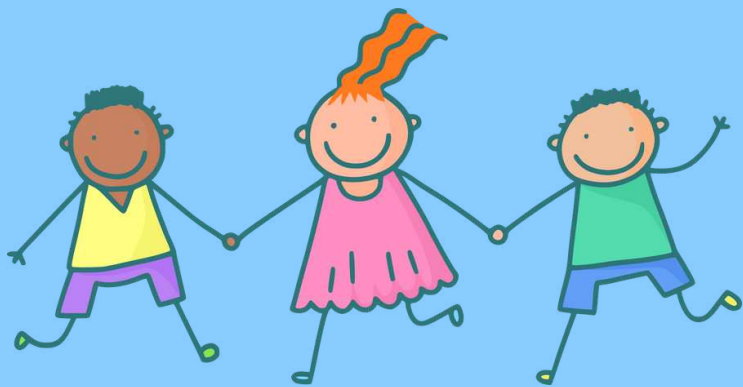
A Educação Matemática Crítica (EMC) é uma abordagem educacional que procura engajar os estudantes de maneira reflexiva e crítica (SKOVSMOSE; 2001, 2008, 2014, 2017) no estudo da matemática.

Desenvolvida pelo professor Skovsmose (2001, 2008, 2014, 2017) essa abordagem tem como objetivo principal destacar a importância da matemática na vida cotidiana, além de promover uma visão mais ampla e contextualizada dessa disciplina.

Ao contrário de abordagens tradicionais, que enfatizam o ensino de fórmulas e procedimentos, a EMC (SKOVSMOSE, 2001) busca incentivar os estudantes a explorarem o impacto social, político e cultural da matemática em diferentes contextos.

Para tanto a EMC (SKOVSMOSE, 2008) envolve a análise das desigualdades e injustiças presentes na sociedade, bem como a capacidade de questionar e transformar essas realidades por meio do uso crítico da matemática. Nessa abordagem, os estudantes são encorajados a questionarem os conceitos tradicionais da matemática, a fim de compreender melhor como a disciplina está presente em diversas esferas da vida.

Discussões e debates são promovidos em sala de aula, permitindo que os estudantes compartilhem suas perspectivas e experiências, enquanto o professor desempenha um papel de facilitador e mediador.



2 Cenários para Investigação

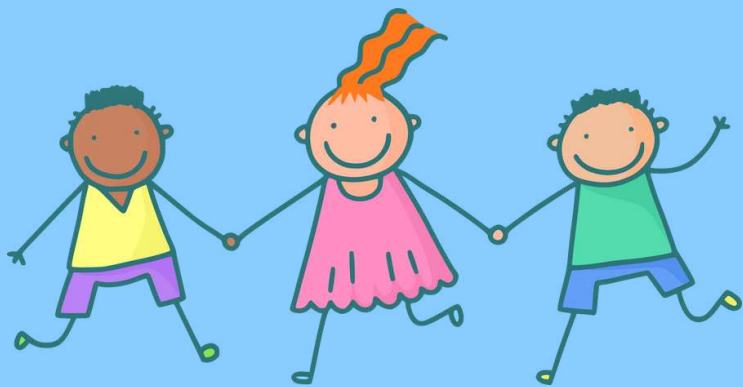
De acordo com Skovsmose (2000) os Cenários para investigação colocam os estudantes no papel de atores principais da proposta, ao qual são convidados a participarem de atividades. Ainda, os Cenários para investigação constituem-se em diferentes ambientes de aprendizagem que são combinações evidenciadas nos estudos de Skovsmose (2014) das três situações de referências com os paradigmas de atividades: listas de exercícios e Cenários para investigação.

As referências classificadas por Skovsmose (2008) se reportam à matemática pura (somente a matemática), à semirrealidade (realidade construída/situações hipotéticas) e à realidade (situações da vida real). Com essas três referências distintas, combinadas com os dois paradigmas de prática em sala de aula (lista de exercícios e Cenários para investigação) compõem seis tipos de ambientes de aprendizagem, exemplificados a seguir:

Ambientes de aprendizagem

	Lista de exercícios	Cenários para investigação
Referências à Matemática Pura	(1)	(2)
Referências a uma Semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2014, p. 54).



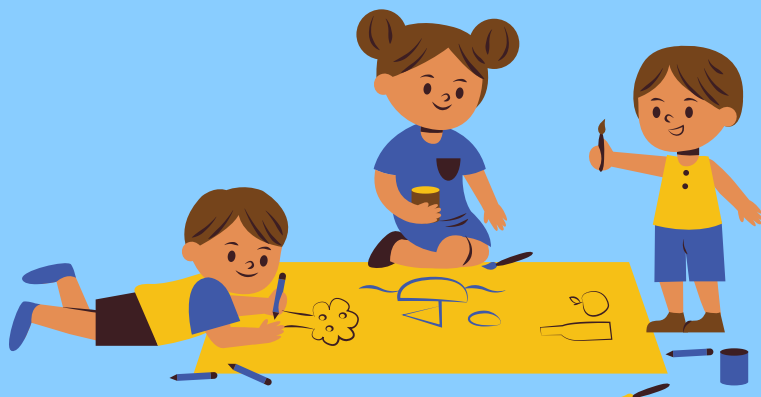
2 Cenários para Investigação

Os Cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000) é uma abordagem pedagógica que visa promover o aprendizado crítico e reflexivo dos estudantes, por meio do envolvimento em questões sociais e ambientais. Nesse sentido, existem diversos cenários que podem ser explorados no contexto da investigação.

Um dos Cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000) possível, envolve a relação entre população e recursos naturais. Os estudantes podem ser instigados a refletirem sobre a distribuição e utilização dos recursos naturais, considerando as implicações sociais, econômicas e ambientais dessas práticas.

Essa investigação pode ser realizada tanto em nível local, com discussões sobre a gestão dos recursos presentes na comunidade, quanto em nível global, com análises sobre o uso dos recursos naturais no mundo todo.

Outro Cenário para investigação (SKOVSMOSE, 2014) interessante é o estudo das desigualdades sociais. Os estudantes podem investigar as diferentes formas de desigualdades presentes na sociedade, como as desigualdades de gênero, renda, acesso à educação e saúde, por exemplo. Através dessa investigação, os estudantes serão incentivados a refletirem sobre as causas e consequências dessas desigualdades, bem como sobre possíveis soluções para mitigá-las.



3 Um Convite ao Diálogo

Em um mundo caracterizado por divisões sociais, culturais e ideológicas, o diálogo (FREIRE, 2019) torna-se um elemento fundamental para promover a compreensão, a tolerância e a construção de soluções coletivas.

Skovsmose (2001) ressalta a importância de superar as abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem, que muitas vezes promovem o distanciamento entre professor e estudante, reforçando assim as desigualdades sociais e as injustiças educacionais.

O diálogo proposto por Skovsmose (2001), é essencial para que sejam derrubadas as barreiras hierárquicas entre professor e estudante.

O convite ao diálogo proposto por Alro e Skovsmose (2021) parte do pressuposto de que o conhecimento não é algo estático e acabado, mas sim um processo em constante construção, que deve envolver diferentes vozes e perspectivas. Dessa forma, a sala de aula (MILANI, 2020) é vista como um espaço de interação, onde as ideias são compartilhadas e debatidas de maneira aberta e respeitosa.



4 Breve histórico da geometria no Brasil

Ao longo da história da geometria no Brasil, desde os tempos da colonização até os dias atuais, podemos observar um processo que percorreu desde o abandono (PAVANELLO, 1993), passando pela evolução e valorização da geometria no país. Certamente, não se pode dizer que o “abandono” do ensino de geometria no Brasil seja atribuída exclusivamente ao Movimento da Matemática Moderna (MMM). Pavanello (1989, 1993) também destaca como um dos fatores que pode ter contribuído para esse fato, a promulgação da lei Federal 5.692/71. Lei que deu liberdade às escolas para escolher seus programas educacionais. Permitindo aos professores optar ou não pelo ensino de geometria ou adiá-lo para o final do ano letivo, se tempo houvesse para isso.

Em 1998, por força da lei nº 9.394/96, foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) de Matemática. Estes faziam referência à abordagem da geometria euclidiana baseada na exploração visual e tátil por meio de atividades vivenciais.

Com a BNCC (2018) se propõe e se espera que em suas ideias fundamentais o estudante desenvolva o pensamento matemático e o transforme em objetos de conhecimento, podendo assim aplicar seus conhecimentos em outras áreas. Neste contexto, a unidade temática de geometria é muito importante para desenvolver no estudante o pensamento matemático associado à sua aplicabilidade diária.



5 Importância da geometria na formação do sujeito

Para Fonseca (2009), a geometria é essencial para o desenvolvimento de competências e aptidões, melhor percepção e compreensão da resolução de problemas. Porque oferece uma grande oportunidade para o estudante olhar, comparar, mensurar, generalizar e abstrair, desenvolvendo assim o raciocínio lógico.

Para que a aprendizagem ocorra, a geometria deve ter significado para o estudante, devendo conduzi-lo a uma compreensão teórica para refletir sobre os conhecimentos prévios e assim aplicá-los de acordo com a natureza do problema.

A geometria, segundo Fainguelernt (1999), é a parte mais intuitiva e concreta da matemática que tem ligação com a realidade.

E a geometria (NASSER, 1990) é a ciência que permite ao estudante se basear em ambientes reais para compreender o pensamento geométrico, ajudando a aprimorar o raciocínio e a representação de forma organizada, do mundo em que vive, sendo assim necessária para a formação do sujeito.

Para tanto, a geometria pode ser utilizada como facilitadora para a compreensão e resolução de problemas em outras áreas do conhecimento.



6 Pensamento geométrico

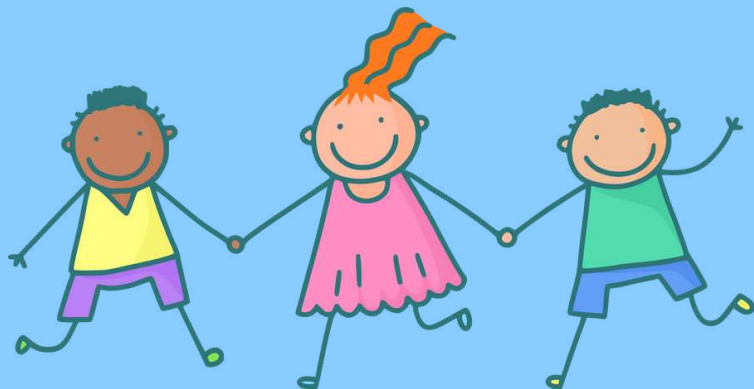
O pensamento geométrico (KALEFF, 1994) é uma forma de raciocínio que se baseia na compreensão e manipulação das formas, figuras e propriedades geométricas. Esta é uma habilidade cognitiva essencial no campo da matemática e também tem aplicações práticas em várias áreas da vida cotidiana.

Desenvolver o pensamento geométrico é fundamental para resolver problemas (NASSER, 1990) do mundo real e melhorar a compreensão e apreciação da geometria.

O modelo mais conhecido e usado para o embasamento teórico das pesquisas no campo da geometria está amparado no modelo de Van Hiele (CROWLEY, 1996).

O modelo Van-Hiele (KALEFF, 1994) é composto por cinco níveis hierárquicos de pensamento. E para alcançar um nível mais elaborado, o estudante necessita a construção do conhecimento ligado ao nível anterior a esse.

Nos níveis de Van Hiele (NASSER, 1993), o reconhecimento das figuras geométricas a partir do aspecto global, descreve o primeiro nível. Precedido pelo segundo nível, caracterizado pela identificação desarticulada das propriedades dessas figuras. O terceiro nível é composto pela inclusão de classes. O quarto nível compreende os processos dedutivos da Geometria Euclidiana com demonstrações e provas. Por fim, no quinto nível ocorre a comparação axiomática, incluindo neste as Geometrias Não Euclidianas.



7 Proposições de Cenários para investigação na aprendizagem de Geometria no Quinto ano do Ensino Fundamental

Apresentamos a seguir cinco proposições que foram elaboradas para o desenvolvimento do pensamento geométrico em meio a um Cenário para investigação baseadas no ambiente de aprendizagem do tipo (6), a partir de uma *imagem convite*.

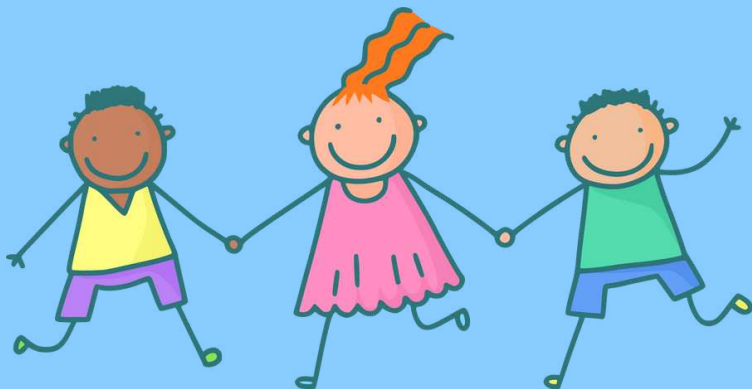
Proposição 1 - Introdução ao Cenários para investigação

Proposição 2 - Constituição dos Cenários para investigação

Proposição 3 - Constituição dos Cenários para investigação

Proposição 4 - Reflexões

Proposição 5 - Conclusões



7.1 Proposição 1

Introdução ao Cenários para investigação

Unidade Temática: Geometria

Habilidades da BNCC: (EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.

Local: sala de aula

Duração: 2 períodos

Objetivo: Despertar o interesse dos estudantes para explorar, investigar e conhecer mais sobre o mundo que os cerca.

Desenvolvimento

Primeiro momento

Ao adentrarem a sala de aula, os estudantes são convidados a formarem grupos e recebem uma *imagem convite*, disponibilizada por meio de cópia xerografada. A professora pesquisadora solicita que cada estudante observe a *imagem convite*. Ao mesmo tempo, a professora pesquisadora projeta, com auxílio do retroprojeto, a *imagem convite*, na parede da sala para que os estudantes a observem.

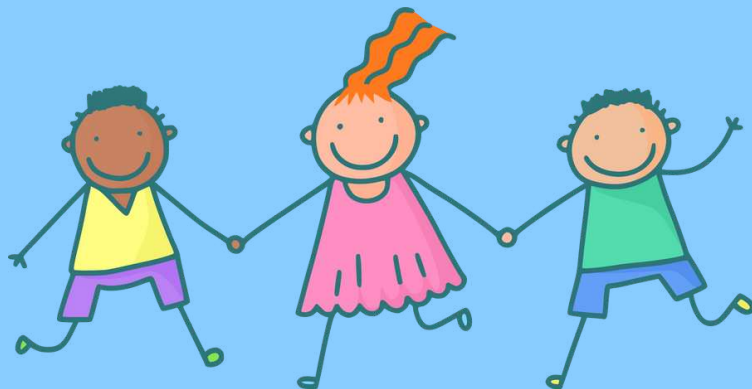
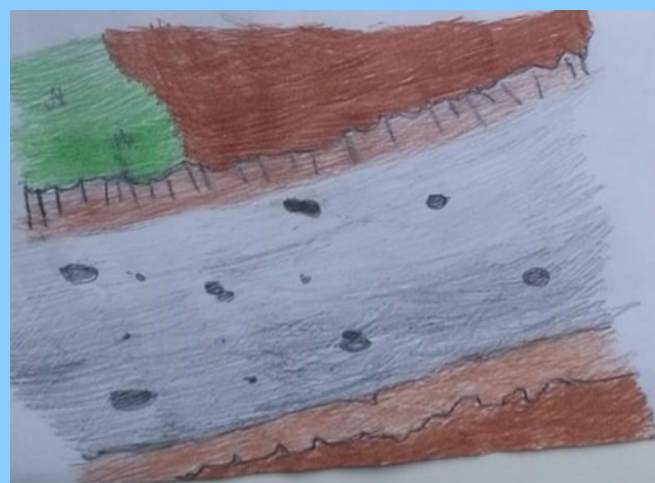


Figura - Imagem convite elaborada a partir de um questionamento



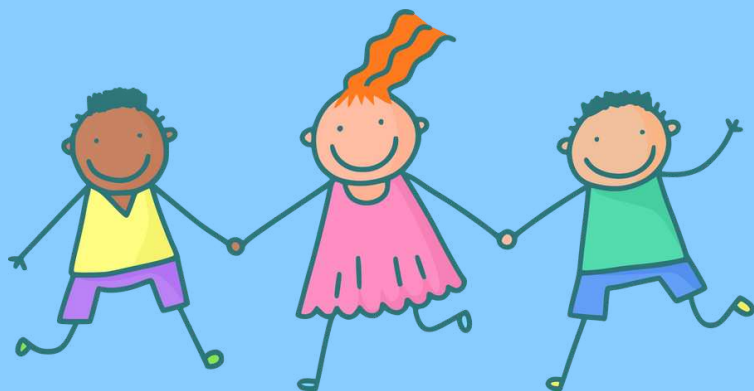
Fonte: E01, 2023

Segundo momento

Questionar os estudantes o que estão vendo na *imagem convite* e solicitar que falem suas ideias, hipóteses. Depois, pedir para escrevam o que a *imagem convite* representa.

Terceiro momento

Montar uma tabela no quadro e anotar todas as representações ditas pelos estudantes. Assim todos os estudantes interagem com as diferentes percepções da *imagem convite*.



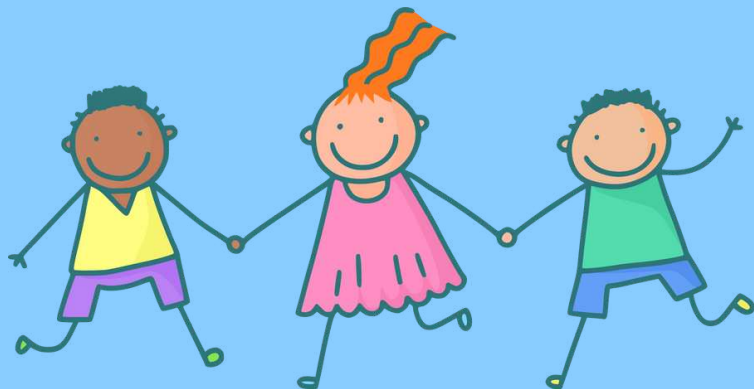
Quarto momento

Convidar os estudantes a investigarem o que representa a *imagem convite*, realmente, e por meio do diálogo, pontuarem seus entendimentos.

Obs.: Nesse momento, é importante gravar as falas dos estudantes sobre o que irão descrever em suas falas, para depois ouvirem e montar um quadro com as ideias que apareceram de semelhantes ou diferentes.

Material: Lápis, borracha, caneta, lápis de cor, giz de cera, canetinha, folha A4, Data show.





7.2 Proposição 2

Constituição dos Cenários para investigação

Unidade Temática: Geometria

Habilidades da BNCC: (EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.

Local: sala de aula

Duração: 3 períodos

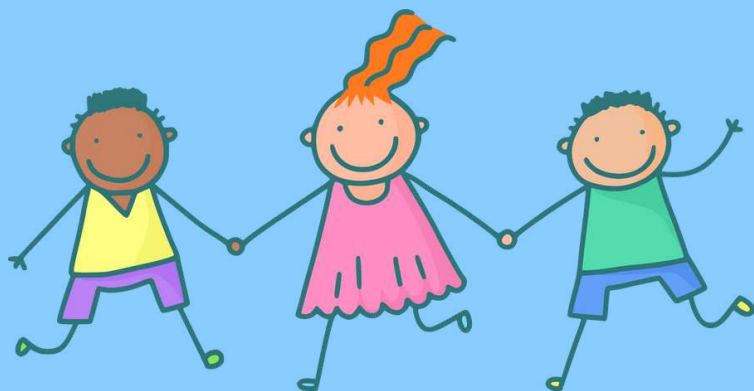
Objetivo: Mapear os trajetos dos estudantes no quesito da trafegabilidade das estradas que percorrem diariamente até a escola.

Desenvolvimento

Primeiro momento

Fornecer uma folha de tamanho A4 em papel quadriculado para cada estudante fazer o desenho que representa o trajeto da escola até a sua casa.

Convidar os alunos a desenharem em seus trajetos a questão das estradas percorridas e como elas estão no seu caminho, refletindo sobre a qualidade de trafegabilidade, e se estão bem conservadas ou estão esburacadas.



Primeiro momento

Retomar que o trajeto precisa ser da escola até sua residência, percorrendo pelo imaginário, o seu trajeto, transferindo esse trajeto para o papel em malha quadriculada e fazendo referência, como ponto inicial, à escola e, como ponto final à sua casa.

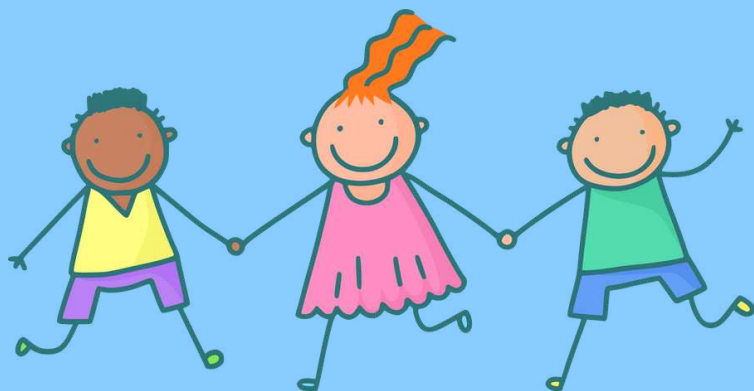
Segundo momento

Solicitar o desenho do trajeto da aula anterior. Cada aluno, com seu desenho do trajeto da escola até sua casa, feito na folha quadriculada, com foco nos trajetos e ruas esburacadas, irá apresentar para os demais sua perspectiva de como vê sua estrada como sendo adequada a trafegabilidade ou não.

Terceiro momento

Montar um mural com os desenhos dos trajetos. Observar e questionar se há algum desenho que retrate o que foi solicitado. Há algum trajeto que representa o vivido por todos que trafegam por estradas e se, realmente, estão esburacadas.

Retomar as questões de estradas esburacadas e o que isso afeta no dia a dia, para cada um e sua família. Tem importância na vida de cada um?



Terceiro momento

Fazer questionamentos, como por exemplo:

- Como foi para você fazer o desenho do seu trajeto?
- Está conservada?
- Ou esburacada?
- Isso lhe incomoda?
- Por que lhe incomoda?

Levantar pelos questionamentos do por que as estradas dos seus trajetos estejam assim representadas. No intuito de investigar e mapear a qualidade das estradas municipais de nossa região e como isso afeta a rotina dos estudantes e demais familiares. Além de colocar o estudante na posição de saber localizar-se no contexto escola x casa.

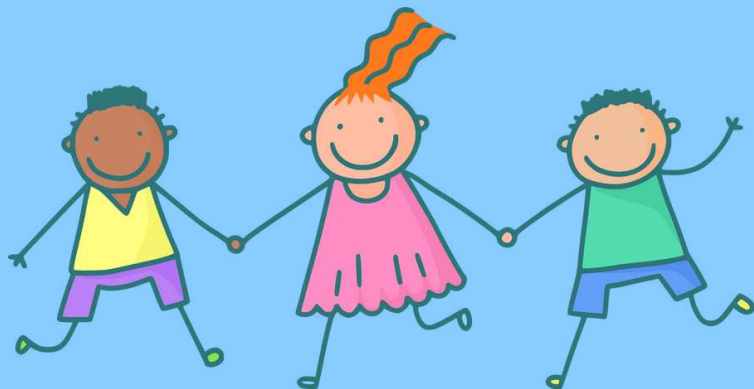
Obs.: Nesse momento, é importante gravar as falas dos alunos sobre tais discussões e contribuições levantadas.

Quarto momento

Fazer o levantamento do número de alunos e estradas percorridas e quais estão esburacadas na opinião de cada um, montando um gráfico de barras.

Após explorar o gráfico construído e o que ele representa em comparativo ao número de estradas e os buracos contidos.

Material: Lápis, borracha, caneta, lápis de cor, giz de cera, canetinha, folha A4, régua, malha quadriculada, Data show.



7.3 Proposição 3

Constituição dos Cenários para investigação

Unidade Temática: Geometria

Habilidades da BNCC: (EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.

Local: sala de aula

Duração: 3 períodos

Objetivo: Mapear os trajetos dos estudantes no quesito da trafegabilidade das estradas que percorrem diariamente até a escola.

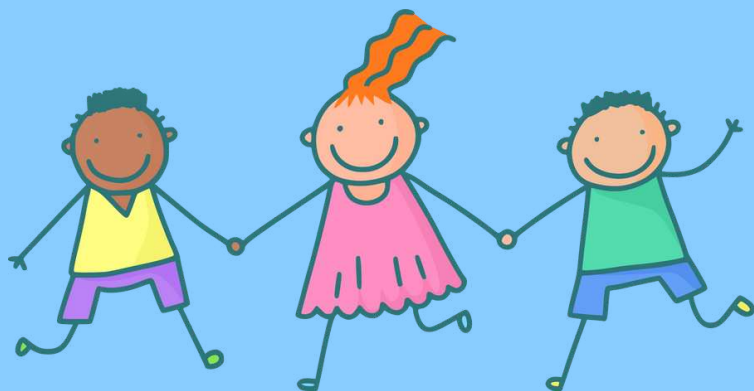
Desenvolvimento

Primeiro momento

Retomar a *imagem convite* e traçar linhas e colunas de 1 cm de distância, com uso da régua. Nomear cada linha com letras e as colunas com números. Criar um código para cada “buraco” da estrada representada na *imagem convite*.

Segundo momento

Identificar os buracos da *imagem convite* com o código, ex: K1, L8. Formar uma tabela no quadro com os buracos encontrados.



Segundo momento

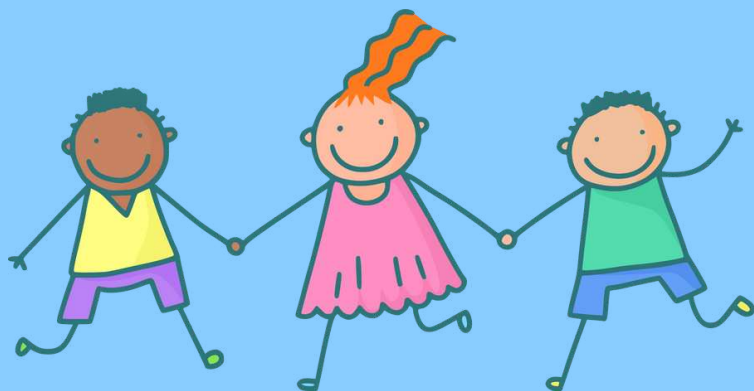
Questionar os estudantes sobre o que representa cada letra e número, até chegarem a conclusão que são pontos numa malha quadriculada. E que cada “buraco” contido na *imagem convite*, na verdade, é um ponto.

Terceiro momento

Construir, através do diálogo com os estudantes, as maneiras de se localizar após exploração do aplicativo Google Earth. Anotar no quadro as falas dos estudantes.

Obs: Importante construir com os estudantes a hipótese de como se encontra a estrada da *imagem convite*.

Material: Lápis, borracha, caneta, lápis de cor, giz de cera, canetinha, folha A4, régua, malha quadriculada, Data show.



7.4 Proposição 4

Reflexões

Unidade Temática: Geometria

Habilidades da BNCC: (EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.

Local: sala de aula

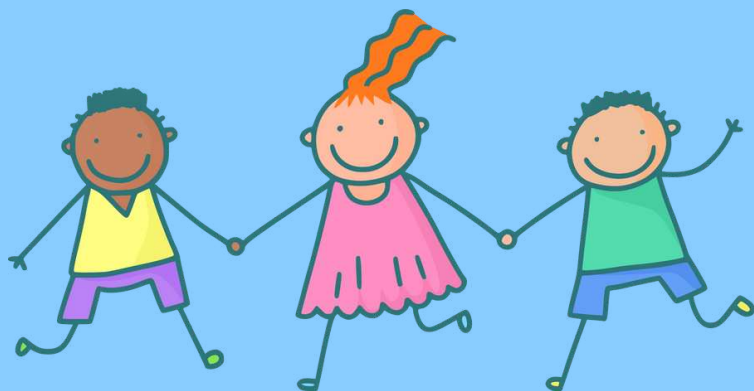
Duração: 1 período

Objetivo: Explorar o aplicativo Google Earth desde o ponto inicial da escola até a casa de cada estudante, perceber elementos atribuídos às condições das estradas e sua trafegabilidade.

Desenvolvimento

Primeiro momento

No laboratório de informática, os estudantes utilizam o aplicativo Google Earth para seguirem o trajeto projetado na malha quadriculada, da escola até suas casas. Observar as referências que usaram nos desenhos feitos na malha quadriculada, e estar atento as condições da estrada que percorrem todos os dias.

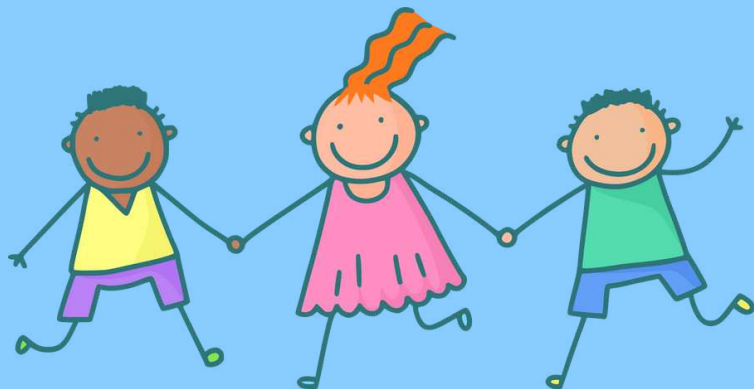


Segundo momento

Propor as estudantes que localizem a escola nesse mesmo aplicativo, e naveguem desta até suas casas, observado o que há no caminho como referência, para depois comparar aos trajetos desenhados em momento anterior.

Obs: Criar momentos para os estudantes ao navegarem pelo aplicativo, irem contando o seu trajeto e as referências.

Material: Aplicativo Google Earth, computador, internet, data show.



7.5 Proposição 5

Conclusões

Unidade Temática: Geometria

Habilidades da BNCC: (EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.

Local: sala de aula

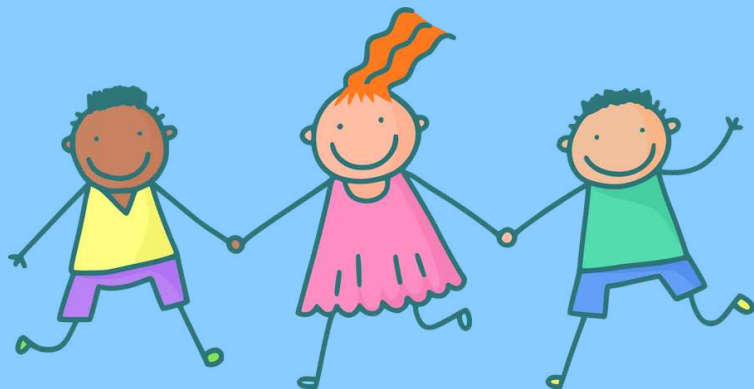
Duração: 1 período

Objetivo: Comunicar a situação das estradas ao setor municipal responsável pela manutenção.

Desenvolvimento

Primeiro momento

Fazer um debate para todos os estudantes colocarem sua observação e visão de como observaram as condições da estrada da *imagem convite* e o que se pode fazer para melhorar a trafegabilidade.



Segundo momento

Construir uma tabela com as possibilidades de solução levantadas pelos estudantes para melhorar a situação das estradas e comunicar ao setor público municipal responsável pela manutenção.

Material: Lápis de escrever, lápis de cor, canetinha, giz de cera, borracha, cola, caderno, folha A4.



Considerações Finais

Professor(a):

Chegamos ao final deste Produto Educacional e esperamos que a sugestão desse Guia Didático possibilite a aprendizagem de geometria em diferentes salas de aula. Objetivamos que essa proposta de Guia Didático possa inspirar professores a criarem novos Cenários para investigação no contexto da geometria e aos demais conteúdos das áreas do conhecimento.

Fica aqui um forte abraço a todos!!!!

Carla Jordana Rönnau

Prof. Dr. Fernando Kokubun

Prof^a Dra. Patrícia Ignácio



Referências

ALRO, H. e SKOVSMOSE, O. Diálogo e aprendizagem em educação matemática. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

CROWLEY, M. L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. A. (org.). Aprendendo e ensinando geometria. São Paulo: Atual, p.1-19. 1996.

FAINGUELERNT, Estela K. Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FONSECA, Maria da Conceição F.R., LOPES, Maria da Penha, BARBOSA, Maria das Graças Gomes, GOMES, Maria Laura Magalhães, DAYRELL, Mônica Maria Machado S. S. O ensino da geometria na escola fundamental: Três questões para formação do professor de matemática dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 74^a ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

KALEFF, A. M. M. R. Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – O Modelo de Van Hiele. Bolema, Rio Claro – SP, v. 9, n. 10, 1994.

LEME DA SILVA, M. C. & PINTO, T. P (orgs.). História da Educação Matemática e Formação de Professores: aproximações possíveis. Editora Livraria da Física, 2020.

MILANI, Raquel. Diálogo em Educação Matemática e suas Múltiplas Interpretações. Rio Claro, SP: Bolema, 2020.



NASSER, L. O desenvolvimento do raciocínio em geometria. Boletim GEPEM (USU) Rio de Janeiro, v. 27, p. 93-99, 1990.

NASSER, L. A Teoria de Van Hiele para o Ensino de Geometria – Pesquisa e Aplicação. Rio de Janeiro: UFRJ, 1993.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. In Zetetiké, v. 1, n. 1, 1993.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica. (Dissertação em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252057>>. Acesso em: 09 fev. 2022.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. Rio Claro, SP: Bolema, 2000.

SKOVSMOSE, O. Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica. Campinas: Papirus editora, 2008.

SKOVSMOSE, O. Um Convite à Educação Matemática Crítica. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. O que poderia significar a Educação Matemática Crítica para diferentes grupos de estudantes? Revista Paranaense de Educação Matemática (RPEM), Campo Mourão, PR; v.6, n.12, p.18-37, jul-dez.2017.